

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

Освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: «Розроблення рецептурного складу цукрового печива з застосуванням порошку моркви та фруктози та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в місті Ніжин Чернігівської області»

Виконав: здобувач 1М курсу, групи ЗТХ-1

— Шашло Вероніка Сергіївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Дорохович Вікторія Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____ (підпис)

Київ - 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 Харчові технології
(шифр і назва)

Освітньо-професійна програма _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____
Наказ №883-кс від "28" жовтня 2020 року
Додаток №2А

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шашло Вероніка Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *«Розроблення рецептурного складу цукрового печива з застосуванням порошку моркви та фруктози та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в місті Ніжин Чернігівської області»*

керівник роботи Дорохович Вікторія Віталіївна професор, доктор технічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від "28" жовтня 2020 року №883-кx

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: *цукрове печиво «Ювілейне», морквяний порошок, фруктоза, цукрове печиво «Весна», печиво здобне «Причуда з курагою» та «Ромашка», кекс «Святковий» та кекс з какао.*

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): *Аналітичний огляд літератури за темою роботи. Об'єкти, методи і методика досліджень. Експериментальна частина. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва цеху. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. Продуктовий розрахунок. Розрахунок складських приміщень. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. Специфікація основного технологічного обладнання. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Будівельна частина. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності. Економічна частина.*

5. Перелік графічного матеріалу: *Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Апаратурно-технологічні схеми виробництва здобного та цукрового печива та кексів; План на відмітці 0,000; Розріз 1-1; Розріз 2-2; Експлікація технологічного обладнання.*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	02.11	
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	09.11	
3.	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	07.12	
4	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	14.12	
5	Вибір ведучого обладнання Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	21.12	
6	Розрахунок і вибір обладнання	26.12	
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	29.12	
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	08.01	
9	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	15.01	
10	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	18.01	
11	Розрахунок соціально-економічної ефективності проекту	23.01	
12	Креслення технологічних схем	28.01	
13	Креслення планів	31.01	
14	Креслення розрізів	05.02	
15	Оформлення пояснювальної записки та презентації проекту та подання їх на кафедру	10.02	
16	Попередній розгляд проекту на кафедрі	11.02	
17	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	15.02	
18	Захист проекту в ЕК	19.02	

Здобувач

_____ (підпис)

Шашло В.С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Дорохович В.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота присвячена актуальній проблемі, збагачення борошняних кондитерських виробів каротинвмісною сировиною.

Визначено і обґрунтовано користь каротинвмісної сировини, що надає виробам статусу оздоровчий харчовий продукт. Визначено вплив каротинвмісної сировини, а саме морквяного порошка, на густину тіста. Встановлено, що у разі застосування морквяного порошка збільшується упік. Визначено, що морквяного порошка негативно впливають на питомий об'єм печива. Встановлено, що кекси з морквяного порошка мають більшу вологість.

У дипломному проекті було розглянуто задачу щодо будівництва кондитерського цеху борошняних кондитерських виробів у місті Ніжин. Під час проектування кондитерського цеху, використані найновіші технології виробництва, встановлено сучасне обладнання, а також підібрано такий асортимент кондитерських виробів, який в подальшому можна розширяти. Дипломний проект вміщує технологічні розрахунки та підбір обладнання. Доцільність заходів підтверджена виходячи із техніко – економічних положень. Потрібно питання ресурсу та енергозбереження.

Пояснювальна записка до дипломного проекту викладена на 175 сторінках. Графічна частина на 6 сторінках.

Ключові слова: кондитерська промисловість, функціональні продукти, цукрове печиво, морквяний порошок, фруктоза.

ANNOTATION

The master's thesis is devoted to a topical problem, the enrichment of flour confectionery with carotene-containing raw materials.

The benefit of carotene-containing raw materials, which gives the products the status of a health food product, has been determined and substantiated. The influence of carotene-containing raw materials, namely carrot powder, on the density of the dough was determined. It is established that in the case of using carrot powder, baking increases. Carrot powder has been found to have a negative effect on cookie specificity. It was found that carrot powder cupcakes have more moisture.

The diploma project considers the construction of a confectionery shop of flour confectionery in the city of Nizhyn. During the design of the confectionery shop, the latest production technologies were used, modern equipment was installed, a range of products was selected, which can be further expanded. The diploma project contains technological calculations and selection of equipment. The expediency of the measures was confirmed on the basis of technical and economic provisions. Resource and energy saving issues are considered.

The explanatory note to the diploma project is set out on 175 pages. Graphic part on 7 pages.

Key words: confectionery industry, functional products, sugar cookies, carrot powder, fructose.

ЗМІСТ

	Вступ	6
1.	Науково-дослідна робота	8
	Вступ	8
1.1	Аналітичний огляд літератури за темою роботи	13
1.2	Об'єкти, методи і методика досліджень	27
1.3	Експериментальна частина	35
1.4	Висновки	57
	Список використаних джерел	58
2.	Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного будівництва цеху борошняно кондитерських виробів в м.Ніжин	61
3.	Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	65
3.1	Характеристика товарної продукції	
3.2	Характеристика сировини та вимоги до її якості	
3.3	Характеристика основних та допоміжних матеріалів	
4.	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	77
4.1	Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва	
4.2	Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	
5.	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	87
6.	Продуктовий розрахунок	90
6.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	90
6.2	Розрахунок витрат сировини	92
6.3	Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	97
6.4	Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	98
7.	Розрахунок складських приміщень	101
7.1	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	102
7.2	Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	103
7.3	Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	104
7.4	Розрахунок складу готової продукції	105
8.	Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.	106
9.	Специфікація основного технологічного обладнання.	113
10.	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	115
11	Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	123

12.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств	141
12.1	Система водопостачання	
12.2	Електропостачання	
12.3	Теплопостачання	
12.4	Холодозабезпечення	
12.5	Газопостачання	
12.6	Каналізація	
13.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	148
14.	Будівельна частина	151
14.1.	Обґрунтування генерального плану підприємства	
14.2.	Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	
15.	Система екологічного управління	155
16.	Безпека життєдіяльності	157
17.	Економічна частина	162
	Список використаної літератури	173

Вступ

Кондитерська галузь – це дуже розвинена галузей харчової промисловості в Україні. Загальний обсяг виробництва підприємств складає більше 1 млн. т продукції на рік, це повністю забезпечує потребу внутрішнього ринку та дає змогу повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку та експортувати великі обсяги продукції за кордон.

Асортимент кондитерських виробів, що виробляються в Україні, налічують майже 2000 найменувань різних видів і може задовольняти потреби і смаки різних верств населення, враховуючи вік, професію, стан здоров'я, національні і побутові звички та кліматичні умови.

До кондитерських виробів належать харчові продукти, які мають в своєму складі велику кількість цукру. Вони добре засвоюються, мають високу харчову цінність, мають приємний аромат та смак. Ці властивості притаманні кондитерським виробам завдяки використанню для їх виробництва різних видів високоякісної сировини. Цю сировину обробляють різними механічними та термічними способами.

Для приготування кондитерських виробів використовують, крім цукру, мед, крохмальну патоку, різні види борошна, крохмаль, молоко, молочні продукти, яйця і яйцепродукти, тваринні і рослинні жири, какао-продукти, горіхи, каву, харчові кислоти, ароматизатори, драглеутворювачі та ін.

Більшість кондитерських виробів мають достатньо довготривалі строки зберігання та добре транспортуються. Через це та в зв'язку з високою харчовою цінністю, окрім щоденного використання, кондитерські вироби дуже часто допомагають в експедиціях, туристичних походах і т.п. вони мають велику енергетичну цінність, яка з розрахунку на 100 г продукту коливається від 1200 до 2300 кДж.

Кондитерські вироби являють – це група харчових продуктів з досить широким асортиментом, яка може значно відрізняється за рецептурою, технологією виробництва та споживчими властивостями. Незважаючи на те, що вони не є предметом першої необхідності та не входять до складу «продуктового кошика», через свою споживацьку привабливість, особливо для дітей та підлітків, вони користуються великим попитом у населення та грають велику роль в поповненні енергетичного балансу людини.

Зараз спостерігається нова тенденція – перехід споживацького попиту від дешевої імпортової продукції на українську продукцію та з огляду на активну діяльність наших виробників, можна передбачити витіснення імпортової продукції та зростання кондитерських виробів українських виробників.

На теперешній час в умовах України найактуальнішими проблемами у харчовій промисловості є:

— Впровадження економічно вигідних ресурсів і енергозберігаючих технологій виробництва кондитерських виробів в умовах високомеханізованих і в умовах підприємств малої потужності;

— поліпшення якості сировини та розширення сировинної бази, використовуючи нетрадиційні види сировини;

— удосконалення асортименту продукції та ін.

У вирішенні проблеми поліпшення здоров'я населення України можуть відіграти важливу роль функціональні кондитерські вироби.

Борошняні кондитерські вироби займають важливе місце у раціоні населення і користуються великим попитом. Суттєвим недоліком цих продуктів є дуже низький вміст життєво важливих есенційних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, тощо) та високий відсоток жирів та вуглеводів. Враховуючи вимоги науки про харчування та використовуючи нетрадиційні компоненти, рецептуру цих виробів можна змінювати та створювати продукти харчування збагаченні біологічно активними речовинами.

Пояснювальна записка містить в собі всі необхідні розрахунки і викладена на 175 сторінках.

Графічна частина представлена 6 аркушами формату А-3.

1. Науково-дослідна робота.

Вступ.

Борошняні кондитерські вироби (БКВ), зокрема цукрове печиво, користується великою популярністю у дорослого та дитячого населення згідно з даними маркетингових досліджень [1]. Але традиційно, використовують сировину для отримання цукрового печива, яка у біологічному відношенні не є ідеальною, через дуже високу калорійність та великий відсоток насичених жирних кислот та низький вміст важливих мікронутрієнтів. Через це надзвичайно гостро стоїть питання поліпшення споживних властивостей цукрового печива. Найбільш перспективними є використання у його виробництві місцевих інгредієнтів нетрадиційної сировини, що в економічному та технологічному плані є досить ефективним. Нетрадиційна сировина являється цінним джерелом корисних мікронутрієнтів [2].

На сьогодні в багатьох країнах світу розробляється та реалізується державні програми з поліпшення харчового статусу населення. Ці програми передбачають виробництво харчових продуктів для щоденного вживання, збагачених на фізіологічно-функціональні компоненти. В умовах погіршення екологічної ситуації в країні, економічної кризи така продукція є дуже важливою для підтримки здоров'я та працездатності українців, забезпечення майбутнього за допомогою оздоровчого харчування дітей та підлітків.

Серед всіх верств населення високою популярністю користується печиво, зокрема здобне, яке традиційно виготовляється з борошна пшеничного вищого гатунку, маргарину або інших жирів, цукру, ячних продуктів. Тому воно містить багато жиру та вуглеводів і обідніле на біологічно-активні речовини. Через це введення до його складу корисних інгредієнтів – харчових волокон, вітамінів, поліфенольних сполук, мінеральних речовин позитивно впливає на здоров'я людини. На такі компоненти багата сировина рослинного походження, серед якої особливої уваги заслуговують овочеві порошки.

Тому для оптимізації складу і поліпшення споживних властивостей печива цукрового важливою задачею являється раціональне поєднання різних видів сировини природнього походження [3]. Актуальність дослідження в цьому напрямку полягає у тому, що за рахунок покращення харчової цінності печива цукрового можна вплинути на загальний раціон населення. Печиво, згідно з проведеними опитуваннями серед покупців користується високим попитом [1]. Незбалансованість сучасного харчування серед українського населення спонукає до модифікації харчових продуктів та створення нових з поліпшеними споживними властивостями [4]. Особливо актуально постають питання, що стосуються покращення білкового, жирокислотного, вітамінного та мінерального вмісту борошняних кондитерських виробів.

Інтерес до повного вивчення каротиноїдів з'явився після того, як було з'ясовано, що крім провітамінної активності, вони беруть участь в деяких складних біохімічних процесах в організмі. Перетворення каротину у вітамін А каталізується ферментом каротинази у кишкових стінках.

Однак перетворюється не весь каротин, який потрапив до організму з їжею, а тільки 50%. Він має антиоксидантні, антиканцерогенні, антимуtagenні та імуностимулюючі властивості [1].

Частіше за все екстракти натуральних каротинів містять близько 85% β -каротину, близько 15% α -каротину і близько 0,1% γ -каротину. Але використовувати каротиноїди для збагачення харчових продуктів краще не вилучаючи їх з вихідної сировини, а переробляючи її у пастоподібні або порошкоподібні добавки. Загально відомо, що каротиноїди відносяться до жиророзчинних (гідрофобних) речовин [1].

Відомо, що каротиноїди не є стійкими сполуками, під час технологічної обробки вони руйнуються, що призводить до значного зниження їх кількості у готовому виробі. Проблемі стабілізації каротиноїдів приділено увагу у багатьох наукових роботах, проте вона, як і раніше залишається до кінця не вирішеною. У зв'язку з тим, що каротиноїди можуть знаходитися як у жиророзчинній (гідрофобній), так і у водорозчинній (гідрофільній) формі, механізм дії антиоксидантів може бути різний.

Цукрове печиво - прекрасне частування до чаю, розсипчасте, добре набухають, солодке на смак. Печиво готується за класичними рецептурами із застосуванням традиційної сировини (вершкового масла, маргарину, пшеничного борошна вищого і першого сортів, цукрового сиропу та цукрової пудри, сухого молока, меланжу, розпушувачів та ароматизаторів) Цукрове печиво містить в своєму складі більше цукру та жиру. Тісто для цього виду кондитерських виробів готують при дотриманні умов, що перешкоджають набуханням клейковини. Таке тісто відносно легко приймає і зберігає форму, яку йому надають, тому на поверхню цукрового печива зазвичай наносять малюнок. Воно має крихкість, високу здатність до набухання і пористість. Основний асортимент цукрового печива: з борошна вищого сорту - Аврора, Апельсинове, Жовтень, Рот-фронт, Аленький цветочек, Вершкове, Привіт, Рекорд, Паці, Ранок, Весняне, Світанок, Привіт Жовтню; з борошна 1-го сорту - Дорожнє, Нарізна, Шахове, Наша марка, Аматорське, Садко; з борошна 2-го сорту - Новина, Комбайнер.

Сьогодні споживачі виявляють підвищений інтерес до збагаченим продуктам. Тепер і поціновувачі солодкого мають можливість придбати печиво, що містить в своєму складі корисні для організму речовини та інгредієнти.

Цукрове печиво завжди було дуже популярне у споживачів. Воно має доступну ціну, різні смаки, дизайн, який робить цей продукт дуже привабливим.

Актуальність теми. Сучасне життя людини супроводжується постійними стресами, негативним впливом довкілля, некорисним раціоном харчування, зниженням фізичної активності. Це все призводить до зниження імунітету, поширення захворювань, пов'язаних, з порушенням обміну речовин в організмі, серед яких домінує цукровий діабет та ожиріння.

Чисельність хворих на цукровий діабет у світі сягає більше 200 млн. осіб. Надлишкову масу тіла має понад 1 мільярд людей. З них 300 млн. – хворіють ожирінням. Зазначене вище підтверджує, що сучасні раціони харчування потребують перебудови.

Останнім часом ВООЗ наполегливо рекомендує налагодити виробництво харчових продуктів у певних напрямках:

- без цукру або зі зниженим відсотком цукру в складі продуктів, тобто зниженою глікемічністю;
- зі зниженим вмістом жиру або без жиру, тобто з пониженою калорійністю;
- функціональні харчові продукти, тобто таких продуктів, до складу яких входять фізіологічно функціональні сировинні інгредієнти.

Харчування є найважливішою фізіологічною потребою організму та має особливе значення для здоров'я людини. Гармонійне у фізичному та духовному відношенні життя людини не можливе без повноцінного харчування. Недостатнє надходження з їжею вітамінів та життєво необхідних мінеральних речовин і мікроелементів завдає істотної шкоди здоров'ю, знижуючи фізичну й розумову опірність до різних захворювань, посилюючи негативний вплив на організм несприятливих умов, особливо для дітей в період росту та розвитку молодого організму.

Одним із способів зменшення дефіциту вітамінів, недостатньої кількості мінеральних речовин та інших важливих речовин, які потрібні організму дитини, а також введення до раціону харчування дитини різних харчових продуктів, які збагачені цими компонентами. Тому для науковців і спеціалістів харчової промисловості з'явилося завдання з розроблення продукції з підвищеною харчовою цінністю для населення.

Як правило, фруктова та овочева сировина містить натуральні біологічно активні речовини та являється дуже перспективними компонентами для підвищення харчової цінності продуктів.

Одним із перспективних способів перероблення фруктової та овочевої сировини є її сушіння. Рослинна сировина у порошковому вигляді має ряд переваг: низьку масову частку вологи(4-8%), що забезпечує незначний об'єм продукту при високій концентрації поживних речовин; істотно спрощуються умови зберігання та транспортування; збільшується термін зберігання майже без втрат корисних речовин вихідної сировини в порівнянні із свіжими або консервованими продуктами. Порошки дуже часто використовують при виробництві харчової продукції.

Сьогодні дуже гостро постала проблема зниження імунітету населення, викликана достатньо суттєвим погіршенням екологічної ситуації на планеті та незбалансованим харчуванням. Для вирішення цієї проблеми у більшості країн світу на державному рівні прийнято програми про створення оздоровчих харчових продуктів для населення, збагачених важливими для здоров'я людини дефіцитними вітамінами, макро- і мікроелементами та іншими біологічно активними сполуками.

[1]

Серед них особливе місце посідають каротиноїди, що зумовлене їх антиоксидантною, імуномодельюючою, детоксикуючою, антиканцерогенною активністю. За статистичними даними надходження каротиноїдів до організму людини з їжею в 2-3 рази нижче рекомендованих норм споживання. [1]

До найпопулярніших продуктів харчування в Україні відносяться кондитерські вироби, які виробляють переважно з хлібопекарського борошна.

Проведені дослідження показали перспективність використання каротиноїдних добавок рослинного походження у кондитерському виробництві для покращення кольору, якості та харчової цінності продукції. На жаль, кондитерські вироби, збагачені каротиноїдами, сьогодні майже не випускаються. Труднощі виробництва такої продукції пов'язані з тим, що, вони не стійкі під час зберігання та швидко окиснюються у ході технологічної обробки.

Використання морквяного порошку, що є традиційною сировиною для України

У зв'язку з вищевикладеним, є актуальними дослідження, спрямовані на обґрунтування використання порошку моркви для збагачення каротиноїдами, біологічно-активними речовинами, покращення кольору.

Печиво популярний вид кондитерських виробів серед борошняних кондитерських виробів і займає близько 35% загального обсягу виробництва. Ці вироби мають привабливий зовнішній вигляд та приємний смак, добре засвоюються організмом людини і через це користуються попитом у населення. Тому з'явилася задача збагатити каротиноїдною сировиною, яку можна споживати всім групам населення [11].

Мета та завдання досліджень.

Мета даної - удосконалення рецептурного складу печива цукрового шляхом додавання морквяного порошка, який містить каротиноїди. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні задачі:

- експериментально дослідити фізико-хімічні, технологічні властивості цукрозамінників і обґрунтувати вибір цукрозамінників і морквяного порошка для виробництва печива;
- розробити рецептури цукрового печива з поліпшеними властивостями;
- визначити показники якості цукрового печива, які передбачаються стандартами;
- обрати оптимальні параметри процесу випікання – сушіння печива;
- розрахувати уніфіковані рецептури та харчову цінність печива з морквяним порошком;
- визначити якість печива, виготовленого у лабораторних умовах, за комплексним показником якості, який враховує вимоги ДСТУ до органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників, показників безпеки і таких, що вказують на спеціальне призначення печива;
- провести комплексну оцінку якості.

Об'єкт дослідження – технологія цукрового печива, з додаванням морквяного порошка.

Предмет дослідження – борошно пшеничне, фруктоза та морквяний порошок, тісто для печива цукрового, цукрове печиво та печиво цукрове з частковою заміною борошна на морквяний порошок.

Методи досліджень – органолептичні, фізико-хімічні, напівфабрикату (тіста) та готових виробів, математичної обробки експериментальних даних.

Наукова новизна та практичне значення. Наукова новизна роботи полягає у дослідженні впливу морквяного порошку на густину тіста для печива цукрового, органолептичні, фізико-хімічні (вологість) та структурні (питомий об'єм) показники печива цукрового.

Практичне значення роботи полягає у вдосконаленні рецептури цукрового печива шляхом додавання морквяного порошку, розрахунку рецептур та визначення раціональних параметрів термооброблення.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень розроблено та досліджено цукрового печива з каротиноїдною сировиною, а саме морквяним порошком. На новий види продукту розроблені рецептури та технологічна інструкція.

Структура роботи. Магістерська робота включає в собі вступ, три розділи, висновки, список використаних джерел та додатки.

На 60 сторінках виладено матеріали магістерської роботи друкованого тексту, містять 8 рисунків і 26 таблиці. Список використаних джерел включає 32 найменувань.

1.1 Аналітичний огляд літератури.

Зазвичай сировиною для виробництва цукрового печива є жир, пшеничне борошно, яйця та цукор. Аналіз хімічного складу цих інгредієнтів, а саме пшеничного борошна та жиру [1] доводить необхідність застосування нетрадиційної сировини у виробництві печива. Проводяться розробки зі створення раціональних рецептур борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, з частковою або повною заміною традиційних інгредієнтів на молочні продукти, рослинні олії, продукти переробки фруктів та овочів, а також лікарсько-технічну сировину [5].

Покращення білкового складу борошняних кондитерських виробів може досягатися шляхом застосування у їх рецептурах молочних продуктів, продуктів переробки бобових та олійних культур та білкових збагачувачів.

Збалансування жирнокислотного складу виробів є також актуальною проблемою харчової промисловості. З'ясовано, що за рахунок додавання до рецептури нетрадиційних видів олій/жирів відбувається збільшення відсотку ненасичених і зменшення відсотку насичених жирних кислот у печиві.

Важливим напрямком в дослідженнях є збагачення кондитерських виробів з обмеженим вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів та вітамінів [6]. Необхідність у цьому обґрунтовується об'єктивними екологічними факторами, пов'язаними зі зміною складу та харчової цінності продуктів, що споживаються, а також зміною способу життя, пов'язаного зі зниженням фізичних навантажень. Через те, що деякі вітаміни є термонестабільними, особливої уваги, з наукової точки зору, заслуговує збагачення начинок в для борошняних кондитерських виробів. Запропоновано до складу начинок БКВ включати продукти переробки цукрового буряка, обліпихового концентрату, плодів аронії тощо [8]. Перспективним напрямком у виробництві борошняних кондитерських виробів являється використання лікарсько-технічної сировини та продуктів її переробки: калини, глоду, обліпихи, ягід годжі, завдяки цьому вироби збагачуються вітамінами РР, В1, В2, мінеральними елементами Fe, K, Mg і клітковиною [8].

Наукові розробки щодо покращення споживних властивостей борошняних кондитерських виробів є досить різноманітними, проте ще недостатньо вивчено багатфакторний вплив нетрадиційних олій, фруктово-ягідної та плодово-овочевої сировини на формування харчової та біологічної цінності виробів [8]. У зв'язку з цим великої актуальності набуває розробка нових рецептур із вмістом нетрадиційних компонентів для покращення білкового, жирокислотного, вітамінного та мінерального складу печива цукрового з начинками. Дослідження, наведені у статті, спрямовані на покращення споживних властивостей та підвищення харчової цінності виробів, щоб покращити раціону населення.

Ще однією формою переробки овочів є концентровані соки. Так, існує спосіб отримання концентрованого морквяного соку з високим вмістом β -каротину (до 11 мг/100г), який містить також велику кількість пектинових речовин (до 4 г/100г) і цукрів (52-55 г/100г). Для цього натуральний морквяний сік після додаткової обробки ферментними препаратами концентрують до вмісту сухих речовин 70%.

Отриманий сік має яскраво виражений помаранчевий колір. Морквяні вичавки, які залишаються після віджимання соку, висушують шляхом НВЧ-сушіння, і отримують морквяний порошок. Він відрізняється високим вмістом β -каротину – 130-140 мг/100г і клітковини – 11 г/100г [1].

Таблиця 1.1 – Вміст каротиноїдів у свіжій моркві [1]

Продукт	Кількість каротиноїдів, мг в 100 г
Морква свіжа	6,5
Морква заморожена (дольками)	14,6
Морквяний порошок	12,5

1.1.1 Наукове обґрунтування та розробка цукрового печива з додаванням морквяному порошку.

Основними напрямками розвитку харчової індустрії у сфері здорового харчування України передбачається розробка технологій якісних нових продуктів загального та спеціального призначення. Ці продукти мають сприяти збереженню й зміцненню здоров'я людей, попереджати захворювання, які можуть бути пов'язаними із неправильним харчуванням і забрудненістю навколишнього середовища.

Повноцінне харчування включає в себе не лише необхідні кількість енергії із компонентів харчування (в основному жирів та вуглеводів), але і вживання незамінних амінокислот (у вигляді білку), незамінних вітамінів, жирних кислот та мінеральних речовин.

При визначенні необхідності в харчових компонентах продуктів харчування необхідно робити акцент на розгляді кількості цих речовин необхідних для оптимізації фізіологічних та психічних функцій організму людини. Важливим при цьому є зведення до нуля розвитку дегенеративних захворювань, а не тільки для запобігання дефіциту в харчуванні [28].

Найбільш раціональним та економічно вигідним шляхом є підвищення харчової цінності продуктів, тобто потрібно додатково збагачувати їжу мікронутрієнтами та іншими важливими для організму людини речовинами.

1.1.2 Проблематика захворювання на цукровий діабет.

Значення супутньої патології щодо впливу на тривалість життя людини, розвиток специфічних ускладнень і погіршення перебігу захворювання у пацієнтів із цукровим діабетом 1-го типу важко реально оцінити.

Цукровий діабет – хвороба давно вже не нова. Про неї мали уявлення ще 3000-1500 років до нашої ери. З діабетом мали справу лікарі Месопотамії, Стародавнього Єгипту, Риму, Греції, середньовічної Європи та багатьох східних країн. Клінічний опис діабету був зроблений ще Цельсом та Аретеусом (Аретей Каппадокійський) у Стародавньому Римі (XI ст. нашої ери), Галеном, Авіценою (Середня Азія - тисяча років назад), Парацельсом [8].

В багатьох дослідженнях підкреслюється схожість патогенетичних механізмів розвитку целиакії і цукрового діабету 1-го типу. Довели, що генетична схильність до

цукрового діабету 1-го типу та целіакії обумовлена спільними алелями, які експресуються в таких хворих [2].

Депозити IgA до тканинної трансглютамінази, що є основним чинником початку целіакії, знайдено у біоптатах тонкої кишки великої кількості пацієнтів із цукровим діабетом 1-го типу [3].

За даними ВООЗ близько 1 мільярд жителів планети має надлишкову вагу, а майже триста мільйонів з них страждає від ожиріння. Цукровий діабет може з'являтися внаслідок надмірного споживання легкозасвоюваних вуглеводів, серед яких на першому місці - сахароза [9].

Цифри статистики говорять про те, що в сучасності на планеті таких хворих вже більше, ніж 200 млн чоловік, причому кожні 10-15 років число хворих на цукровий діабет майже подвоюється. За даними МОЗ, в нашій країні понад мільйон хворих цукровим діабетом, з них більше, ніж 200 тисяч не є інсулінонезалежними [10].

Реакцією фахівців харчової промисловості на проблему, яка виникла, має бути випуском великого асортименту продуктів, збалансованих за енергетичною та харчовою цінністю. Але при цьому виробник продукції не повинен конфліктувати із "золотим" правилом, згідно з яким "споживач ніколи не буде готовий пожертвувати звичним смаком знайомого продукту, навіть заради переваг раціонального харчування"[9].

Відомо, що, з початку II половини XIX століття, солодким продуктом натурального походження, в основному, була сахароза, яка відрізняється смаковими якостями і яка має достатньо велику енергетичну цінність. Тому у зв'язку з цим, при розробці нових видів добавок, що додають солодкого смаку, смакові і поживні властивості саме сахарози часто приймають за певний стандарт.

В основному, пошук нових речовин натурального походження, які можна застосовувати замість сахарози для придання вже готовим харчовим продуктам солодкуватого смаку, а також надати їм інших технологічних функцій, при цьому по силі солодкості, що не дуже сильно відрізняються від сахарози, проводився відносно давно. Ці речовини зазвичай називають цукрозамінниками, на відміну від інших схожих речовин, що підсолоджують, сила солодкості яких може значно перевищувати сахарозу. Речовини, які включаються до другої групи, синтезуються, зазвичай, повністю хімічним шляхом і їх відносять до групи "інтенсивних підсолоджувачів", які набули останнім часом практичного поширення. Цукрозамінники за своєю хімічною природою - це поліспирти (поліолами). Серед них є такі продукти, як ксиліт, сорбіт, ізомальт, лактит, маніт та інші.

В сучасних умовах, коли кількість хворих цукровим діабетом в країнах Європи підвищилася до 8 %, а в Україні налічується близько 1 млн., попит на кондитерські вироби з цукрозамінниками зростає, за даними маркетингових досліджень, перевищує існуючу пропозицію в десятки разів.

Зараз в розвинутих країнах гостро поставлене питання пошуку природних цукрозамінників через негативний вплив сахарози на людський організм. Ведуться науково-дослідницькі роботи, які наплавлені на пошук раціональних шляхів

зниження високої калорійності їжі, шляхом зменшення вмісту жирів, цукрів, а також заміни сахарози на менш калорійні види солодкої сировини.

Протягом останніх років інтенсивні підсолоджувачі зайняли позиції в заміні традиційних цукристих речовин на виробництвах кондитерських виробів, морозива, тощо. Ця тенденція зростає постійно.

В промислових виробництвах харчових продуктів підсолоджувачі приносять велику економію. Цукрозамінники та підсолоджувачі дають можливість спрощення технології виробництва через заміну цукру. Підсолоджувачі являються підсилювачами та стабілізаторами смако-ароматичних інгредієнтів, допомагають збереженню властивого їм смаку.

Ідеальний замітник цукру має бути, як мінімум, по силі солодкості як сахароза, а також некольоровим, не карієсогенним та не мати запаху. Він повинен бути чистим, без присмаків, приємним на смак, швидкорозчинним та бути не тягучим. Чим більше підсолоджувач або цукрозамінник схожий за своїми властивостями на сахарозу, тим більша ймовірність того, що його будуть використовувати у виробництві харчових продуктів та напоїв, а також він буде сумісним із багатьма іншими харчовими інгредієнтами, тому що солодкий смак є лише одним з компонентів смакової системи [7].

Дієтичні кондитерські вироби із модифікованим вуглеводним складом націлені на споживачів хворих на цукровий діабет, осіб із зайвою вагою і ожирінням.

Для хворих на цукровий діабет були розроблені спеціальні кондитерські вироби, які не містять в своєму складі цукор та не викликають гіперглікемію. До їх рецептури входять цукрозамінники, які поділяють на натуральні (сорбіт, фруктоза, ксиліт, глюкозо-фруктозний сироп, та інші) та синтетичні - отримані хімічним шляхом.

Широкий асортимент, серед кондитерських виробів для хворих цукровим діабетом, представлений групою борошняних кондитерських виробів. А саме: вафлі, кекси, бісквітні торти, печиво, тістечка.

1.1.3 Стан виробництва кондитерських виробів дієтичного призначення.

Кондитерські вироби мають велику популярність, як у дорослого населення, так і в дітей. Але, наявність високого відсотку цукру та борошна пшеничного в рецептурі кондитерських виробів не дозволяються хворим на діабет. Люди з цим захворюванням мають дотримуватися дієти, яка обмежує споживання цукру та не містить глютену, в раціоні харчування. На жаль, кондитерські вироби спеціального дієтичного, лікувально-профілактичного призначення для різних груп населення виробляються в недостатній кількості і їх маса в загальному об'ємі виробництва менша за 1-2 % [14].

В сучасності в світі увага акцентується на створенні кондитерських виробів лікувального та дієтичного напрямлення. Профілактичний і лікувальний ефект від вживання дієтичних кондитерських виробів з'являється за рахунок введення в рецептуру необхідних додаткових інгредієнтів, або видаленням небажаних, або зміною технології виготовлення таких продуктів.

Однією з найважливіших умов сучасного виробництва дієтичних кондитерських виробів являється пошук і застосування нових інгредієнтів в рецептурному складі.

Дієтичні продукти харчування – це такі продукти, які являються не тільки корисними та не навантажують печінку, травну систему та нирки, а ще й не містять шкідливих речовин і компонентів.

Впровадження та розробка нових технологій борошняних кондитерських виробів, з використанням функціональних компонентів є актуальною в сучасному житті, сприяє поліпшенню харчової цінності, органолептичних показників та зниженню калорійності.

Функціональні продукти харчування – це продукти, які існують для систематичного споживання в складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення. Вони знижують ризик розвитку хвороб, які залежать від харчування людини, за рахунок наявних в їхньому складі функціональних харчових інгредієнтів.

Збагаченим харчовим продуктом називають продукт, який отримують додавши один або декілька фізіологічних функціональних харчових інгредієнтів до традиційних харчових продуктів, для уникнення виникнення або вилікування вже наявного дефіциту поживних речовин в організмі людини [1-3].

Якість та технологія борошняних кондитерських виробів сильно залежить від якості і функціональних властивостей інгредієнтів. Незамінною є сировина рослинного походження - продукти переробки злаків, овочів і плодів, які виступають джерелами, необхідних для повноцінного функціонування людського організму, речовин: вітамінів, харчових волокон, білків та мінеральних речовин.

Дієтичні кондитерські вироби із модифікованим вуглеводним складом направлені на споживання людьми хворих на цукровий діабет, осіб з надмірною вагою та ожирінням, а вироби, в яких замінене пшеничне борошно на безглютенове на споживання хворих целиакією[9].

Розробки новітніх технологій кондитерських виробів, які можна було б споживати хворим цукровим діабетом, вчені на кафедрі технології хлібопекарських і кондитерських виробів займаються протягом останніх 30 років. Розроблені технології борошняних кондитерських виробів (печиво здобне, цукрове, зтяжне, біквіти, крекери, мафіни), цукристої групи (мармелад, карамель, шоколад, цукерки). При розробці нових кондитерських виробів дотримувались певних вимог:

- розроблення безглютенових рецептур та технологій;
- підтримання і досягнення безпечного і близького до норм рівня глюкози в крові;
- нормалізація ліпопротеїнового профілю;
- досягнення достатньо високих органолептичних показників;
- зниження калорійності продукту;
- підвищення біологічної цінності для людини.

1.1.4 Хімічного складу морквяного, як сировини для виробництва цукрового печива

Літературний огляд джерел показав, що морквяний порошок містить широкий комплекс мінеральних речовин та вітамінів, які мають важливе значення для розвитку організму дітей та являється перспективним інгредієнтом для виробництва цукрового печива.

Застосування як добавки порошоків обґрунтовано тим, що останні роки поширено використання порошкоподібної сировини рослинного походження, а саме, з овочів і фруктів. Основна перевага порошкоподібних продуктів - швидка відновлюваність при внесенні 80- 90 % рідини.

Було використано дані, раніше досліджено хімічного складу морквяного порошку (ТОВ “Мілдер” в місті Черкаси), які безпосередньо були використані у роботі. В таблиці 1.2 наведено результати досліджень.

Таблиця 1.2 Хімічний склад морквяного порошка

Найменування показника	Морквяний порошок
Білки, % СР	10,6
Жири, % СР	0,8
Вуглеводи, в т.ч. клітковина, % СР	58,7 11,1
Мінеральні речовини, %/100г, в т.ч.:	5,6
Залізо, мкг/ %	9,6
Кальцій, мг/ %	277,7
Фосфор, мг/ %	236
Вітамін С, мг/ %	26,2
В-каротин, мг/ %	71,3

За отриманими результатами досліджень вітамінного та мінерального складу запропонованих порошоків встановлено, що використання порошоків є однією з важливих причин підвищення харчової цінності виробів і розширення їх асортименту.

1.1.5 Перспективи використання цукрозамінників

Аналіз харчування сучасної людини показав переважання кількістю вуглеводів та дефіцит білків і вітамінів. Але наразі у людини дуже виражена потреба в солодких продуктах, яка є природженою або набутою звичкою. Вживання великої кількості солодких речовин, особливо сахарози, викликає багато захворювань: карієс, атеросклероз, ожиріння, тощо. Ці обставини мотивують на пошуки цукрозамінників[13].

В сучасності в розвинутих країнах гостро стоїть проблема пошуку природних цукрозамінників із-за поганого впливу сахарози на людський організм.

Ведуться наукові роботи, які направлені на пошук раціональних шляхів зменшення калорійності продуктів рахунок зменшення кількості цукрів їжирів, а також внаслідок заміни сахарози менш калорійними видами солодких інгредієнтів.

Протягом останніх п'яти років інтенсивні цукрозамінники міцно зайняли позиції в якості заміни традиційних цукристих речовин в виробництві кондитерських виробів, напоїв, морозива тощо. Ця тенденція постійно зростає.

Зараз одним із найпопулярніших цукрозамінників на ринку України являються: аспартам, сахарін, ацесульфат К, цикламат, фруктоза, сукралоза. Всі ці речовини на протязі багатьох років багатократно аналізувалися на нешкідливість та рекомендовані для використання в харчовій промисловості найвідомішими організаціями охорони здоров'я, такими як: Управління по нагляду за якістю харчових продуктів та медикаментів (FDA), Всесвітньою організацією охорони здоров'я (WHO), Об'єднана експертна комісія по харчовим добавкам (IECFA), Міністерство охорони здоров'я України та ін.

Ідеального цукрозамінника поки що не існує. Навіть сахароза не вирішує всі проблеми, пов'язані з процесами надання продуктам солодкуватого смаку. Ідеальний замінник цукру має бути, як мінімум, таким солодким як сахароза, а також не кольоровим, не провокувати карієс та бути без. Він повинен бути чистим, приємним на смак, без зайвих присмаків, швидко розчинятися та не мати тягучої структури. Чим більше цукрозамінник схожий за своїм смаком та властивостям на сахарозу, тим більша ймовірність його використання при виробництві харчових продуктів та напоїв. Він повинен також бути сумісним з багатьма іншими харчовими інгредієнтами, оскільки солодкуватий смак є лише одним з компонентів складної смакової системи.

1.1.6 Порівняння цукру та фруктози

Для хворих на цукровий діабет розроблені спеціальні кондитерські вироби, які не містять цукор і не викликають гіперглікемію. До їхнього складу входять цукрозамінники, які ділять на натуральні (глюкозно-фруктозний сироп, сорбіт, ксиліт, фруктоза та інші) і синтетичні, які одержані хімічним шляхом.

Вуглеводи являються джерелом енергії. Вони допомагають забезпечити детоксикуючу бар'єрну функцію печінки, попереджують використання білків як енергетичного джерела, впливають на ліпідний обмін і за достатньої кількості у раціоні попереджують накопичення кетонових тіл у процесі метаболізму жирів. Вуглеводи в цукристих кондитерських виробах в харчовому каналі швидко піддаються дії травних ферментів, швидко всмоктуються, у зв'язку з чим виникають різкі коливання рівня глюкози у крові [14].

Основною традиційною речовиною, яка надає солодкого смаку кондитерським виробам, являється цукром (цукроза). Під час виробництва кондитерських виробів цукор виконує роль не лише носія солодкого смаку, а й структуроутворювача: у виробництві карамелі – допомагає утворенню аморфної структури; у виробництві помадних цукерок – кристалічної; пастили, зефіру, маршмелоу – піноподібної; мармеладу – драгледоподібної. При виготовленні бісквітних кондитерських виробів

цукор також може відігравати важливу роль в утворенні структури як напівфабрикатів, так і готових виробів.

Цукор має, крім позитивних властивостей, і негативні властивості також. При достатній кількості цукрози та інших вуглеводів амінокислоти практично не витрачаються на енергетичні потреби людини, а утилізуються здебільшого для різних пластичних потреб. Присутність у людському організмі необхідної кількості вуглеводів передбачає накопиченню кетонів тил (продуктів метаболізму жирів). Однак надмірне вживання цукру сприяє розвитку гіперглікемії, виснаженню інсулярного апарату, посиленому викиду інсуліну в кров, що може призвести до розвитку цукрового діабету. Цукровмісні продукти славляться високою карієсогенністю, при цьому цукроза займає перше місце за ступенем такої дії (цукроза, глюкоза, фруктоза) [1].

Головною перевагою фруктози це те, що вона належить до інсулінонезалежних вуглеводів. Глікемічний індекс фруктози рівний 20%. Через це фруктоза та вироби з нею рекомендується не тільки хворим на цукровий діабет, а й повністю здоровим людям. Вживання фруктози має тонізуючий ефект, особливо її варто споживати особам, які мають значні фізичні навантаження. Споживаючи фруктозу, люди під час фізичних навантажень втрачають харчовий глікоген, який являється джерелом енергії для організму людини, вдвічі менше, ніж у випадку вживання глюкози. Ось чому фруктозу рекомендують використовувати під час розроблення рецептур кондитерських виробів для спортсменів. Споживання фруктози має й певні негативні наслідки. З'ясовано, що у хворих на цукровий діабет, на відміну від здорових людей, фруктоза перетворюється переважно на глюкозу, але в діабетиків середнього та легкого ступеня тяжкості утилізація фруктози майже не відрізняється від здорових людей [1; 2]. Під час розроблення кондитерських виробів на основі фруктози потрібно враховувати її технологічні властивості, особливо це стосується термічної нестійкості та високої гігроскопічності. Внаслідок останньої не рекомендовано використовувати фруктозу при виробництві карамелі. Проте ця властивість має позитивне значення при виготовленні мармеладу, зефіру, цукерок, бісквітних кондитерських виробів. [3]

Вважаємо, що вагомими показниками, які слід врахувати при комплексній оцінці якості солодких речовин (цукрозамінників та цуру), є: солодкість, гігроскопічність, розчинність, калорійність, термостійкість і глікемічний індекс. Для проведення оцінки якості за допомогою комплексного показника необхідно вибрати значення для еталону. Пропонується якісні показники оцінювати за бальною системою. Еталон має найбільше значення – 10 балів. Аналіз наведених вище даних свідчить – найбільшу солодкість (1.5 од.) має фруктоза, яка оцінюється у 10 балів. Солодкість цукрози (1 од.) дорівнюватиме 6.7, глюкози (0.7 од.) – 4.7 бала (таблиця).

Таблиця 1.3. Основні показники якості цукрози і фруктози.

Найменування сировини	Солодкість		Гігроскопічність		Розчинність		Калорійність		Термостійкість		Глікемічний індекс	
	SES	бали	ммоль/г	бали	%	бали	ккал	бали	°C	бали	%	бали
Цукроза	1.0	6.7	12	2	68	8,6	4	4	180	10	60	5
Фруктоза	1,5	10	60	10	79	10	4	4	104	5,8	20	9

Гігроскопічність при виробництві кондитерських виробів (особливо мармеладу, зефіру, цукерок, бісквіту, пряників) має велике значення, тому що під час зберігання запобігає процесу черствіння, тобто забезпечує тривалий термін споживання. Фруктоза має найбільшу гігроскопічність при температурі 20 °С і відносній вологості 80 %. Саме тому за цей показник фруктозі надано максимальну кількість балів.

Показник розчинності дуже важливий при виробництві всіх кондитерських виробів, оскільки він значною мірою обумовлює процеси структуроутворення. Із досліджуваних речовин найбільшу розчинність при 20 °С має фруктоза, тому їй надано 10 балів.

Сучасний стан життя людей потребує споживання низькокалорійної їжі. Ось чому при оцінці якості цукрів за калорійність в 1 ккал/г встановлено 10 балів. Збільшення калорійності на 0,5 ккал/г відповідає зменшенню на 1 бал. Отже, калорійність цукрози, глюкози й фруктози, яка дорівнює 4 ккал/г, оцінена у 4 бали.

Показник термостійкості має велике значення при виробництві кондитерських виробів, оскільки практично всі технології передбачають термічну обробку. Найбільш термостійка з усіх цукрів – цукроза, температура плавлення якої становить 180 °С і її оцінено у 10 балів.

Проаналізувавши отримані результати можна зробити висновок, що максимальний комплексний показник має фруктоза. Він на 48 % більше, ніж комплексний показник цукру. Отже, можна стверджувати, що цукрозамінник фруктоза – є найбільш перспективним при виробництві кондитерських виробів для всіх верств населення, а також для хворих на цукровий діабет.

В сучасності найперспективнішою сировиною у виробництві антидіабетичних кондитерських виробів вважають фруктозу. Фруктоза вперше була отримана з меду і спочатку її називали «лівоглюкоза». Фруктоза, фруктовий чи плодовий цукор, належить до групи моносахаридів, що називаються кетозами. Фруктоза зустрічається в багатьох плодах і фруктах (томати, груші, яблука), входить до складу меду, рафінози, стахіози, олігосахаридів, цукрози, природного полісахариду — інуліну і бактеріального полісахариду — левану.

Фруктоза чудово засвоюється, але, на відміну від глюкози, вона не потребує присутності інсуліну, а отже може рекомендуватися хворим цукровим діабетом у кількості 0,5-1,0 г на 1 кг маси людського тіла. Фруктозу використовують у приготуванні деяких медичних препаратів і продуктів дитячого харчування, призначених, зокрема, і для дітей, організм яких не сприймає галактози і глюкози [18].

Споживання великої кількості фруктози не впливає негативно на людське здоров'я. Фруктоза не викликає зубного карієсу.

Однак є невелика кількість людей, котрі мають спадкове несприйняття фруктози. Такі люди не мають вживати продукти, до складу яких входить фруктоза.

Фруктоза має найбільшу солодкість, якщо порівнювати з іншими замінниками цукру. У порівнянні із сахарозою солодкість фруктози в 1,3-1,5 рази є більшою; з глюкозою — майже вдвоє більша. Крім того, фруктоза більш нестабільна під дією кислот, температури і лугів, ніж глюкоза і цукроза. Вона швидко піддається розпаду.

Кислотність середовища (тобто значення рН) несе великий вплив на накопичення продуктів розкладу фруктози, особливо при нагріванні. Проведені дослідження свідчать, що у розчинах фруктози зі значенням рН = 7,1 при довжині хвилі 270-300 помічено збільшення оптичної густини, при рН = 3,2 значення показників оптичної густини в декілька разів більше. Це демонструє, що за умови термообробки розчинів фруктози одержуються продукти вторинного розкладу, а в кислотному середовищі кількість вторинних продуктів розпаду більше практично в 2 рази. Розчинність фруктози у воді вища, ніж у цукрози і глюкози, і з перенасичених розчинів фруктоза кристалізується дуже повільно (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 - Залежність розчинності цукрів від температури

Розчини	Температура, °С				
	20	30	40	50	55
Цукрози	67,09	68,70	70,42	72,25	73,20
Фруктози	78,94	81,64	84,34	86,90	88,10

Фруктоза має достатньо високу гігроскопічність, вона починає сорбувати вологу з навколишнього середовища вже при $\phi = 45-50\%$.

В таблиці 1.6 приведена гігроскопічність цукрози і фруктози при відносній вологості навколишнього середовища $\phi = 81,8\%$ і температурі 25°C [10].

Таблиця 1.5 - Гігроскопічність фруктози

Вид цукру	Кількість поглинутої вологи, %							
	2 дні	3 дні	5 днів	10 днів	15 днів	25 днів	30 днів	60 днів
Цукроза	Негігроскопічна							
Фруктоза	0,16	4,62	15,01	20,99	27,87	29,62	31,27	32,97

В процесі розробки кондитерських виробів на фруктозі треба враховувати властивості фруктози, особливо це стосується її термонестабільності і гігроскопічності. За умови високої гігроскопічності її не можливо використовувати у виробництві карамелі, але ця властивість має великі переваги у виробництві пряників, цукерок і мармеладу, оскільки фруктоза затримує процес черствіння. [9].

Кондитерські вироби з фруктозою доцільно споживати не тільки хворим цукровим діабетом, але і здоровим людям, тому що засвоєння фруктози не потребує гормону інсуліну, який не перевантажує роботу підшлункової залози, тобто сприяє покращенню людського здоров'я.

В країні Фінляндія відома фірма «Соумен Сокерн » вперше в світі почала виготовляти чисту кристалічну фруктозу. В основу даної технології покладений спосіб розподілення інвертного сиропу на фруктозну і глюкозну фракції за допомогою хроматографічного методу. За такою технологією в США був побудований найбільший у світі завод «Ксюрюфін» [12].

Зараз у більшості країн світу фруктозу виробляють із сировини, яка містить у своєму складі крохмаль, шляхом одержання глюкозного сиропу, а потім проходить ізомеризація глюкози до фруктози [4].

В залежності від умов, в яких знаходиться фруктоза, вона може бути на 80% солодшою за цукрозу. У слабкислому розчині за температури нижче 10°C фруктоза

майже в двічі солодша цукрози. У теплому розчині різниця менша — приблизно 25%.

Фруктоза, яка тривалий час була рідкісною солодкуватою речовиною і використовувалася тільки у фармацевтичних цілях або хворими на цукровий діабет, за останні 15-20 років стала звичайним інгредієнтом у харчовій промисловості. Будучи природною речовиною, має багато позитивних властивостей, які можна використовувати у виробництві різних продуктів. Вона має багато унікальних переваг, які використовують технологи для оптимізації складу продукту і маркетингової стратегії[10]:

- інтенсивна солодкість;
- втримування вологи;
- синергізм;
- низька водна активність;
- посилення смаку;
- зниження точки замерзання.

1.1.7 Чинники які формують якість цукрового печива

Цукрове печиво доцільно виробляти з борошна з клейковиною середнього і слабкого якості, незалежно від її кількості, оскільки борошно з клейковиною сильного якості дає менш сприятливі результати: печиво має велику крихкість, меншу набухає і пористість, так як підйом тіста при випічці в цьому випадку менше

Сильний вплив на якість печива надає крупність помелу борошна: чим більше помел, тим менше питома поверхня частинок борошна і, отже, поверхню дотику борошна з водою.

Цукор знижує набухання білків борошна і впливає на структуру тесту і якість готових виробів. Тому він є пластифікатором тісту, роблячи його пластичним і в'язким. Надлишок цукру призводить до прилипання тесту до робочих органів машин, а заготовки при випічці розпливаються. Цукор надає виробам солодкий смак і твердість. Допустимі в рецептурі відхилення в дозуванні цукру дозволяють враховувати властивості борошна і температури.

Великий вплив на якість тіста і виробів надає крупність помелу часток цукру і борошна. Для отримання пластичного тіста, в якому різко обмежено вміст води, слід застосовувати не цукор-пісок, а цукрову пудру (а в ідеалі - цукровий пісок). Це пов'язано з тим, що в порівняно невеликій кількості води не може розчинитися усе передбачене рецептурою кількість цукру і залишилися нерозчинених кристали цукру залишаються видимими на поверхні печива.

У рецептуру печива входить *сіль*, яка є не тільки смакової добавкою, але і речовиною, що підвищує розчинність сахарози, що дуже важливо при отриманні здобного тіста.

Молочні продукти покращують пластичність тіста і смакові якості готових виробів завдяки присутності в них добре емульгованому молочного білка.

Яєчні продукти сприяють піноутворення і розпушуванню тесту: лецитин жовтка є природним емульгатором, а яєчний альбумін за рахунок хороших піноутворюючий

властивостей надає виробу пористість і сприяє фіксації структури. Крім того, ячні продукти додають печінкою приємні смак і колір.

Жири, що вводяться в тісто, знижують набухає колоїдів борошна. Адсорбційно зв'язуючись з крохмалем і білками, жири блокують можливі місця зчеплення колоїдних частинок, послаблюють їх взаємозв'язок і тим самим перешкоджають проникненню вологи. Це сприяє зменшенню еластичності і підвищенню пластичності тіста.

Основні етапи виробництва та їх характеристика

Технологія виробництва. Виробництво цукрового печива здійснюють двома способами: на механізованих лініях з періодичним замісом тесту і на поточно-механізованих лініях з безперервним замісом тесту.

Технологічний процес виробництва цукрового печива включає в себе наступні операції: підготовка сировини; підготовка рецептурної суміші (емульсії); заміс тіста; формування тістової заготовки; випічка; охолодження; упаковка.

Підготовка сировини

Підготовка сировини полягає в розтарування, зачистці, просіюванні і проціджуванні, розмелі, розм'якшенні, розчиненні, набуханні компонентів.

Заміс тіста

Цукрове тісто має високу пластичність і під тиском робочих органів машини легко приймає і зберігає надавати йому форму.

Готове цукрове тісто з тістомісильної машини безперервної дії надходить по стрічковому транспортеру в воронку ротаційної формуючої машини. Потім тестові заготовки надходять в конвеєрну піч, де виробляється випічка виробів. Після цього виробу охолоджуються в камері попереднього охолодження, змонтованої над стрічкою печі, потім проходять по похилому лотку в розподільник потоків, де відбувається перегрупування рядів виробів. З розподільника потоків печиво надходить в охолоджуючу камеру, потім стеккером печиво повертається на ребро, остаточно охолоджується і в такому вигляді надходить на загорткових автомати. Загорнуті пачки транспортером передаються до пакувального автомата.

Формування тестової заготовки. При формуванні цукрового тесту на ротаційній машині необхідно мати на увазі наступне. Сила прилипання (адгезія) тесту до осередків ротора не повинна перевищувати сили зчеплення частинок тесту між собою, в іншому разі не можна буде повністю витягти тісто з осередків ротора. Сила прилипання тесту до приймального полотну повинна перевищувати сили прилипання тесту до осередків ротора.

Заповнення осередків ротора тестом залежить від положення ножа і відстані між рифленим барабаном і ротором, які зазвичай регулюються в залежності від сорту і властивостей тіста. Чим вище розташований ніж, тим слабше тиск, що мають тестом, що може призвести до недостатнього заповнення осередків ротора, в результаті чого витяг тесту з осередків стає неможливим. При дуже низькому розташуванні ножа в результаті сильного тиску, випробовується тестом, осередки ротора переповнюються тестом, а притискної барабан видавлює його надлишок; внаслідок цього навколо заготовки утворюються задирки. Заготівлі піддають пипечке.

Випічка борошняних кондитерських виробів є найбільш складною операцією технологічного процесу. Під час випічки відбуваються фізико-хімічні і колоїдні зміни в тесті, які спричиняють якість готових виробів.

З теплофізичної точки зору випічка - процес гіротермічний, для якого характерний перенесення тепла і вологи в колоїдних капілярно-пористих матеріалах під впливом високої температури.

Випічка виробів здійснюється в печах, у яких найчастіше тепло передається від гріючих поверхонь і пароповітряної суміші до тестових заготівель. У процесі теплообміну тестових заготовок з гріючою поверхнями печі і пароповітряної сумішшю пекарної камери відбувається пошаровий прогрів тіста.

Поверхневі шари тестових заготівель приблизно через хвилину досягають температури близько 100°C , у той час як температура внутрішніх шарів тесту за цей же проміжок часу не перевищує 70°C . У міру прогріву тесту температура поверхневих шарів неухильно підвищується, але з меншою інтенсивністю і до кінця випічки досягає $170-180^{\circ}\text{C}$. Температура центральних шарів тесту також підвищується і до кінця випічки досягає $106 - 108^{\circ}\text{C}$.

Поряд зі зміною температури тіста в процесі випічки відбувається зміна вологості тіста. Зневоднення тесту може відбуватися до певної межі, і спроба довести вологість випеченого виробу до рівноважної вологості, відповідної параметрами середовища пекарної камери, не увінчалася успіхом. При значному зниженні вологості заготовок температура поверхневих шарів настільки швидко і значно підвищується, що відбувається її обвуглювання. Зневоднення тістових заготовок у процесі випічки протікає нерівномірно в три періоди.

У I періоді відбувається інтенсивний прогрів тіста і, як зазначалося вище, температурний градієнт усередині тесту різко зростає. Це викликає переміщення частини вологи у вигляді пари усередині заготівлі в напрямку від поверхневих шарів до центральних з конденсацією пари в центрі, що сприяє інтенсифікації прогріву. Переміщення вологи в цей період може також відбуватися під впливом вологості посадового градієнта, так як в процесі прогріву тесту відбувається зневоднення поверхневих його верств, і волога прагне від центральних шарів до зневодненим поверхневим. Однак потік вологи, викликаний термовлагодією, за деякими вимірами в 1,7 рази перевищує потік вологи, викликаний влагодією, і цим визначається в кінцевому підсумку напрямок потоку вологи.

Підтвердженням цього можуть служити прямі виміри вологості центральних верств печива в I періоді випічки, коли виявляється не зменшення вологості, а збільшення її на 1-1,5%.

Висока відносна вологість середовища пекарної камери, що досягається штучним зволоженням, інтенсифікує прогрів заготовок, що сприяє початку процесу денатурації білків і часткової клейстеризації крохмалю, а також розкладання хімічних розпушувачів з виділенням газоподібних продуктів, розпушуючих тісто.

Невисока температура в поєднанні з високою відносною вологістю середовища пекарної камери виключає можливість утворення скоринки на поверхні тістових заготовок у пер

шому періоді випічки. Еластична плівка, що утворюється на поверхні заготовки, не надає значного опору розширюється газам всередині тестових заготівель, що сприяє поступовому піднесенню виробів і, отже, утворенню пористої структури.

Другий період випічки характеризується змінним температурним режимом середовища пекарної камери з поступовим збільшенням температури до 350-400 ° С.

До кінця I періоду температурний градієнт знижується, а вологісний градієнт продовжує збільшуватися, завдяки зневоднення поверхневих шарів тесту-печива. При цьому щільність потоків, викликаних термовлагодією і влагодією, врівноважується і переміщення вологи усередині тесту припиняється, що підтверджується постійною вологістю центральних шарів тесту-печива.

У II періоді випічки вологовіддача досягає значної величини, при цьому вологість виробів зменшується з постійною швидкістю. Видалення вологи в цей період відбувається випаровуванням її при температурі, що перевищує 100 ° С. При цьому зона випаровування вологи поступово поглиблюється всередину печива, що супроводжується різким збільшенням обсягу і появою градієнта тиску (тиск всередині виробів в порівнянні з тиском навколишнього середовища). Градієнт надлишкового тиску пари є причиною потоку вологи в тісті під II періоді випічки. Цей період закінчується появою на кривих швидкості вологовіддачі першої критичної точки.

У III періоді випічки зона випаровування досягає центральних шарів і вологовіддача відбувається з падаючою швидкістю. Характерна для III періоду випічки міграція вологи з центральних шарів до поверхневих, причому в основному віддаляється зв'язана вода.

Таким чином, випічка печива на відміну від випічки хліба є комбінованим процесом випічки - сушіння. Спочатку відбувається процес випічки (I і II періоди), що характеризується прогріванням тесту з випаровуванням вологи з поверхневих шарів при відсутності міграції вологи від внутрішніх шарів до поверхневих. При цьому кількість вологи в центральних шарах не тільки зберігається постійним, але навіть збільшується в результаті міграції вологи від периферійних до центральних верствам тесту-печива. Потім настає період сушіння (III період), що характеризується міграцією вологи від внутрішніх шарів до поверхневих.

На прогрів тіста і інтенсивність вологовіддачі впливає низка чинників і в першу чергу температура і відносна вологість середовища пекарної камери.

Підвищення температури середовища пекарної камери призводить до збільшення інтенсивності вологовіддачі і значного скорочення тривалості випічки. Кожному періоду випічки повинна відповідати оптимальна температура середовища. Так, в I періоді процесу випічки повинна бути невисока температура середовища пекарної камери, щоб на поверхні тістових заготовок передчасно не утворилася скориночка, що перешкоджає випаровуванню вологи і піднесенню виробів. У II періоді процесу випічки теплообмін повинен бути збільшений, тому температуру середовища пекарної камери значно підвищують. У III періоді температура середовища повинна бути знижена, так як процес характеризується зменшенням швидкості вологовіддачі. Збільшення температури середовища в цьому періоді випічки може призвести до обвуглювання поверхні виробів.

Форма виробів також впливає на тривалість випічки. Збільшення маси заготовки, що припадає на одиницю поверхні, подовжує тривалість випічки. При однаковій масі виробів поверхню круглих приблизно на 2,5% менше поверхні квадратних і прямокутних.

На тривалість випічки впливає також щільність тесту. Добре розпушення тіста випікається швидше, ніж щільне.

Для випічки борошняних кондитерських виробів звичайно використовують довгі хвилі інфрачервоного випромінювання. Дослідження процесу випічки печива інфрачервоною короткохвильовою радіацією як від керамічних поверхонь, що обігріваються газом, так і від лампових випромінювачів показало, що такий процес випічки принципово відрізняється від випічки в звичайних газових печах. Цей спосіб має два періоди випічки: у I періоді відбувається інтенсивний прогрів тіста, а в II періоді - видалення вільної та зв'язаної вологи. Завдяки проникненню теплових променів всередину тесту-печива на глибину близько 2 мм відзначається більш рівномірний розподіл температури і вологості в тесті-печиво, і процес випічки інтенсифікується.

Охолодження

На поточно-механізованих лініях охолодження печива здійснюють на охолодному транспортері. У перші 3 хв печиво охолоджують без примусової циркуляції повітря, за наступні 3 хв - з примусовою циркуляцією повітря зі швидкістю 3 м / с, потім стекерують і подають на упаковку.

1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень.

1.2.1 Об'єкти дослідження

Метою роботи є дослідження технології цукрового печива, оздоровчого призначення з використанням морквяного порошка та фруктози.

Предмет дослідження – морквяний порошок, фруктоза, печиво.

За контрольний зразок взято цукрове печиво.

Під час проведення дослідження використовували такі види сировини:

Борошно пшеничне вищого сорту – ДСТУ 46.004-99;

Крохмаль модифікований – ДСТУ 4380:2005;

Морквяний порошок – ГОСТ 7588-71;

Цукрова пудра – ДСТУ 4623:2006;

Фруктоза – ТУУ 15.6-32062796-010:2007;

Цукор блий кристалічний ДСТУ 4623:2006;

Маргарин - ДСТУ 4465:2005;

Молоко цільне незбиране – ДСТУ 3662:2018;

Ванільна пудра – ДСТУ 1009:2005;

Сіль кухонна харчова – ДСТУ 3583-97;

Вуглеамонійна сіль – ГОСТ 2156-76;

Сода – ГОСТ 2156-76.

“Об’єкти, організація та методи проведення досліджень” наведено схему проведення досліджень (рис.1), визначено об’єкти, предмет і методи досліджень.

Об’єктами досліджень були контрольний зразок цукрового печива «Ювілейне», виготовленого за традиційною рецептурою, і розроблене нове цукрове печиво, з заміною цукру білого кристалічного на фруктозу, та частину борошна на морквяний порошок.

Вплив порошку з моркви на кількість клейковини, її пружність, розтяжність, гідратаційну здатність визначали за методами [11], водопоглинальну здатність борошна пшеничного та порошку з морквяного – за методиками, описаними в [13].

Випечене печиво охолоджували до температури 18-20 °С і проводили оцінку його якості за фізико-хімічними (питомий об’єм, вологість) і органолептичними (зовнішній вигляд, консистенція, смак, колір, запах) показниками [13]. Здатність печива до намокання визначали методом, заснованим на встановленні збільшення його маси після занурення в воду за температури 20 °С за встановлений час. Для визначення показника намокання використовували спеціальну камеру з дверцями з нержавіючої металевої сітки, виготовленої з проволочки діаметром 0,5 мм, з розміром отворів не більше 2 мм².

Перед початком роботи визначали масу мокрої порожньої клітки, для цього її занурювали в посуд з водою, виймали, давали стекти воді та витирали з зовнішньої сторони, а потім зважували.

В секції камери розміщували одне ціле печиво та зважували на технічних вагах. Потім клітку занурювали в посуд з водою з температурою 20 °С на 2 хв. Після того клітку виймали з води, витримували на протязі 30 с в нахиленому положенні та зважували клітку разом з печивом. Здатність печива до намокання визначали як відношення різниць маси клітки з вологим виробом і маси мокрої порожньої клітки та маси клітки з сухим виробом і маси мокрої порожньої клітки.

1.2.2 Визначення якісних показників печива

Визначення якісних показників печива цукрового. При проведенні лабораторної роботи необхідно визначити фізико-хімічні показники якості готових виробів: вологість (ГОСТ 5900-73), намочуваність (ГОСТ 10114-80), лужність (ГОСТ 5898-87) готових виробів і їх органолептичну оцінку (ДСТУ 3781:2014 (ГОСТ 5897-90)).



Рис. 1.1 Схеми проведення досліджень

1.2.3 Метод сенсорного аналізу п'яти балова шкала

Сенсорний аналіз – це аналіз якості, який проведени експертами, у яких попередньо перевірили органи відчуття та зір, що гарантують відтворення та точність результатів.

Сенсорна оцінка в порівнянні з органолептичною, є об'єктивною. Сенсорну оцінку проводять спеціально відібрані висококваліфіковані експерти. Її результати можуть бути статистично опрацьовані та об'єктивно репродуковані.

Сенсорна оцінка проводиться за допомогою людських органів чуття - це найбільш поширений спосіб перевірки якісних параметрів продуктів. Сучасні методи лабораторного аналізу є більш трудомісткий в порівнянні з органолептичною оцінкою, і дають можливість характеризувати загальні ознаки якості продуктів. Сенсорний контроль дозволяє оперативну і цілеспрямовано впливати на всі стадії харчових виробництв.

Існує стандартизована таблиця (таблиця 1.6) валової оцінки харчових продуктів.

Таблиця 1.6 Стандартна таблиця 5-балової системи оцінки товарів (за Д. Тільгнером)

Якісні показники	Балова шкала				
Загальний вигляд Колір: Інтенсивність бажаність	Дуже хороший Дуже яскраво- виражена Висока	Хороший Яскраво- виражена Середня	Середній Середня Нейтральна	Мало привабливий Слабка Середня	Неапетитний Дуже слабка Висока
Форма Запах: Інтенсивність бажаність	Високо- бажана Дуже яскраво- виражена Високо-бажана	Середньо- бажана Яскраво- виражена Середньо- бажана	Нейтральна Слабко- виражена Нейтральна	Середньо- бажана Відчутна Середньо- бажана	Високоне- бажана Невідчутна Високоне- бажана
Соковитість: Інтенсивність бажаність	Дуже соковита Високобажана	Соковита Бажа- на	Слабко соковита Нейтральна	Суха Серед- ньо- небажана	Дуже суха Високоне- бажана
Крихкість і консистенція Інтенсивність бажаність	Дуже крихка Високо- бажана	Крихка Бажана	Злегка тверда Ней- тральна	Тверда Середньо- небажана	Дуже тверда Вис- оконе- небажана
Смакови- тість: Інтен- сивність бажаність	Дуже яскраво виражена Високобажана	Яскраво виражена Сер- едньо- бажана	Слабко виражена Нейтральна	Відчутна С ередньо- небажана	Невідчутна Високоне- бажана

1.2.3 Вологість тіста

Тісто висушують в паперових пакетах (16*16 см) в приладі ВНИИХП - ВЧ при температурі 160 °С 5 хвилин. Маса наважки 5 г. Попередньо пусті пакети висушують в приладі Чижової при температурі 160 °С 3 хвилини. Одночасно можна висушувати 6 пустих пакетів.

Вологість в %, визначають за формулою:

$$W = [m_1 - m_2 / m] * 100 \quad (1.1)$$

де m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г; m_2 - маса пакета з наважкою після висушування, г; m - маса наважки, г.

Роблять два паралельних визначення.

$$W_1 = [m_1 - m_2 / m] * 100 \quad W_2 = [m_1 - m_2 / m] * 100 \quad (1.2)$$

$$W = W_1 - W_2 \quad W_{\text{ср.}} = (W_1 + W_2) / 2 \quad (1.3)$$

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути до 0,3 % для проб вологістю до 55 % .

1.2.4 Вологість печива

Беруть наважку 3 г. Відкриті бюкси з наважками поміщують в сушильну шафу СЕШ-3М з температурою 130°С. Відлік часу проводять з моменту, коли температура підніметься до 130°С. Тривалість висушування для печива – 30 хвилин. Після закінчення висушування бюкси з наважками нещільно прикривають кришками, поміщують в ексікатор на 30 хвилин, а потім, щільно закривають і зважують.

1.2.5 Визначення густини тіста

Густина визначається методом 3.3. Степанович. Він зводиться до зважування певного об'єму продуктів. Користуються ємністю циліндричної форми із пласмаси чи скла (стаканчиком) ємністю близько 50 см³. Цю ємність заповнюють водою до країв та зважують на технічних вагах. Дослід необхідно повторити не менш як три рази і обчислити середнє арифметичне. Значення маси води, яка буде рівна об'єму місткості.

Після визначення об'єму, в той самий повністю сухий стаканчик вносять напіфабрикат, який досліджується так, щоб у нього не потрапило повітря. Стежать, щоб увесь об'єм стакану був заповнений кондитерською масою. Ребрам шпателя чи ножа прибирають надлишок маси і зважують саму посудину. Для точніших вимірювань необхідно проводити мінімум три вимірювання і брати середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г.

Густину збитої маси g , г/см³, розраховують за формулою.

$$g = \frac{m}{V} \quad (1.4)$$

де m – маса піни, що знаходиться в стаканчику, г; V – об'єм який займає піна, см³.

1.2.6 Методика визначення втрати маси під час випікання та охолодження

Упікання характеризує масової втрати виробу під час термооброблення. Його визначають за різницею мас тістових заготовок та гарячого виробу (печива). Розраховують за формулою:

$$Y=(M_{дв}-M_{пв}) 100/ M_{дв} \quad (1.5)$$

де: $M_{дв}$ – маса тістової заготовки до випікання, г

$M_{пв}$ – маса кексу після випікання, г

Також визначають втрату маси вже після охолодження виробу. Розраховують за формулою:

$$X=(M_{пв}-M_{по}) 100/ M_{по} \quad (1.6)$$

де: $M_{пв}$ – маса кексу після випікання, г

$M_{по}$ – маса кексу після охолодження, г

Сумарне зменшення маси визначають як суму втрати маси під час випікання та охолодження.

1.2.7 Визначення намокання печива

Намокання – це показник, який визначає пористість печива, який визначається за збільшенням маси борошняних кондитерських виробів при поміщанні у воду за температури 20°C на певний час. Намокання характеризується відношенням маси виробів, після намокання, до маси сухих виробів (у масових частках відсотка). Для проведення досліду камеру потрібно занурити у воду, виймають, витирають фільтрувальним папірцем із зовнішньої сторони та зважують. В кожену секцію камери кладуть по одному цілому печиву або по одній половині галети і зважують камеру з печивом на вагах з точністю 0,01 г. Камеру опускають в посуд, наповнений водою, температурою 20°C на 2 хвилини (для печива зтяжного і цукрового) і на 4 хвилини (для крекері та галет). Камеру виймають із води і тримають 30 секунд в нахильному положенні для стікання лишку води. Після цього камеру витирають із зовнішньої сторони і зважують із намоченим виробом. Відношення маси намоченого виробу до маси сухого характеризує ступінь намокання.

$$X = [m-m1/m2 - m1]*100 \quad (1.7)$$

де m - маса камери з намоченим виробом, г $m1$ - маса пустої камери, г $m2$ - маса камери із сухим виробом, г . Допустимі розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перебільшувати 5 %

1.2.8 Визначення лужності печива

Для визначення лужності виробу із нього вилучають обробку і включення і ретельно подрібнюють. В конічну колбу на 500 см³ відважують 25 г подрібненого виробу, добавляють мірною колбою точно 250 см³ дистильованої води кімнатної температури, збовтують, закривають кришкою і залишають на 30 хвилин,

збовтуючи через кожні 10 хвилин. Потім вміст колби фільтрують через марлю або вату в сухий стакан, відбирають піпеткою в конічну колбу 50 см³ фільтрату і додають до нього 2-3 краплі 1%-ного розчину бромтимолового синього. Суміш титрують 0,1 моль/дм³ розчином соляної або сірчаної кислоти до появи жовтого забарвлення. Результат в градусах лужності розраховують по формулі

$$X=K*V*250*100/25*10*50 \text{ або } X=2*V*K \quad (1.8)$$

де V - число см³ 0,1 моль/дм³ розчину кислоти, яке пішло на титрування K - поправочний коефіцієнт до титру розчину кислоти Розходження між паралельними визначеннями не повинні перебільшувати 0,2 град.

1.2.9 Розрахунок показника глікемічності

В НУХТі розроблена методика визначення показника глікемічності, яка захищена патентом України. Показник глікемічності (ПГ) визначають шляхом математичного розрахунку із врахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу. Спочатку визначається кількість вуглеводів в 100 г продукту, тобто $X_1, X_2, X_3...X_n$, після цього кожний вуглевод перемножується на відповідне йому значення глікемічного індексу, тобто $C_1, C_2, C_3...C_n$. Показник глікемічності розраховується за формулою:

$$ПГ=C_1X_1+C_2X_2+C_3X_3+C_4X_4+...+C_nX_n, \text{ од} \quad (1.9)$$

Використовуючи рецептурний склад та таблиці хімічного складу, визначаємо вміст вуглеводів в 100 г кожної сировини (a_j^i). Після чого визначаємо

вміст кожного вуглеводу в 100 г готового продукту, тобто $\frac{a_i b_i}{100}$ кожної сировини

($b_1, b_2, ... b_m$). Потім сумуємо добутки $\frac{a_i b_i}{100}$ кожного вуглеводу, тобто $\sum_{i=1}^m \frac{a_i b_i}{100} = x_i$.

Для зручності дані вносимо в таблицю (табл. 5) і визначаємо ПГ за формулою:

$$ПГ=C_1\left(\frac{a_1^1 b_1}{100} + \frac{a_2^1 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^1 b_m}{100}\right) + C_2\left(\frac{a_1^2 b_1}{100} + \frac{a_2^2 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^2 b_m}{100}\right) + C_3\left(\frac{a_1^3 b_1}{100} + \frac{a_2^3 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^3 b_m}{100}\right) + C_4\left(\frac{a_1^4 b_1}{100} + \frac{a_2^4 b_2}{100} + \frac{a_m^4 b_m}{100}\right) + C_n\left(\frac{a_1^n b_1}{100} + \frac{a_2^n b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^n b_m}{100}\right) \quad (1.10)$$

1.3 Експериментальна частина.

1.3.1 Застосування морквяного порошку при виготовленні печива цукрового на фруктозі

Існують розробки інноваційних технологій збагачених фруктово-овочевими порошками, борошняних кондитерських виробів шляхом вивчення впливу фруктово-овочевого порошка (морквяного порошку) на формування

технологічних показників готових борошняних кондитерських виробів та тіста. Під час проведення аналітичного огляду літератури не було знайдено інформації щодо сумісного використання морквяного порошка із фруктозою в технології цукрового печива.

З огляду на необхідність розробки кондитерських виробів для хворих на діабет на основі фруктово-овочевої сировини, було вирішено застосувати морквяний порошок.

За об'єкт дослідження обрано рецептуру цукрового печива «Ювілейне» (рецептура №136 «Рецептури на печенье, галеты и вафли»).

Цукрове печиво «Ювілейне»

Виготовляється з борошна пшеничного вищого сорту. Має прямокутну або круглу форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1кг міститься не менше 90 штук, товщина печива не більше 7 мм. Вологість $4,5 \pm 1,5\%$

Таблиця 1.7 Рецептура цукрового печива «Ювілейне»

Сировина	Масова частка сухих речовин	Розхід сировини			
		На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в. сорту	85,50	100,0	85,5	619,2	529,42
Крохмаль маїсовий	87,00	7,4	6,44	45,82	39,86
Цукрова пудра	99,85	29,0	28,96	179,54	179,27
Інвертний сироп	70,00	4,0	2,80	24,77	17,34
Маргарин	84,00	35,0	29,40	216,69	182,02
Молоко незбирене	12,00	3,5	0,42	21,67	2,60
Меланж	27,00	5,0	1,35	30,96	8,36
Ванільна пудра	99,85	0,7	0,7	4,33	4,32
Сіль	96,50	0,7	0,62	4,33	4,18
Сода	50,00	0,7	0,35	4,33	2,17
Амоній	-	0,4	-	2,48	-
Есенція	-	0,2	-	1,24	-
Всього	-	186,6	156,54	1155,36	969,54
Вихід	95,5	161,52	154,25	1000,0	955,0

Було проведено визначення масової частки вологи в морквяному порошок. Встановлено, що вона дорівнює 6,5%.

Таблиця 1.8. Рецептурні композиції досліджуваних зразків та контрольного зразку

Найменування сировини	контроль	Витрати сировини, г	
		Досліджуемі зразки	
		1	2
Борошно пшеничне в. сорту	100,0	90,0	85,0

Крохмаль маїсовий	7,4	7,4	7,4
Морквяний порошок	-	10,0	15,0
Цукрова пудра	29,0	-	-
Фруктозу	-	29,0	29,0
Інвертний сироп	4,0	4,0	4,0
Масло вершкове	35,0	35,0	35,0
Молоко незбирене	3,5	3,5	3,5
Меланж	5,0	5,0	5,0
Ванільна пудра	0,7	0,7	0,7
Сіль	0,7	0,7	0,7
Сода	0,7	0,7	0,7
Амоній	0,4	0,4	0,4
Есенція	0,2	0,2	0,2
Всього	186,6	186,6	186,6
Вихід	161,52	163,07	162,61

Досліджуємі зразки:

1 – цукрове печиво з частковою заміною борошна пшеничного на морквяний порошок 10%;

2 – цукрове печиво з частковою заміною борошна пшеничного на морквяний порошок 15%.

На першому етапі досліджень визначали вплив морквяного порошку на органолептичні показники цукрового печива (таблиця 1.9.)

Таблиця 1.9. Органолептичні показники досліджуваних цукрове печиво.

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (контроль)	
	опис	оцінка в балах
Смак та запах	Властиві даному найменуванню печива, без сторонніх запаху і присмаку.	5
Колір	Властивий даному найменуванню печива, світло жовтого відтінку, рівномірний. Допускається і темніше забарвлення виступаючих частин рельєфного візерунка і країв печива, а також нижнього боку печива і темні сліди від сітки печей або трафаретів.	5

Продовження таблиці 1.9

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (контроль)	
	Опис	оцінка в балах
Форма	Відповідна даному найменуванню печива, без вм'ятин. Краї печива мають бути або фігурними, або рівними. Допускають і вироби з одностороннім надривом (слід від розломів двох виробів, які злиплися ребрами	5

	при випіканні) не більше 2 шт. в пакувальній одиниці і не більше ніж 3% від маси у ваговому печиві і в печиві з кількістю штук в 1 кг - більше ніж 200. А також вироби, які мають невелику деформацію - максимум 4% від маси; вироби, котрі надламані - максимум 1 шт. в пакувальній одиниці масою до 400 г, не більше 2 шт. в пакувальній одиниці масою більше 400 г і максимум 5% до маси у ваговому печиві: печиво, що містить більше ніж 5% надламаних вважаються ломом.	
Поверхня	Гладка з дуже чітким візерунком на лицьовій стороні, не має бути підгорілою, без краплень крихт. Дозволяються вироби з маленькими вздуттями, нечітким малюнком і трохи шорсткою поверхністю максимум 1 шт. у фасованому печиво і максимум 5% від маси вагового печива.	5
Вид в розломі	Пропечене печиво має рівномірну пористість, без пустот та слідів не промісу.	5

Таблиця 1.10. Органолептичні показники досліджуваних цукрового печива дослідного зразка 1

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (зразок 1)	
	Опис	оцінка в балах
Смак та запах	Властиві даному найменуванню печива, без сторонніх запаху і присмаку.	5
Колір	Властивий даному найменуванню печива, має приємний жовто-оранжевий колір, рівномірний. Допускається трохи темніший колір виступаючих частин рельєфного малюнка та по краям печива, а також внизу печива і темні сліди від сіточки печей або трафарету.	5

Продовження таблиці 1.10

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (контроль)	
	Опис	оцінка в балах
Форма	Правильна, та що має бути у даному найменуванню печива, не мати вм'ятин. Краю печива повинні бути рівними або фігурними. Допускаються вироби з одностороннім надливом (слід від розлому двох виробів,	5

	злипших ребрами під час випікання) максимум 2 шт. в пакувальній одиниці і максимум 3% до маси у ваговому печиво і в печиво з кількістю штук в 1 кг - більше 200. а також вироби з незначною деформацією - максимум 4% до маси; вироби надламаний - максимум 1 шт. в пакувальній одиниці масою до 400 г, максимум 2 шт. в пакувальній одиниці масою більше 400 г і максимум 5% до маси у ваговому печиво: печиво, що містить більше 5% надламаний відноситься до лому.	
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні, не підгоріла, без вкраплень крихт. Допускаються вироби з невеликими здуттями, нечітким малюнком і злегка шорсткою поверхністю не більше 1 шт. у фасованому печиво і не більше 5% до маси у ваговому.	5
Вид в розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю, без пустот і слідів не промісу, розсипчасте.	5

Таблиця 1.11. Органолептичні показники досліджуваних цукрового печива дослідного зразка 2

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (зразок 2)	
	опис	оцінка в балах
Смак та запах	Властиві даному найменуванню печива, без сторонніх запаху і присмаку.	5
Колір	Властивий даному найменуванню печива, має приємний оранжевий колір, рівномірний. Допускається більш темне забарвлення виступаючих частин рельєфного малюнка і країв печива, а також нижнього боку печива і темнофарбовані сліди від сітки печей або трафаретів.	5

Продовження таблиці 1.11

Найменування органолептичних показників	Цукрове печиво (контроль)	
	Опис	оцінка в балах
Форма	Правильна, відповідна даному найменуванню печива, без вм'ятин. Краї в печива мають бути рівними або фігурними. Допускаються вироби з одностороннім надливом (слід від	5

	розлому двох виробів, які злиплися ребрами під час випікання) не більше 2 шт. в пакувальній одиниці і не більше 3% до маси у ваговому печиві і в печиво з кількістю штук в 1 кг - більше 200. а також вироби з незначною деформацією - максимум 4% до маси; вироби надламаний - максимум 1 шт. в пакувальній одиниці масою до 400 г, максимум 2 шт. в пакувальній одиниці масою більше 400 г і максимум 5% до маси у ваговому печиво: печиво, що містить більше 5% надламаний відносять до лому.	
Поверхня	Має бути гладкою з чітким візерунком на лицьовій стороні, не має бути підгорілою, без краплень крихт. Допускаються вироби з невеликими вздуттями, нечітким візерунком і трохи шорсткою поверхністю не більше 1 шт. у фасованому печиво і максимум 5% до маси у ваговому.	5
Вид в розломі	Печиво пропечене з рівномірною пористістю, не має пустот і слідів не промісу.	5

1.3.2. Визначення густини тіста

Густина тіста є одним з важливих показників які впливають на структурні властивості готового печива. Визначаємо густину тіста для цукрового печива. Результати досліджень наведено на рис 1.2.

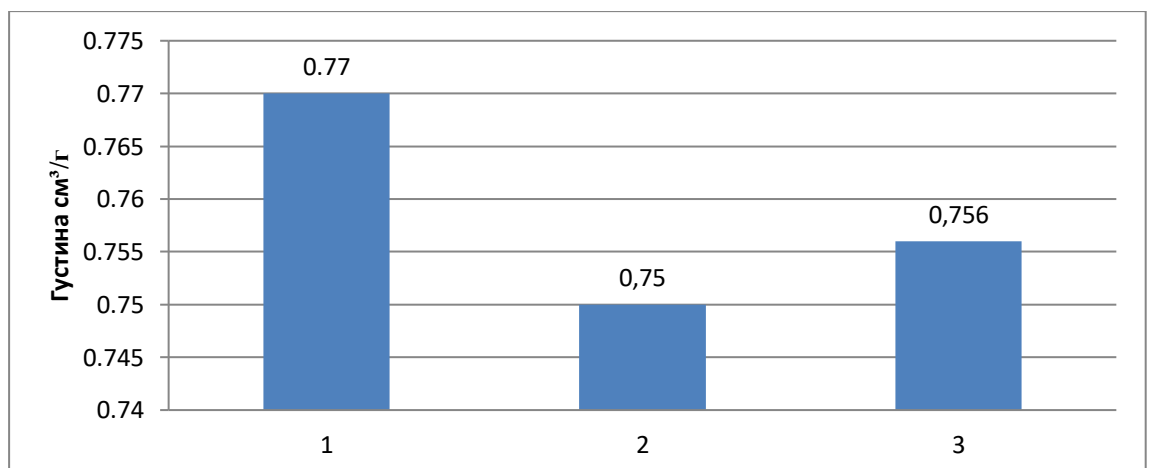


Рисунок 1.2. Густина тіста цукрового печива

- контроль – «Ювілейне»;
- цукрове печиво з частковою заміною борошна пшеничного на морквяний порошок в кількості 10%;

- цукрове печиво з частковою заміною борошна пшеничного на морквяний порошок в кількості 15%.

Як видно за результатами досліджень застосування фруктози та морквяного порошку зменшується густина тіста на 1,7% відносно тіста з цукром білим кристалічним. Отримані дані свідчать про те, що технології цукрового печива заміна цукру білого кристалічного на фруктозу дозволяє знизити вологість тіста на 1,5-2%.

1.3.3. Визначення тривалості випікання цукрового печива, упікання та зменшення маси під час охолодження.

Завершальним етапом на якому формуються органолептичні та структурні показники цукрового печива є процес термооброблення.

Цукрове печиво випікали 10-10,5 хв., за температури 220 °С-240 °С.

Встановлено, що за цієї температури тривалість випікання цукрового печива з використанням морквяного порошку повинна становити 11-12 хв.

На наступному етапі досліджень проводили визначення упікання цукрового печива та зменшення маси під час охолодження.

Цукрове печиво випікали на пергаментній бумазі, для всіх досліджуваних образців брали один розмір діаметр 5 см, та висоту тістової заготовки 5 мм. Досліджували 3 види цукрового печива в яких було представлено по 10 зразків (цукрове печиво з дозуванням морквяного порошку (10 та 15% до маси борошна) та фруктози.

Величину випікання визначають за різницею між масою тіста перед приміщенням в піч та масою готового гарячого виробу. Результати дослідження зменшення маси цукрового печива під час випікання наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.12 Втрата маси цукрового печива під час випікання

Кекс	Зразок	Маса тіста г.	Маса після випікання, г	Середня втрата маси, %
контроль	1	11,52	11,17	3,0
	2	11,52	11,18	
	3	11,50	11,16	
	4	11,51	11,16	
Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	1	11,52	11,19	2,8
	2	11,50	11,18	
	3	11,51	11,19	
	4	11,51	11,18	
Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку	1	11,50	11,19	2,6
	2	11,52	11,21	
	3	11,50	11,18	
	4	11,51	11,20	

За результатами отриманих даних розраховано упікання цукрового печива (рис. 1.3)

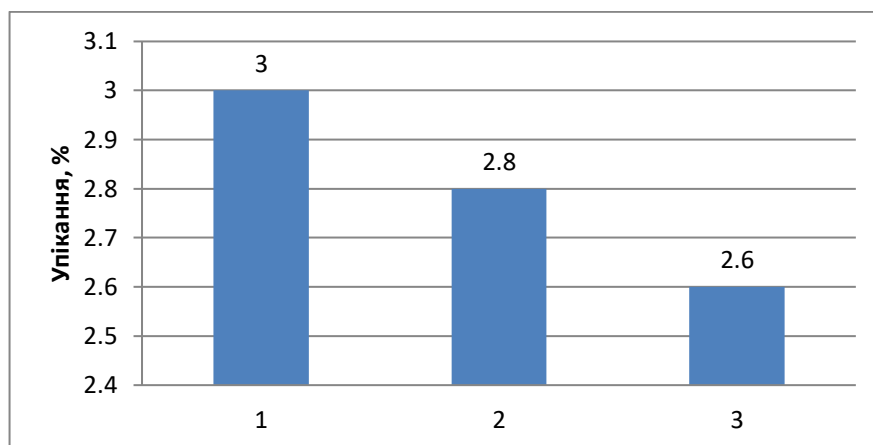


Рисунок 1.3. Упікання цукрового печива

Встановлено, що швидкість охолоджуючого повітря є вирішальним фактором, що впливає на тривалість охолодження і величину усушки виробів. Досвід роботи та результати експериментальних досліджень вчених, дозволяють рекомендувати наступні оптимальні умови охолодження печива: температура середовища 20-25 ° і швидкість охолоджуючого повітря 3-4м/с.

При охолодженні кекси також втрачають певну масу і цю величину втрат також необхідно враховувати (таблиця 1.13)

Таблиця 1.13 Зменшення маси цукрового печива під час охолодження

Кекс	Зразок	Маса після випікання, г	Маса після охолодження, г	Середня втрата маси, %
контроль	1	11,17	11,05	1,20
	2	11,18	11,05	
	3	11,16	11,02	
	4	11,16	11,03	

Продовження таблиці 1.13

Кекс	Зразок	Маса після випікання, г	Маса після охолодження, г	Середня втрата маси, %
Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	1	11,19	11,06	1,18
	2	11,18	11,05	
	3	11,19	11,05	
	4	11,18	11,05	
Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку	1	11,19	11,06	1,15
	2	11,21	11,08	
	3	11,18	11,05	
	4	11,20	11,07	

Результати досліджень втрати маси під час охолодження у % наведено на рис 1.4.

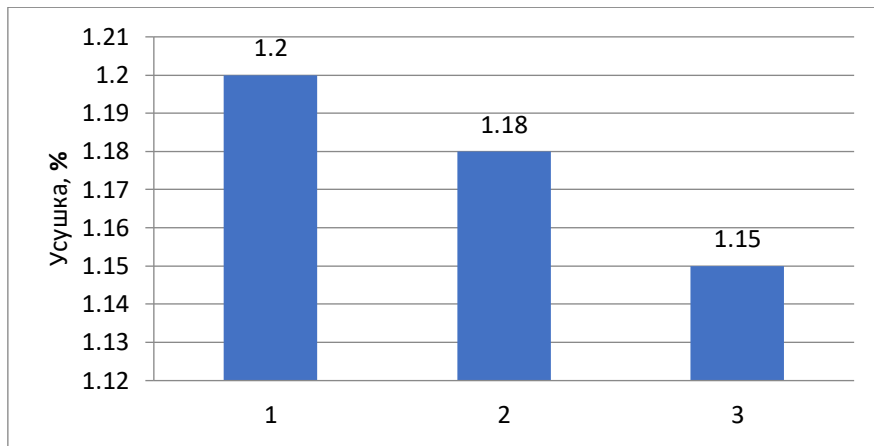


Рисунок 1.4. Усушка цукрового печива

Підводячи підсумок щодо загальної врати маси цукрового печива під час випікання та охолодження є можливість визначити такі дані:

- контрольний зразок – цукрове печиво «Ювілейне», втрачає 4,2%;
- цукрове печиво з додаванням 10 % морквяного порошку та фруктози втрачають 3,98%;
- цукрове печиво з додаванням 15 % морквяного порошку та фруктози втрачають 3,75%.

Як видно за результатами досліджень під час випікання цукрового печива з додаванням морквяного порошку менше втрачають вологу.

1.3.4. Визначення фізико-хімічних показників цукрового печива

Серед фізико-хімічних показників якості зразків цукрового печива досліджували такі: вологість, лужність, намочуваність, щільність, масову частку жиру.

Лужність – важливий показник, що є одним з основних на виробництві при визначенні доброякісності печива. Нормативною документацією регламентується показник лужності печива, він не повинен перевищувати 2 град. Лужність досліджуваних зразків цукрового печива наведено на рис. 1.5.

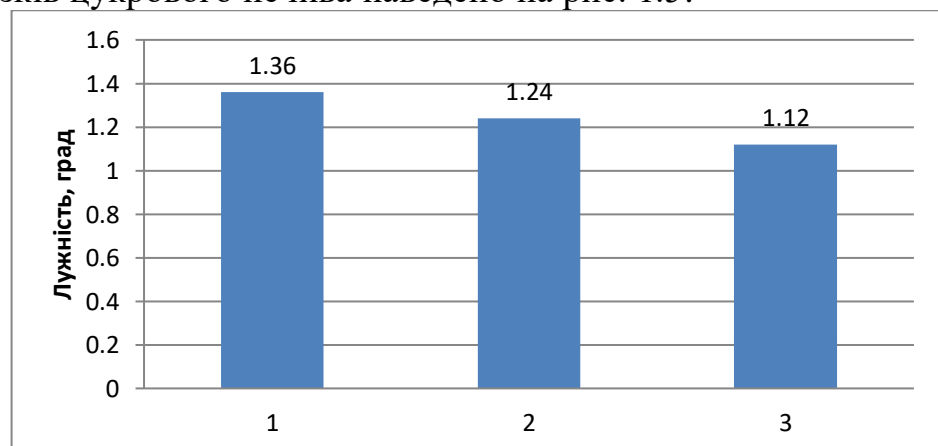


Рисунок 1.5. Лужність цукрового печива

Відмічено, що використання морквяного порошку сприяє зниженню значення цього показника (рис. 3). У разі її внесення в кількості 10 лужність

цукрового печива зменшується відносно контрольного зразка на 8,8% відповідно, а в разі збільшення дозування добавки до 15% – на 17,6%.

Суттєвим показником, що відображає структурно-механічні властивості печива, є **намочуваність** (рис. 4). Згідно з ДСТУ 3781-98 намочуваність цукрового печива має бути не менше 150%. Результати дослідження намочування цукрового наведено в на рисунку 1.6.

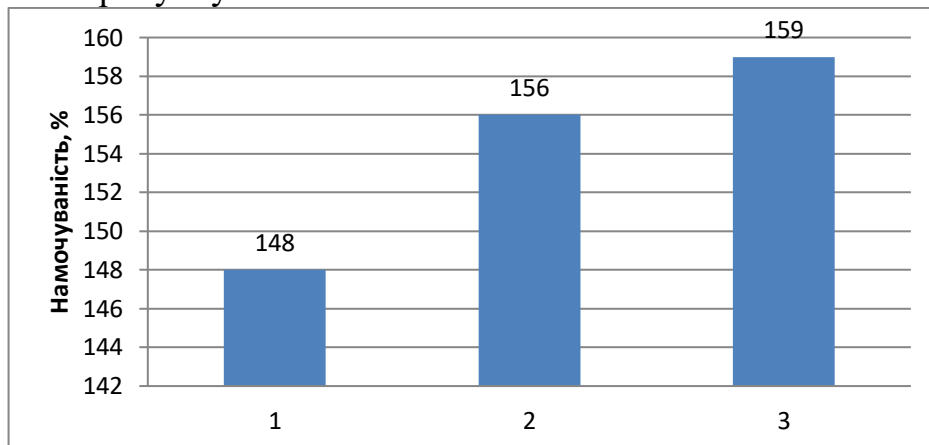


Рисунок 1.6. Намокаємість цукрового печива

Дослідження фізико-хімічних показників цукрового печива з використанням фруктози та морквяного порошку, що печиво має більшу намочуваність в порівнянні з печивом на цукрі білому кристалічному. У разі внесення добавки 10% намокаємість печива збільшується на 6,4%, а у зразку 15% на 8,9%. Це позитивно впливає на якість печива, воно має гарну пористість.

Результати дослідження **щільності** цукрового печива наведено в на рисунку 1.7.

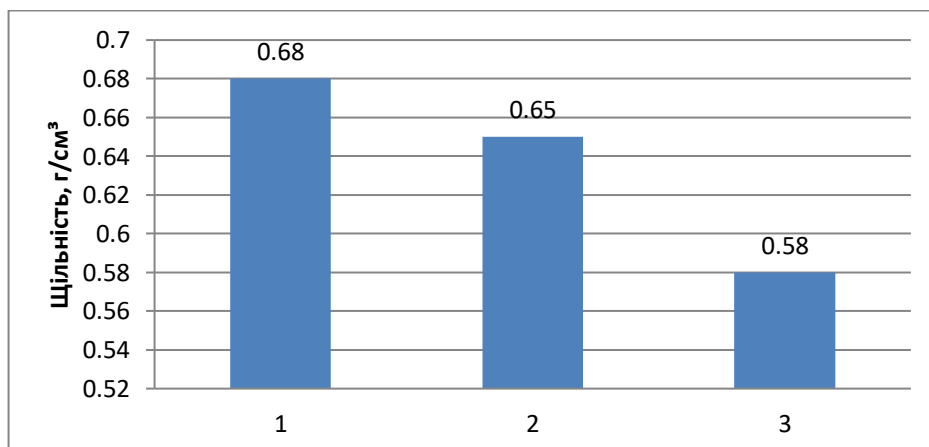


Рисунок 1.7. Щільність цукрового печива

Покращення пористості печива підтверджується дослідженнями показника щільності (рис. 1.7). У разі максимального дозування добавки (15% від загальної кількості сировини) щільність печива знижується на 14,7% відносно контрольного зразка і складає 0,58 г/см³ проти 0,68 г/см³ у контролі. Але занадто велике зниження щільності для цукрового печива є недоцільним: воно може стати занадто крихким, погіршитися чіткість рисунка на лицьовій поверхні виробу.

Одним з важливих структурних показників цукрового печива є **питомий об'єм**. Чим більше питомий об'єм і чим менша щільність, тим краще

розрихленість структури мають вироби. Відомо, що овочеві та фруктові порошки відчутно впливають на структурні властивості борошяних кондитерських виробів. Через це представляло інтерес з'ясувати вплив овочевого порошка на питомий об'єм цукрового печива.

На рисунку 1.8 наведено результати досліджень питомих об'ємів цукрового печива.

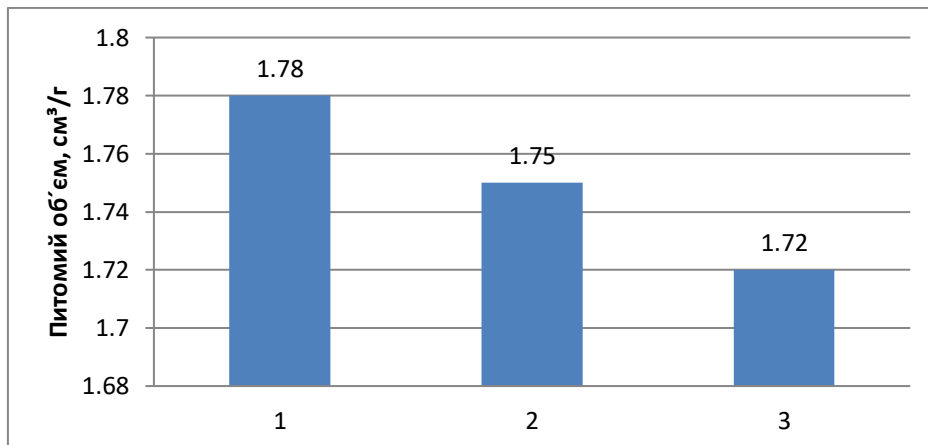


Рисунок 1.8. Питомий об'єм цукрового печива

Відмічається, що використання морквяного порошку сприяє зменшенню питомих об'ємів цукрового печива з 1,78 см³/г у контрольному зразку до 1,75 та 1,72 см³/г у зразках з додаванням 10% та 15% відповідно. Під час визначення якості готових виробів, окрім фізико-хімічних властивостей, значну роль відіграють органолептичні показники.

Зроблені припущення підтверджуються дослідженнями органолептичних показників якості цукрового печива з додаванням морквяного порошку. Погіршення зовнішнього вигляду дослідних зразків спостерігається вже за вмісту добавки 15% від загальної рецептурної суміші.

Тобто, додавання 10,0 і 15,0 % порошку майже не впливає на розпушеність печива, про що побічно свідчать показники питомих об'ємів та здатність до намокання.

Таким чином, дослідження змін фізико-хімічних та органолептичних показників якості цукрового печива з різним вмістом морквяного порошку показали доцільність її застосування в зазначеній технології в кількості 10% від маси борошна.

1.3.5. Визначення масової частки вологи в готовому цукровому печиві (після зберігання та свіжевипечених).

Щоб визначити вологість в цукровому печиві застосовували методику висушування до сталої маси у сушильній шафі СЕШ – 1. При цьому визначалася вологість цукрового печива «Ювілейне» та цукрове печиво з морквяним порошком. Потім визначали вологість печива через 7 днів. В ході визначень спостерігалось на скільки збільшиться чи зменшиться вологість цукрового печива з частковою заміною борошна пшеничного на морквяний порошок.

Результати досліджень наведено у таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 Масова частка вологи в цукровому печиві

№ дослідів	Цукрове печиво (в цілому)		
	контроль	Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку
1	5,6	5,4	5,2
2	5,5	5,45	5,15
3	5,6	5,4	5,2

За результатами досліджень зробили висновок, що під час термообробки цукрового печива з додаванням морквяного порошку менше втрачається волога.

Таблиця 1.15 Масова частка вологи в цукровому печиві після 7 діб зберігання

№ дослідів	Цукрове печиво (в цілому)		
	контроль	Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку
1	5,7	6,15	6,26
2	5,6	6,0	6,2
3	5,6	5,9	6,22

Як видно з результатів досліджень під час зберігання цукрового печива з морквяним порошком та фруктозою, що вологість печива становить $6,2 \pm 1,5\%$, це вказує на те що печиво з додаванням фруктози та морквяного порошку під час зберігання буде сорбувати вологу з довкілля і підлягає обов'язковому пакуванню у водонепроникну тару.

1.3.6. Розрахунок уніфікованої рецептури цукрового печива та додаванням морквяного порошку та фруктози

Для розрахування уніфікованої рецептури необхідно знати масову частку сухих речовин для всіх рецептурних компонентів.

Було проведено з'ясування масової частки вологи в морквяному порошку. Встановлено, що вона дорівнює 5,5%.

Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку

Виготовляється з борошна пшеничного вищого сорту та морквяного порошку. Має круглу форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1кг міститься не менше 90 штук, товщина печива не більше 7 мм. Вологість $4,5 \pm 1,5\%$

Уніфікована рецептура «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку».

Таблиця 1.16 Рецептура цукрового печива «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Сировина	Масова частка сухих речовин	Розхід сировини			
		На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР

Борошно пшеничне в. сорту	85,50	90,0	76,95	553,50	473,24
Крохмаль маїсовий	87,00	7,4	6,44	45,51	39,59
Морквяний порошок	94,5	10,0	9,45	61,50	58,12
Фруктозу	99,85	29,0	28,96	178,35	178,08
Інвертний сироп	70,00	4,0	2,80	24,60	17,22
Маргарин	84,00	35,0	29,40	215,25	180,81
Молоко незбирене	12,00	3,5	0,42	21,52	2,58
Меланж	27,00	5,0	1,35	30,75	8,30
Ванільна пудра	99,85	0,7	0,70	4,30	4,30
Сіль	96,50	0,7	0,68	4,30	4,15
Сода	50,00	0,7	0,35	4,30	2,15
Амоній	-	0,4	-	2,46	-
Есенція	-	0,2	-	1,23	-
Всього	-	186,6	157,49	1147,59	968,55
Вихід	95,5	162,61	155,29	1000	955,0

Технологічні втрати для цукрового печива, складають 1,4%.

Розраховується відносний вихід за даною формулою:

$$b = 1 - \frac{V_{c.p}}{100} \quad (1.11)$$

де $V_{c.p}$ - відсоток технологічних втрат, для цукрового печива становить 1,4%.

$$b = 1 - \frac{1,4}{100} = 0,986$$

Розраховується коефіцієнт перерахунку за даною формулою:

$$K = \frac{V_3}{V_1} / V_2 \quad (1.12)$$

де V_3 – вихід на 1т готової продукції(без загор. матеріалів), кг

V_1 – відносний вихід

V_2 - сума витрат сировини на завантаження в сухих речовинах.

$$K = \frac{968,55}{157,49} = 6,14998$$

Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку

Виготовляється з борошна пшеничного вищого сорту та морквяного порошку. Має круглу форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1кг міститься не менше 90 штук, товщина печива не більше 7 мм. Вологість $4,5 \pm 1,5\%$

Уніфікована рецептура «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку».

Таблиця 1.17 Рецептура цукрового печива «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку»

Сировина	Масова частка	Витрати сировини	
		На загрузку	На 1т готової

	сухих речовин	продукції			
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в. сорту	85,50	85,0	72,68	521,25	445,67
Крохмаль маїсовий	87,00	7,4	6,44	45,38	39,48
Морквяний порошок	94,5	15,0	14,18	91,99	86,93
Фруктозу	99,85	29,0	28,96	177,84	177,57
Інвертний сироп	70,00	4,0	2,80	24,53	17,17
Маргарин	84,00	35	29,40	214,63	180,29
Молоко незбирене	12,00	3,5	0,42	21,46	2,58
Меланж	27,00	5,0	1,35	30,66	8,28
Ванільна пудра	99,85	0,7	0,70	4,29	4,29
Сіль	96,50	0,7	0,68	4,29	4,14
Сода	50,00	0,7	0,35	4,29	2,15
Амоній	-	0,4	-	2,45	-
Есенція	-	0,2	-	1,23	-
Всього	-	186,6	157,94	1144,30	968,55
Вихід	95,5	163,07	155,73	1000	955

Технологічні втрати для цукрового печива, складають 1,4%.

Розраховуємо відносний вихід за формулою (1.11):

$$b = 1 - \frac{1,4}{100} = 0,986$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку за формулою (1.12):

$$K = \frac{968,55}{157,94} = 6,13239$$

1.3.7. Розрахунок харчової цінності цукрового печива

Харчова цінність це кількість жирів, вуглеводів та білків на 100 г виробу. Харчова цінність - поняття, що включає в себе енергоємність продуктів, вміст в цих продуктах харчових речовин і ступінь їх засвоювання людським організмом, органолептичні якості та не шкідливість. Вища харчова цінність продуктів, хімічний склад, в яких в більшій мірі відповідає принципам повністю збалансованого та здорового харчування, а також продуктів, які є джерелами незамінних харчових речовин.

Енергетична цінність харчового продукту характеризується його отриманою організмом енергією, тобто ту частину загальної енергії хімічних зв'язків білків, вуглеводів і жирів, яка вивільняється у під час біологічного окислення і використовується для забезпечення фізіологічних функцій організму людини. Кількість цієї енергії залежить в основному від степені засвоєння поживних речовин даного харчового продукту. Засвоєння поживних речовин з їжі тваринного походження вище, ніж із продуктів рослинного походження. Енергетична цінність визначають кількістю енергії, яку дають харчові речовини продукту: білки, вуглеводи, жири та органічні кислоти.

Калорійність — це дуже важливий показник харчової цінності продуктів, вимірюється в кілокалоріях (ккал) або ж в кілоджоулях (кДж). Одна ккал дорівнює 4,184 кДж.^[1]

Харчову цінність визначають вмістом білків, вуглеводів і жирів на 100 г виробу. В таблиці 1.18 наведено розрахунок білків, жирів, вуглеводів в цукровому печиві.

Енергетичну цінність в 100 г продукту розраховуємо за формулою:

$$EЦ = Б \cdot 3,7 + Ж \cdot 9,0 + В \cdot 4,0 \quad (1.13)$$

де Б – вміст білка у виробі;

Ж – вміст жирів у виробі;

В – вміст вуглеводів у виробі.

Таблиця 1.18 Розрахунок білків, жирів, вуглеводів (моно і дисахариди та крохмаль) в цукровому печиві «Ювілейного»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Білки		Жири		Вуглеводи (моно і дисахариди)		Вуглеводи (крохмаль)	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно пшеничне в. сорту	61,92	10,30	6,38	1,10	0,68	0,20	0,12	68,70	42,54
Крохмаль маїсовий	4,58	1,00	0,05	0,60	0,03	0,001	0,00005	85,20	3,90
Цукрова пудра	17,95	-	-	-	-	99,80	17,91	-	-
Інвертний сироп	2,48	-	-	-	-	69,00	1,71	-	-
Маргарин	21,67	0,30	0,07	82,00	17,77	1,00	0,22	-	-
Молоко незбирене	2,17	2,80	0,06	3,20	0,07	4,07	0,09	-	-
Меланж	3,1	12,70	0,39	11,50	0,36	0,70	0,02	-	-

Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	115,54	6,94		18,9		66,52			

Енергетичну цінність в 100 г «Ювілейне» розраховуємо за формулою:

$$EЦ = 6,94 \cdot 3,7 + 18,9 \cdot 9,0 + 66,52 \cdot 4,0 = 461,86 \text{ кКал.}$$

Енергетична цінність в 100 г цукрового печива «Ювілейне» становить 461,86 кКал.

Харчова цінність визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів в 100 г виробу. В таблиці 1.19 наведено розрахунок білків, жирів, вуглеводів в цукровому печиві з морквяним порошком 10%

Таблиця 1.19 Розрахунок білків, жирів, вуглеводів в «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Білки		Жири		Вуглеводи (моно і дисахариди)		Вуглеводи (крохмаль)	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно пшеничне в. сорту	55,35	10,3	5,70	1,1	0,61	0,2	0,11	68,7	38,03
Крохмаль маїсовий	4,55	1	0,05	0,6	0,03	0,001	0,00005	85,2	3,88
Морквяний порошок	6,15	7,8	0,48	0,6	0,04	6	0,37	0,2	0,01
Фруктозу	17,84	-	-	-	-	71,0	17,80	-	-
Інвертний сироп	2,46	-	-	-	-	69	1,70	-	-
Маргарин	21,53	0,3	0,06	82	17,65	1	0,22	-	-
Молоко	2,15	2,8	0,06	3,2	0,07	4,07	0,09	-	-

незбирене									
Меланж	3,08	12,7	0,39	11,5	0,35	0,7	0,02	-	-
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	114,76	6,74		18,75		62,22			

Енергетичну цінність в 100 г «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку» розраховуємо за формулою:

$$EЦ = 6,74 \cdot 3,7 + 18,75 \cdot 9,0 + 62,22 \cdot 4,0 = 442,57 \text{ кКал.}$$

Енергетична цінність в 100 г «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку» становить 442,57 кКал.

Харчова цінність визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів в 100 г виробу. В таблиці 1.20 наведено розрахунок білків, жирів, вуглеводів в цукровому печиві з морквяним порошком 15%

Таблиця 1.20 Розрахунок білків, жирів, вуглеводів в «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Білки		Жири		Вуглеводи (моно і дисахариди)		Вуглеводи (крохмаль)	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно пшеничне в. сорту	52,13	10,3	5,37	1,1	0,57	0,2	0,10	68,7	35,81
Крохмаль маїсовий	4,54	1	0,05	0,6	0,03	0,001	0,00	85,2	3,87
Морквяний порошок	9,2	7,8	0,72	0,6	0,06	6	0,55	0,2	0,02
Фруктозу	17,78	-	-	-	-	71	17,74	-	-
Інвертний сироп	2,45	-	-	-	-	69	1,69	-	-
Маргарин	21,46	0,3	0,06	82	17,60	1	0,21	-	-

Молоко незбирене	2,15	2,8	0,06	3,2	0,07	4,07	0,09	-	-
Меланж	3,07	12,7	0,39	11,5	0,35	0,7	0,02	-	-
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	114,43	6,65		18,67			60,11		

Енергетичну цінність в 100 г «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку» розраховуємо за формулою:

$$EЦ = 6,65 \cdot 3,7 + 18,67 \cdot 9,0 + 60,11 \cdot 4,0 = 433,08 \text{ кКал.}$$

Енергетична цінність в 100 г «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку» становить 433,08 кКал.

Вітаміни поступають в організм разом з продуктами харчування, переважно рослинного походження. В організмі людини вони засвоюються, при цьому утворюють більш складні речовини. Їх значення постає в тому, що вони є складовою частиною молекул багатьох ферментів та деяких фізіологічно активних речовин, які беруть участь в метаболізмі. Отже, якщо вітаміни не надходять з їжею, то організм не отримуватиме необхідні речовини, що згубно позначатиметься на здоров'ї людини.

Ретинол (вітамін А) – міститься в печінці морських тварин та прісноводних риб, сільськогосподарських тварин, жовтку яєць, вершковому маслі, в молоці, сирі. В рослинах (морква, шпинат, петрушка, салат, зелена цибуля, черешні, помідори, порічки) містить каротин – малоактивна форма (провітамін) вітаміну А. В печінці та кишках каротин гідролізує і перетворюється в активнішу форму – ретинол. Всмоктуванню ретинолу в кишках сприяють жовчні кислоти, ферменти підшлункової кислоти. Вітамін легко осілюється на повітрі і руйнується ультрафіолетовими променями.

Надзвичайно важливу роль відіграє ретинол у ресинтезі світлочутливого пігменту сітківки родопсину, який безпосередньо сприймає зорові подразнення.

Нестача (гіповітаміноз) ретинолу спричинює патологічні зміни в функції епітеліальних тканин шкіри, дихальних шляхів, травного апарату, нервової та ендокринної системи. Слизові оболонки та шкіра висихають, розрихлюються, відбувається ороговіння епітелію (гіперкератоз), послаблюється їхня бар'єрна функція. Крім того, з'являються дегенеративні зміни в нервовій тканині, порушується координація рухів, виникають атаксія, паралічі.

Таблиця 1.21 Розрахунок вітамінів А та β каротину в цукровому печиві «Ювілейному»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Вітамін А		Вітамін β каротину	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно	61,92	-	-	-	-

пшеничне в. сорту					
Крохмаль маїсовий	4,58	-	-	-	-
Цукрова пудра	17,95	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,48	-	-	-	-
Маргарин	21,67	0,01	0,0022	0,01	0,0022
Молоко незбирене	2,17	0,02	0,0004	0,01	0,0002
Меланж	3,1	0,25	0,0078	0,06	0,0019
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-
Всього	115,54	0,0104		0,0042	

Таблиця 1.22 Розрахунок вітамінів А та β каротину в «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Вітамін А		Вітамін β каротину	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно пшеничне в. сорту	55,35	-	-	-	-
Крохмаль маїсовий	4,55	-	-	-	-
Морквяний порошок	6,15	20,00	1,23	1,10	0,07
Фруктозу	17,84	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,46	-	-	-	-
Маргарин	21,53	0,01	0,002	0,01	0,002
Молоко незбирене	2,15	0,02	0,0004	0,01	0,0002
Меланж	3,08	0,25	0,01	0,06	0,002
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-

Сіль	0,43	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-
Всього	114,76	1,2403		0,0719	

Таблиця 1.23 Розрахунок вітамінів А та β каротину в «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку»

Найменування сировини	Рецептурна кількість на 100 г виробу	Вітамін А		Вітамін β каротину	
		в 100 г сировини	в рецептурній кількості	в 100 г сировини	в рецептурній кількості
Борошно пшеничне в. сорту	52,13	-	-	-	-
Крохмаль маїсовий	4,54	-	-	-	-
Морквяний порошок	9,20	20,00	1,84	1,1	0,1012
Фруктозу	17,78	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,45	-	-	-	-
Маргарин	21,46	0,01	0,0021	0,01	0,0021
Молоко незбирене	2,15	0,02	0,0004	0,01	0,0002
Меланж	3,07	0,25	0,0077	0,06	0,0018
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-

Сіль	0,43	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-
Амоній	0,25				
Есенція	0,12				
Всього	114,43	1,85		0,1054	

1.3.9 Розрахунок показника глікемічності

Глікемічний індекс (ГІ) — це такий показник, який відображає, з якою швидкістю харчовий продукт розщеплюється в людському організмі і перетворюється на глюкозу — основне джерело енергії. Чим швидше розщеплюється продукт, тим його глікемічний індекс вище. За еталон була прийнята глюкоза, глікемічний індекс якої рівний 100. Всі інші показники порівнюються з глікемічним індексом глюкози.

Глікемічний індекс — це важливий показник для складання раціону для людей з цукровим діабетом та зайвою вагою.

В таблиці 1.24 наведено розрахунок показника глікемічності для цукрового печива «Ювілейного»

Таблиця 1.24 – Розрахунок показника глікемічності цукрового печива «Ювілейного»

Назва сировини	Кількість в 100 г продукту	Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Лактоза (ГІ=46%)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Борошно пшеничне в. сорту	61,92	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,03	0,11	0,07	68,70	42,54	-	-
Крохмаль маїсовий	4,58	-	-	-	-	-	-	-	-	84,00	3,85	-	-
Цукрова пудра	17,95	-	-	-	-	-	-	99,80	17,91	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,48	37,50	0,93	37,50	0,93	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	21,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко	2,17	0,50	0,01	-	-	1,70	0,04	13,30	0,29	-	-	37,50	0,81

незбирене													
Меланж	3,1	0,70	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	115,54	0,97		0,94		0,07		18,27		46,39		0,81	

$$ПГ=0,97*100+20*0,94+105*0,07+60*18,27+70*46,39+0,81*46=4503,91$$

В таблиці 1.25 наведено розрахунок показника глікемічності для «Цукрового печива з додаванням 10% морквяного порошку»

Таблиця 1.25 – Розрахунок показника глікемічності «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Назва сировини	Кількість в 100г продукту	Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Лактоза (ГІ=46%)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Борошно пшеничне в/с	55,35	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,03	0,11	0,06	68,7	38,03	-	-
Крохмаль маїсовий	4,55	-	-	-	-	-	-	-	-	84	3,82	-	-
Морквяний порошок	6,15	17	1,05	6,8	0,42	-	-	23	1,41	1,4	0,09	-	-
Фруктозу	17,84		0,00	71	12,67	-	-	-	-	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,46	37,5	0,92	37,5	0,92	-	-	-	-	-		-	-

Маргарин	21,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко незбирене	2,15	0,5	0,01	-	-	1,7	0,04	13,3	0,29	-	-	37,5	0,81
Меланж	3,08	0,7	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	114,7	2,01		14,02		0,06		1,76		41,93		0,81	

$$ПГ=100*2,01+20*14,02+0,06*105+1,76*60+70*41,93+0,81*46=3565,66$$

В таблиці 1.26 наведено розрахунок показника глікемічності для «Цукрового печива з додаванням 15% морквяного порошку»

Таблиця 1.26 – Розрахунок показника глікемічності «Цукрове печиво з додаванням 15% морквяного порошку»

Назва сировини	Кількість в 100г продукту	Глюкоза (ПІ=100%)		Фруктоза (ПІ=20%)		Мальтоза (ПІ=105%)		Сахароза (ПІ=60%)		Крохмаль (ПІ=70%)		Лактоза (ПІ=46%)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Борошно пшеничне в/с	52,13	0,02	0,01	0,02	0,01	0,05	0,03	0,11	0,06	68,7	35,81	-	-
Крохмаль маїсовий	4,54	-	-	-	-	-	-	-	-	84	3,81	-	-
Морквяний порошок	9,2	17	1,56	6,8	0,63	-	-	23	2,12	1,4	0,13	-	-
Фруктозу	17,78		0,00	71	12,62	-	-	-	-	-	-	-	-
Інвертний сироп	2,45	37,5	0,92	37,5	0,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин	21,46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Молоко незбирене	2,15	0,5	0,01	-	-	1,7	0,04	13,3	0,29	-	-	37,5	0,81
Меланж	3,07	0,7	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільна пудра	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	114,4	2,53		14,18		0,06		2,46		39,76		0,81	

$$\text{ПГ} = 100 * 2,53 + 20 * 14,18 + 0,06 * 105 + 2,46 * 60 + 70 * 39,76 + 0,81 * 46 = 3510,96$$

1.4 Висновки

1. Здійснено аналітичний огляд літератури за темою магістерської роботи. Аналіз літератури показав, що у зв'язку з поширенням неінфекційних захворювань, серед яких домінують цукровий діабет та ожиріння, у світових масштабах загострилась потреба в нових харчових продуктах оздоровчого та дієтичногоспоживання. Розглянуто напрями покращення фізіологічно функціональних властивостей, зниження калорійності печива. Наведено характеристику нових цукрозамінників, які доцільно використовувати у технології печива зниженої глікемічності. Відзначено, що перспективним замінником цукру білого кристалічного є фруктоза глікемічний індекс (ГІ) якої становить 20 %, в той час як у сахарози –68 %. Огляд літературних джерел показав, що для зниження калорійності виробів перспективною сировиною є морквяний порошок. Огляд літератури показав необхідність розширення асортименту цукрового печива з підвищеною харчову цінністю.

2. За інформаційними джерелами було встановлено, що в сучасному житті постійно збільшується кількість хворих цукровим діабетом, що вимагає розробки кондитерських виробів для даної групи людей та удосконалення вже існуючих технологій виробів для хворих цукровим діабетом, а саме цукрового печива, шляхом додавання морквяного порошку, та заміни цукру білого кристалічного на фруктозу.

3. Охарактеризовано основні напрями і об'єкти досліджень, сформульовано їх мету і завдання досліджень.

4. У роботі використано загальноприйняті та спеціальні методики досліджень для визначення якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів. Робота виконана в лабораторних умовах.

5. Визначено вплив морквяного порошку на густину тіста.

6. Під час дослідження процесу випікання було встановлено, що у випадку застосування морквяного порошку зменшується упікання печива.

7. Удосконалено технологію цукрового печива, інгредієнтний склад яких забезпечує зниження глікемічності, калорійності, підвищує фізіологічну цінність за рахунок раціонального використання цукрозамінників фруктози та морквяного порошку.

8. Науково обґрунтовано, що морквяний порошок є перспективною сировиною для збагачення цукрового печива.

9. Встановлено доцільність розроблення цукрового печива з підвищеною харчовою цінністю.

10. Розраховано харчову цінність та калорійність цукрового печива з додаванням морквяного порошку на фруктозі та цукрі білом кристалічному.

Список використаних джерел

1. Використання каротинвмісної сировини в технологіях макаронних та борошняних кондитерських виробів / Н.В. Гревцева, О.Г. Шидакова-Каменюка, Д.О. Набоков. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 120 с
2. Галушко, О. С. Тенденції розвитку ринку кондитерських виробів та особливості трансформацій у системі цінностей його учасників [Текст] // О. С. Галушко // Актуальні проблеми економіки. – 2009. – № 8. – С. 17–25.
3. Ткаченко, А. С. Цукрове печиво зі збагаченим амінокислотним складом [Текст]: зб. наук. пр. / А. С. Ткаченко // Торгівля, комерція, підприємництво. – 2015. – Вип. 18. – С. 118–122
4. Ткаченко, А. С. Поліпшення споживних властивостей цукрового печива [Текст] // А. С. Ткаченко, І. В. Сирохман // Харчова наука і технологія. – 2015. – № 3. – С. 82–87
5. Шеманская, Є. І. Фосфоліпідні жирові продукти функціонального призначення [Текст] / Є. І. Шеманская, Н. І. Осейко // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 1. – С. 28–30.
6. Дорохович, А. М. Вітамінізація кондитерських виробів [Текст] / А. М. Дорохович, О. Л. Соловійова, В. В. Дорохович // Продукты & ингредиенты. – 2011. – № 3. – С. 26–28.
7. Дорохович // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 76-а наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів, 12-13 квітня 2010 р.: матеріали конф.– К.: НУХТ, 2010. – Ч.2. – С. 151.
8. ПОЛІПШЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПЕЧИВА ЦУКРОВОГО З НАЧИНКАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ А. С. Ткаченко Кандидат технічних наук, асистент Кафедра експертизи та митної справи* E-mail: alina_biaf@ukr.net І. В. Пахомова Кандидат технічних наук, асистент Кафедра товарознавства непродовольчих товарів* E-mail: inprakhomova@gmail.com *ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» вул. Коваля, 3, м. Полтава, Україна, 36014
9. Дорохович, В. В. Наукове обґрунтування і розроблення технологій борошняних кондитерських виробів спеціального дієтичного споживання: автореф. дис. доктор техн. наук: 05.18.16/ Дорохович Вікторія Віталіївна. – К., 2010. – 39 ст.
10. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями [Текст] : монографія / О. О. Сімакова, Р. П. Никифоров. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. – 146 с.
11. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Текст]: навч. пос./ В. І. Дробот. – К.: Центр навчальної літератури - 2006. – 341 с.
12. Зайцева Г.Т., Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів : Підручник для проф.– техн. навчальних закладів. – К. : Вікторія - 2002.– 400с.

13. Лурье, И. С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства [Текст] / И. С. Лурье. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. – 328 с.

14. Капрелянц Л. В., Йоргачова Г. К. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

15. Мазаракі А.А., Пересічний М.І., Кравченко М.Ф. та ін. Технологія продуктів функціонального призначення [Текст]: Монографія. –К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. – 1116 с.

16. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня 2014 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2014 р. – с.169

17. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. – М.: Пищевая промышленность, 1988.- 1962 с.

18. Технология кондитерских изделий / под ред. Проф. Г.А. Маршалкина. – М.: Пищевая промышленность, 1995. 445 с.

19. Химический состав пищевых продуктов : Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов ; под ред. профессора И.М. Скурихина и профессора М.Н. Волгарева. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

20. Мазаракі А.А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення / А.А. Мазаракі, [за ред. М.І. Пересічного] // 2-ге вид., переробл. та допов. Монографія К.: Київ. національний торг.-екон. університет 2012. — 1116 с.

21. Коренная И.В0 Разработка каротинового комплекса из моркови // Науч международная конференция -Экология человека и проблема воспитания молодых ученых – Одесса – 3;;90 – Ч020 – С03;8– 3;80

22. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181. «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання ((кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.

23. Методичні рекомендації «Методика розрахунку поживної (харчової) цінності кондитерських виробів» / укладен. Асоціація «Укркондпром» - К.: 2013. – 11 с. Б

24. Рецептуры на печенье. - М.: Пищевая пром-сть, 1988. - 297 с.

25. Рецептуры на печиво та галети. – К.: ЗАТ «Укркондитер», 1999. – 565 с.

26. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб./ за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.:Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

27. Химический состав пищевых продуктов : Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и

микроелементов, органических кислот и углеводов ; под ред. профессора И.М. Скурихина и профессора М.Н. Волгарева. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

28. Дорохович, А.М. Оптимізація технологічних процесів галузі (Кондитерське виробництво): Курс лекцій для студ.спец.7.091702. / А.М. Дорохович, В. І. Оболкіна, О. О. Гавва - К.: НУХТ, 2010, - 86 с.

29. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навчальний посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С.Школьник. – К.: Видавництво Союзу споживачів України, 2007. – 297 с. – Бібліогр. : с. 294.

30. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.

31. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Текст]: навчальний посібник./ В. І. Дробот. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

32. Лурье, И. С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства [Текст] / И. С. Лурье. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. – 328 с.

2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного будівництва цеху борошняно кондитерських виробів в м. Ніжин

Зараз на етапі розвитку ринкових відносин кожне підприємство хоче утримати ринок збуту. Для цього в теперішніх умовах дії підприємства повинні бути направлені на вивчення попиту, пошук нових технологій, підбір оптимального асортименту, впровадження сучасної техніки. Дані дії в сукупності можуть забезпечити випуск високоякісної продукції.

Кондитерський цех борошняно кондитерських виробів запропоновано проектувати у місті Ніжин Чернігівської області.

Ніжин – районний центр Чернігівської області. Це місто обласного підпорядкування. Воно розташовується в північній частині України, на берегах річки Остер, лівої притоки Десни, за 83 кілометри від м. Чернігова (обласного центру) та за 126 км від м. Києва столиці України.

Територія міста - 50,5 км², населення близько 74,1 тис. чоловік. Ніжин знаходиться на перетині транспортних шляхів, що проходять із заходу на схід і із півночі на південь. [6]

В даний час Ніжин відомий як промисловий центр. Тут функціонують (або функціонували ще буквально до недавнього часу) 16 підприємств і компаній восьми галузей промисловості:

- *машинобудування*: Науково-виробничий комплекс «Прогрес», ПП ВКФ «Техно-Т», ВАТ «Механічний завод», ВАТ «Завод „Ніжинсільмаш“», Ніжинське навчально-виробниче підприємство «УТОС», ТОВ "Інженерний Центр «Імпульс».

- *харчова промисловість*: Ніжинський консервний комбінат, ПАТ «Ніжинський хліб» — виробництво хлібобулочних, кондитерських, макаронних виробів, АТ «Ніжинський пивзавод» зачинено в літку 2008 році, ВАТ «Ніжинський жиркомбінат», ВАТ «Ніжинський м'ясокомбінат» зупинено роботу в 2013 році.

- *медична промисловість*: Лабораторний та виробничий корпуси ТОВ «НЛСП», ТОВ «Ніжинські лабораторії скануючих пристроїв» ТОВ Науково-Виробнича, Підприємство «Метекол». *легка промисловість*: ЗАТ «ДіСі Ніжинка» — проектування і виготовлення спецодягу; одним із найбільших замовників підприємства є Міністерство оборони України;

- *промисловість хімічна*: ЗАТ «Ніфар».

- *промисловість деревообробна*: ВАТ «Меблева фабрика», ПВКФ «Кур'єр»;

- *будівельна* : ВАТ «Заводууправління будматеріалів»;

- *поліграфія*: ТОВ «Аспект».

- *сфера послуг*.

Ніжин є важливим вузлом залізничних та автомобільних доріг. У місті активно розвивається малий і середній бізнес.

Продукція, яку виготовляють на промислових підприємствах міста Ніжин відповідає світовим стандартам і являється конкурентоспроможною. Зовнішньоторговельні операції ніжинські підприємства проводять з 11-ма країнами світу, серед них: Естонія, Литва, Бельгія, Індія, Білоруть, Росія та Польща тощо.

Проектування кондитерського цеху в Ніжині є актуально, бо в даному регіоні покищо не має підприємств, що можуть конкурувати з новим підприємством по виробництву обраного асортименту, а також зважаючи на те, що в даний момент зростає безробіття, будівництво нового кондитерського цеху, зможе допомогти людям новими робочими місцями. Кондитерський цех планується побудувати на місці, що відповідає санітарним нормам та вимогам. Кондитерський цех під'єднаний до міських електропередач, водопроводу. Електропостачання проходить від міської високовольтної мережі через трансформаторну підстанцію. Теплопостачання та водопостачання за допомогою власної котельні, а поставка газу — від міського газопроводу.

Провівши маркетингові дослідження, можна впевнитися щодо доцільності будування кондитерського цеху з виробництва борошняно-кондитерських виробів у місті Ніжин.

Основна сировина та компоненти для даного виробництва буде надходити з тих підприємств, що знаходяться в даному регіоні та в прилеглих районах, тому буде забезпечено стабільне виробництво і невеликі затрати на транспортування сировини.

Потужність підприємства розраховується із врахуванням резерва виробничої потужності на період зупинок виробничих ліній на профілактичні ремонти, або на випадок тимчасового збільшення попиту на кондитерські вироби в дні підвищеного попиту. Розрахунок чисельності споживачів в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Міське населення міста Ніжин	71
Населення пригородів, яке вживає вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	7,1
Транзитне населення (5 % від кількості місцевого населення)	3,55
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від кількості місцевого населення)	7,1
Приріст населення за рахунок економічного та культурного прогресу міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної кількості місцевого населення)	3,55
Загальна чисельність споживачів кондитерських виробів	92,3

Потребу населення в кондитерських виробах визначають множенням загальної кількості споживачів цієї продукції на середньодобову норму споживання їх однією людиною. В Україні є законодавчо-затверджена норма, закладена у «споживчий кошик», що становить 36 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.). Із врахуванням підвищеного споживання у літній період фруктів та ягід потрібно включати поправку шляхом застосування коефіцієнту для України $K=0,85$.

На підставі статистичних даних про чисельність населення Ніжина, яку планується забезпечувати продукцією, підприємства з'ясовують категорії споживачів та їх чисельність.

Чисельність населення на перспективу визначають на основі фактичної чисельності та коефіцієнту природного приросту населення. Приймаємо коефіцієнт приросту населення на перспективу рівним 1,5 %. Чисельність населення на перспективу Т тис.чол. визначається за формулою:

$$T=A*(1+K/100)^n, \quad (2.1)$$

де А - чисельність населення на момент розрахунку, тис. Чол;

К-коефіцієнт природного приросту.

n-перспектива, років.

$$T=74100*(1+1,5/100)^{10}=85996 \text{ чол.}$$

Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 13 кг.

Потреба в кондитерських výroбах розраховується за формулою:

$$P=T*N, \quad (2.2)$$

де П - потреба в борошняних кондитерських výroбах, т/рік

Н - норма споживання, кг/рік.

$$P=85996*13=1117948 \text{ кг/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських výroбах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$1117,95 * 0,85 = 950,26 \text{ т/рік}$$

Згідно з даними Державної служби статистики України борошняні кондитерські výroби складають близько 55% від загальної кількості кондитерських výroбів, тому потреба населення в борошняних кондитерських výroбах складе близько 522,64 т на рік (950,26*0,55).

Враховуючи достатньо довготривалий термін придатності асортименту, що планується виготовляти, а також встановлення потоків-механізованих ліній та з метою забезпечення стабільності на виробництві продукції належної якості, отримання позитивних фінансових результатів від роботи кондитерського цеху приймаємо проектну потужність у розмірі 4000 т/рік.

Будівництво кондитерського цеху дозволить забезпечити Чернігівську область, інші області України та м. Київ борошняно кондитерськими výroбами. Певними перевагами продукції достатньо тривалого зберігання є майже необмежена відстань доставки такої продукції.

Виходячи із вже визначеної потреби в кондитерських výroбах та враховуючи середньостатистичне розподілення асортименту таких výroбів, розробляємо виробничу програму підприємства, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис.тн/ рік (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 Виробнича програма підприємства

№	Найменування výroбів	Продуктивність ліній, т/рік	%
1	Печиво здобне	1535,2	39
2	Печиво цукрове	1245,3	32

3	Кекс	1159,7	29
	<i>Всього</i>	3940,12	100

Таким чином, підприємство, яке проектується, може повністю задовольнити потребу в кондитерських виробках в Ніженському регіоні на приблизно 10 – 15 років.

Встановлюючи сучасні механізовані лінії на виробництві, ми забезпечимо виготовлення високоякісної продукції, а також скоротимо кількість робочих місць, що, в свою чергу, дасть змогу зменшити собівартість готової продукції. Це позитивно вплине на економічні показники нашого підприємства.

Вироби, які виготовлятимуться в кондитерському цеху будуть забезпечувати також і прилеглі райони. Асортимент кондитерського цеху визначений, виходячи із статистичних даних щодо виробництва кондитерських виробів в Україні, згідно із якими в структурі асортименту кондитерських виробів, борошняні кондитерські вироби займають друге місце після цукрових.

Враховуючи результати проведеного маркетингового дослідження регіонального ринку продаж борошняних кондитерських виробів, а також беручи до уваги повну відсутність конкурентів на місцевому ринку встановлюємо наступний асортимент: печиво здобне «Ромашка» та «Причуда з курагою», цукрове печиво «Весна» та «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку», кекси «Святковий» та «Кекс з какао»

Отже, зважаючи на техніко-економічне обґрунтування та розрахунки виробничої програми у вартісному та натуральному виразі, можна зробити висновок про доцільність будівництва кондитерського цеху у м. Ніжин Чернігівської області. Адже потреба населення даного міста у вибраних кондитерських виробках зростає все більше, оскільки саме борошняні кондитерські вироби є дуже популярними серед більшості населення. Це пояснюється тим, що дані вироби мають порівняно невисоку ціну та гарну якість. Оскільки, у Ніжині та районі проживає велика кількість населення, а забезпечення кондитерськими виробами недостатньо, то будівництво кондитерського цеху в місті Ніжин є рентабельним.

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.

3.1 Характеристика товарної продукції.

Кекси — це кондитерські вироби з борошна, в рецепті яких є значна кількість яйцепродуктів, жиру та цукру, а також цінні за своїми смаковими властивостями наповнювачі — ізюм, горіхи, фрукти, цукати і інше. В деяких видах кексів є прянощі — ванільна пудра, шафран, кардамон або ванільна есенція, сіль і барвники.

Вимоги до якості кексів мають відповідати вимогами «ДСТУ 4505:2005. Кекси» за фізико-хімічними та органолептичними показниками, та іншими показниками. Органолептика кексів повинна відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властиві відповідному найменуванню виробу без стороннього смаку і запаху
Форма	Властива відповідному найменуванню виробу
Поверхня	Мати властивий підрив, не мати підгоріlostей
Вид в зламі	Пропечений виріб, пористість, без закала і слідів непромісу

Фізико-хімічні показники (вологість, масова частка цукру (за сахарозою), кількість жиру) повинні відповідати теоретичним значенням за рецептурою з допустимими відхиленнями у бік зменшення. Фізико-хімічні показники кексів мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, % не більше	12 (± 1)
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	2,5-4
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,0-2,5
Лужність в кексах, приготованих на хімічних розпушувачах, в градусах, не більше	2
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%. %, не більше	0,1

Вміст токсичних елементів та мікробіологічні показники не повинні перевищувати допустимий рівень, встановлений медикобіологічними вимогами.

У процесі виробництва кексів можливе утворення відходів у вигляді деформованих виробів або виробів з нерівною поверхнею. Такі відходи використовуються при замішуванні тіста.

На всіх етапах технологічного процесу утворюються втрати сировини. Для кексів вони складають приблизно 5,9 - 6,5%. Такі кількості втрат закладені в рецептурах.

Кекси виробляють масою нетто одиничного виробу не більше 150 г і упаковують по одному або по декілька штук в споживчу упаковку або в транспортну упаковку без споживчої упаковки.

Пакувальні матеріали, транспортна і споживча упаковка, які використовуються для пакування кексів, мають відповідати вимогам або нормативно-правовим актам, що діють на території країни, яка прийняла стандарт, і забезпечувати збереження якості і безпеку кексів при їх перевезеннях, зберіганні та реалізації.

Маса нетто кексу і маффінів в одній пакувальній одиниці повинна відповідати масі нетто, зазначеної в маркуванні споживчої упаковки, з урахуванням допустимих відхилень.

Межі допустимих мінусових відхилень маси нетто в одній пакувальній одиниці від номінальної кількості встановлені ГОСТ 8.579 або відповідно до вимог, встановлених нормативними документами, чинними на території держави, яка прийняла стандарт.

Дно коробок з картону вистилають писальним папером, згідно з ГОСТ 18510, пергаментом, згідно з ГОСТ 1760, парафінованим папером, згідно з ГОСТ 9569, або полімерними плівками, які являються дозволеними для використання Міністерством охорони здоров'я України.

Печиво – це один з видів найпопулярніших борошняних кондитерських виробів. Без печива не обходиться як повсякденне, так і святкове чаювання. Воно буває різної форми. Печиво - це порційні борошняні кондитерські вироби з солодкуватого тіста. Здобне печиво - виробляється із здобного тіста різної рецептури, характеризується великою кількістю цукру, жирів і яєць. Здобне печиво може бути збивним, листовим, пісочним або вівсяним.

Вимоги, що пред'являються до якості зтяжного печива повинні відповідати вимогами ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови» за фізико-хімічними та органолептичними показниками, та іншим показникам.

Органолептичні показники здобного печива повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 Органолептичні показники здобного печива

Назва показника	Характеристика
Форма	Відповідна даному найменуванню печива без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними або фігурними. Без полумок. Допускається печиво надломанное не більше 3% до маси нетто на підприємствах і не більше 4% у торговельній мережі.
Поверхня	Непідгоріла, без вздуття, що луснувших бульбашок і вкраплень крихт. Оздоблення поверхні повинне відповідати рецептурі. Поверхня обсипана цукром печива повинна бути покрита рівним шаром цукру, поверхня глазуrowаного шоколадною глазур'ю печива має бути без слідів «посивіння», помадна глазур не повинна бути липкою чи зацукрованою. Для горіхового печива без обробки - жорстка з характерними тріщинами, допускаються вкраплення крихти горіха. Допускається шорстка поверхня здобного печива,

виготовленого із застосуванням

Продовження таблиці 3.3

Назва показника	Характеристика
Поверхня	пшеничного борошна, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок. Для діабетичного печива - злегка рифлена, шорстка з характерними тріщинами. Допускаються вкраплення кристалів ксиліту та тмину.
Колір	Властивий даному найменуванню печива, рівномірний. Допускається більш темне забарвлення виступаючих частин рельєфного малюнка і країв печива, а також нижнього боку печива і темнофарбовані сліди від сітки печей або трафаретів. У фасованому печиво для експорту загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Смак і запах	Властиві даному найменуванню печива, без сторонніх запаху і присмаку.
Вид в зламі	Для пісочно-печива виймального рівномірно-пористий без пустот, для решти видів допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих пустот. Печиво має бути пропеченим. Начинка в листовому печиві не має виступати за краї

У печиві для експорту надламаний іроби, з одностороннім надривом, деформацією, з нечітким малюнком, жорсткою поверхнею, вздуттям збоку, заглиблення у вигляді раковин і вкрапленнями крихт не допускаються.

У печиві, яке виготовляли на імпортих поточно-механізованих лініях, що передбачають спосіб формування у вигляді суцільної стрічки, допускаються вироби зі слідами надрізів.

Фізико-хімічні показники (волога, цукор (за сахарозою), жир) повинні відповідати розрахунковим значенням за рецептурою з допустимими відхиленнями у бік зменшення. Фізико-хімічні показники здобне печиво повинні відповідати вимогам, вказаним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка вологи% не більше	15,5 (±1)
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину,%	12,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,3
Лужність, в градусах, не більше	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%. %. не більше	0,1
Намокаемость,%, не менш	110

Вагове печиво укладають рядами на ребро в ящики дощаті і фанерні за ГОСТ 10131, ящики дощаті і фанерні багатооборотні по ГОСТ 11354. ящики з гофрованого картону по ГОСТ 13512 масою нетто в кілограмах, не більше:

15 - цукрове і зтяжне;

5 - здобне;

8 - діабетичне.

Між рядами печива прокладають смужку з картону або щільного паперу, а кожен горизонтальний стій переклидивають пергаментом, підпергамент, пергаміном, парафінованим або обгорткового папером. Здобне печиво допускається упаковувати в ящики насипом масою нетто не більше 5 кг.

Цукрове печиво – чудово підходить до чаю, розсипчасте, солодке, добре набухаюче. Печиво готують по класичним рецептурам із використанням традиційної сировини (пшеничного борошна вищого та першого сорту, меланжу, вершкового маргарину, розпушувачів, цукрової пудри, інвертного і цукрового сиропу, ароматизаторів і сухого молока.) Цукрове печиво вміщує більше цукру і жиру. Тісто для нього готують з дотриманням певних умов, які недопускають набухання клейковини. Таке тісто достатньо легко приймає і зберігає форму, яку йому надають, тому на поверхні цукрового печива можуть наносити візерунок. Воно крихке та пористе, має високу здатність до набухання.

Вимоги, що висуваються до якості цукрового печива мають відповідати вимогами ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови» за фізико-хімічними та органолептичними показниками та іншими показниками. Органолептичні показники цукрового печива мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 Органолептичні показники цукрового печива

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, відповідна даному найменуванню печива, без вм'ятин. Краї печива мають бути рівними або фігурними. Допускають вироби з одностороннім надривом (слід від розлому двох виробів, злиплих ребрами під час випікання) не більше 2 шт. в пакувальній одиниці і не більше 3% до маси у ваговому печиво і в печиво з кількістю штук в 1 кг - більше 200. а також вироби з незначною деформацією - не більше 4% до маси; вироби надламаний - не більше 1 шт. в пакувальній одиниці масою до 400 г, не більше 2 шт. в пакувальній одиниці масою більше 400 г і не більше 5% до маси у ваговому печиво: печиво, що містить більше 5% надламаний. відносять до лому
Смак і запах	Властиві даному найменуванню печива, без стороннього присмаку та запаху.
Поверхня	Гладка з чітким візерунком на лицьовій стороні, не підгоріла, без краплень крихт. Допускаються вироби з невеликими здуттями, нечітким малюнком і злегка шорсткою поверхню, але не більше 5 шт. у фасованому печиві і не більше 5% від маси у ваговому. Поверхня глазурованого печива має бути рівною або злегка хвилястою без слідів «посивіння» та непокритих місць. Печиво, яке виробляють на тістово-режимних машинах типів

Назва показника	Характеристика
Поверхня	ФАК та ФПЛ, може мати рифлену шорстку поверхню: нижня сторона рівна. Допускають сліди від країв і швів листів і транспортерної полотна, не деформоване печиво, а також вироби із заглибленнями у вигляді раковин, площею не більше 20 мм ² і з крихтовими вкрапленнями: не більше 1 шт. у фасованому печиво і не більше 4% до маси у ваговому.
Колір	Властивий даному найменуванню печива, різних відтінків, рівномірний. Допускають більш темне забарвлення виступаючих частин рельєфного малюнка і країв печива, а також нижнього боку печива і темні сліди від сітки печей або трафаретів. У фасованому печиво для експорту загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Вид в зламі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю, без пустот і слідів не промісу. Начинка в печиві не повинна виступати за краї

В наборах цукрового печива допускається відхилення $\pm 10\%$ від всієї маси кожного найменування, передбаченого рецептурою. У печиві для експорту надламаний вироби, з одностороннім надрином, деформацією, вздуттям, шорсткою поверхнею, з нечітким малюнком, із заглибленнями у вигляді раковин і вкрапленнями крихт не допускаються. У печиві, яке виготовляють на імпорнтних поточно-механізованих лініях, які передбачають спосіб формування у вигляді безперервної стрічки, допускаються вироби зі слідами надрізів.

Фізико-хімічні показники (масова частка загального цукру (за сахарозою), вологість, масова частка жиру) мають відповідати розрахунковим значенням за рецептурою з допустимими відхиленнями у бік зменшення. Фізико-хімічні показники цукрового печива мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6. Фізико-хімічні показники цукрового печива

Назва показника	Норма для цукрового печива з пшеничного борошна		
	Вищого сорту	Першого сорту	Другого сорту
Масова частка вологи% не більше	3,0	3,0	4,5
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину,%	27,0		
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,0-26,0	8,0-30,0	4,0-11,0
Лужність, в градусах, не більше	0,1		
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%. % не більше	-		
Намокаемость,% не менш	150		

Розміри цукрового печива залежно від форми повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 Розміри цукровного печива

Форма	Довжина	Ширина	Діаметр	Товщина
Квадратна	50-80	50-80	-	7,5
Прямокутна	30-80	30-50	-	7,5
Кругла	-	-	70	7,5
Фігурна (у тому числі овальна), вміщається в коло діаметром	-	-	75	7,5

Печиво фасують в коробки, металеві банки, пачки і пакети. В коробки фасують печиво масою нетто до 1,5 кг рядами на ребро або плазом, цукрове - масою до 2,0 кг. Цукрове печиво, а також цукрове і зтяжне печиво з кількістю в 1 кг не менше 100 шт. допускається фасувати в коробки насипом.

Коробки повинні виготовлятися з коробкового картону по нормативно-технічній документації або полімерних матеріалів, дозволених до застосування Міністерством охорони здоров'я. Коробки всередині вистилають пергаментом за ГОСТ 1341. пергаміном, парафінованим папером по ГОСТ 9569, целофаном за ГОСТ 7730, підпергаментом по ГОСТ 1760 марок ЖВ.

В металеві банки по нормативному документу печиво фасують насипом або укладають масою нетто не більше 1,5 кг. Банки всередині вистилають пергаментом, підпергамент, пергаміном, парафінованим папером або целофаном.

Коробки і банки мають бути художньо оформлені і забезпечувати збереження і якість печива.

В пачки печиво фасують масою нетто не більше 400 м Печиво загортають послідовно у два шари паперу:

1-й шар (подверткой) - пергамент, пергамін, підпергамент марок ЖВ. ПЖ;

2-й шар - художньо оформлена етикетка або бандероль з паперу згідно з ГОСТ 18510 йди етикеткової папери згідно з ГОСТ 7625, целофан, каширована фольга або полімерні плівки.

Дозволяється використання всередині пачки додаткову обгортку з картону або паперу і кладуть картонні донця.

При використанні целофану, полімерних плівок та фольги з малюнками допускається пакувати печиво в пачки без нанесення етикеток. При застосуванні целофану, фольги або полімерних плівок без малюнка пачку заклеюють ярликом з характерним товарним знаком або обклеюють художньо оформленою бандероллю.

Вагове печиво укладають рядами на ребро в ящики дошатиє і фанерні за ГОСТ 10131, ящики дошатиє і фанерні багатооборотні по ГОСТ 11354. ящики з гофрованого картону по ГОСТ 13512 масою нетто в кілограмах, не більше: 15 - цукрове і зтяжне; 5 - здобне; 8 - діабетичне.

Між рядами печива кладуть смужку з щільного паперу або картону, а кожен горизонтальний стій переклидивають пергаментом, пергаміном, підпергамент, парафінованим або обгорткового папером. Цукрове печиво упаковують в ящики насипом масою нетто не більше 5 кг.

3.2 Характеристика сировини та вимоги до її якості.

Сировину, яку використовують, щоб виробляти борошняні кондитерські вироби, як правило, поділяють на основну та додаткову.

Основна сировина відповідає за формування необхідних структурно-механічних властивостей виробів. Її частка - приблизно 90% всієї сировини, яку використовують у технологічному процесі. До основної сировини належать молочні продукти, яєчні продукти, жири, цукор та борошно.

Додаткова сировина в основному надає виробам особливих органолептичних властивостей, поліпшує естетичний вигляд, а деякі її види служать для поліпшення структурно-механічних властивостей виробів та подовження термінів їх зберігання. До неї належать есенції, ягоди, горіхи, фрукти, вино, розпушувачі, харчові кислоти, драглеутворювачі, барвники, ароматизатори, поліпшувачі тощо.

Усі види інгредієнтів мають відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів.

Вимоги до якості сировини наведені в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер нормативного документу	Вимоги до якості за	
		Орґанолептичні	Фізико-хімічні
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий із жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак без сторонніх присмаків	Вологість – 14,5%; зольність-0,55%; клейковина- 24,0%
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000	Зовнішній вигляд та колір :білий, розсипчастий	Вологість у 13%, не більше. Зольність у 0,2%, не більше. Кислотність в 20град, не більше
Морквяний порошок	ГОСТ 7588-71	Зовнішній вигляд та колір: оранжевий, розсипчастий	Вологість – 5,5%; Зольність у 0,2%, не більше.
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок	Показник рН, 7,1 не більше Масова частка вологи, 7,5%, не більше Зольність у 0,2%, не більше.
Фруктоза	ТУУ 15.6-32062796-010:2007	Кристалічний порошок білого кольору	Масова частка вологи, 0,2%

Продовження таблиці 3.8

Найменування	Номер	Вимоги до якості за
--------------	-------	---------------------

сировини	нормативного документа	Оранолептичні	Фізико-хімічні
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Солодкий, без сторонніх смаків та запаху, як в сухому вигляді, так і в його водному розчині.	Масова частка цукрози 99,75%, масова частка. Редуруючих речовин 0,050%
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Від світло-жовтого до жовтого, повністю однорідний.	Масова частка жиру, % від 72,5 до 79,9
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Однорідна консистенція або зерниста, щільна, у розтопленому стані – прозора, без осаду. Дозволено – ледь крихка. Від світло-жовтого до жовтого, однорідний колір за своєю масою.	Масова частка загального жиру, 99,0%. Масова частка вологи, 1,0%, не більше
Молоко незбиране	ДСТУ 2661:2010	Біле, рівномірне за всією масою; для пряженого молока — від світло-кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока — з легким кремовим відтінком;	нежирне (з масовою часткою жиру не більше ніж 1,0 %); з масовою часткою жиру від 1,0 % до 6,0 %
Сироватка молочна суха	ДСТУ 4552:2006	Порошок з подрібнених грудочок. Дозволено наявність твердих грудочок, легко розсипчастих під впливом механічної дії. Кислотний, без сторонніх смаків та запахів. Від білого до світло-жовтого кольору	Масова частка вологи, 5,0 %. Масова частка лактози, 60 %. Масова частка жиру, 2,0 %. Кислотність титрована сироватки, відновленої до масової частки сухих речовин, 20°Т, не більше

Продовження таблиці 3.8

Найменування сировини	Номер нормативного	Вимоги до якості за	
		Оранолептичні	Фізико-хімічні

	документу		
Меланж	ГОСТ 49-197-83	Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкаралупи, плівок, твердий в замороженому стані. Колір: від жовтого до оранжевого	Масова доля речовини жиру 10.0%. Концентрація водневих іонів, 7.0рн не менше
Повидло	ДСТУ 6072:2009	колір-повинен відповідати кольору плоду або їх суміші, смак-кислувато-солодкуватий, запах-притаманний запаху плодів	масова частка мінеральних домішок-0,03% масова частка титруємих кислот-0,2%
Виноград сушений	Дсту 4585: 2006	Маса ягід сушеного винограду одного виду, сипуча, без грудкування. Властиві сушеному винограду, смак солодкий або солодко-кислий.	Масова частка розчинних сухих речовин, 82%, не менше
Курага	ГОСТ 28501-90	Цілі плескаті плоди з видавленою кісточкою. Сторонні смак і запах не допускаються. Однорідний-яскраво помаранчевий типовий для добре дозрілих абрикосів	Масова частка вологи, 18%
Сода харчова	ГОСТ 2156-76	Кристалічний порошок білого кольору, без запаху	Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO ₃), 99%, Масова частка вологи, 0,2%

Продовження таблиці 3.8

Найменування сировини	Номер нормативного	Вимоги до якості за	
		Оранолептичні	Фізико-хімічні

	документу		
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не зв'язаних з походженням солі. Солоний без стороннього присмаку.	Масова частка хлористого натрію, 98,40%, не менше. Масова частка вологи, 0,70%, не більше
Амоній вуглекислий	ТУ У 6-04687873.025-95	білий порошок у вигляді кристаликів	Масова частка (NH ₃), 20,9% не менше
Есенцію	ДСТУ 4716:2007	Без постороннього запаху. Без стороннього присмаку	-
Ванільна пудра	ДСТУ 1009:2005	Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень Білий або зі злегка жовтуватим відтінком. Із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху	Масова частка ваніліну, %, 2,5 не менше. Масова частка вологи, 0,2%, не більше
Коньяк	ДСТУ 4700:2006	Прозорі, з блиском, без сторонніх включень. Ординарні — від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком. Марочні і колекційні — від золотистого до темно-янтарного. Характерні для коньяків України конкретної назви, без сторонніх тонів	Об'ємна частка етилового спирту 40 %.

3.3 Характеристика основних та допоміжних матеріалів

Для загортування та пакування кондитерських виробів використовують такі допоміжні матеріали:

- папір обгортковий згідно ГОСТ 8273-75;
- пергаментом за ГОСТ 1341
- коробках з коробкового картону, згідно з ГОСТ 7933

- парафінованим папером по ГОСТ 9569
- паперу для пакування продуктів на автоматах — згідно з ГОСТ 7247
- коробки з картону, паперу згідно ГОСТ 12301-81;
- коробки з картону для печива згідно ТУУ 10.10.881-90;
- подпергамемтом по ГОСТ 1760 марок ЖВ.
- етикеткової папери згідно з ГОСТ 7625
- пакетах з целюлозної плівки — згідно з ГОСТ 7730

Папір обгортковий марки «Е» виробляють згідно ГОСТ 8273-75 з 100% макулатури і призначений для упакування товарів. Папір випускається з проклеюю чи без, в рулонах. Використання технічного обгорткового паперу, як пакувальних матеріалів дозволяє зберігати товарний вигляд продукції під час транспортуванні і зберіганні, захистити від механічних пошкоджень, забруднень.

Пергамент – це пакувальний чистий матеріал, він не руйнується у воді навіть при високих температурах, при намоканні не втрачає механічної міцності. Поверхня пергаменту не має жодних волокон, мікрволоків та пилу.

Властивості прегамента: жиронепроникність, міцність, вологонепроникність, довговічність (багаторазове використання), запобігання появи сторонніх запахів (харчові продукти), запобігання появи стороннього смаку (харчові продукти), дозволяє продукту «дихати», задовольняє гігієнічним вимогам, не токсичний і екологічно чистий.

Парафінований папір – це матеріал, виготовлений з паперу-основи і просочений парафіном, для пакування харчових продуктів, металвиробів, промислових виробів різноманітного призначення та лікарських виробів.

Етикеткової папери - складається з трьох основних компонентів: паперу-основи, покриття лицьової і обробленої зворотньої сторін. Застосовується для виготовлення етикеток, що наклеюються на скляну, картонну, металеву, полімерну або ін. тару

Згідно з ГОСТ 7625-86 випускають такі марки етикеткового папіру: **марка «М»** - одностороннє мелованія, призначена для друкування високоякісних багатокольорових етикеток офсетним способом з можливістю їх подальшої обробки (лакування, бронзування, фігурної висічки, конгресного тиснення); **марка «А»**- для друкування високоякісних багатокольорових етикеток офсетним способом з подальшою їх обробкою (лакування, бронзування, тиснення, фігурна висічка); **марка «В»** - односторонньої гладкості, для друкування нескладної етикеткової продукції без накладення фарб високим і флексографским способами. **марка «О»** - призначена для друкування різними способами етикеточно-пакувальної продукції.

Картон гофрований – цепаперова продукція, яка призначена для виготовлення ящиків та допоміжних пакувальних засобів.

В залежності від складу по волокну картон класифікується на:

- *бурий картон* (з нього виготовляють коробки без облицювання папером, футляри і цільноштампованні коробки);
- *солом'яний картон* (йде на виробництво коробок і футлярів і т. д.);
- *білий деревний картон* (виготовляють коробки з паперовим облицюванням);

· *макулатурний картон* (з нього виробляють зшивні, клеяні, складні і штамповані коробки).

Картон та папір є економічними і технологічними пакувальними матеріалами, проте їх захисні властивості у відношенні до газів, рідин та мікроорганізмів - невисокі.

Плівка целюлозна (целофан) -це пакувальний матеріал, який виготовляється віскозним способом і призначений для пакування харчових продуктів, лікарських засобів та промислових товарів з попереднім нанесенням друкованих малюнків або без них.

Згідно з ГОСТ 7730-89 плівка целюлозна випускається двох видів *нелакірована* та *лакірована* (с двостороннім нанесенням лаку) марок:

Т – для технічних цілей та промислових товарів

П – для харчових продуктів та лікарських засобів

Целофан має відносно велику міцність, високу жиронепроникність, характеризується високою гігроскопічністю, проте його міцність зі збільшенням вмісту вологи різко падає (міцність у вологому стані зменшується на 80 %). Целофан не піддається термообробці обробці, так як він при нагріванні до 170-180 °С починає обвуглюватися. Для підвищення якості, целофан вкривають лаком.

Переваги:

- не токсична
- стійка до низьких температур
- стійкість до впливу кислот рослинного походження, жирів, цукру
- не має запаху
- не токсична
- має міцну, жорстку структуру - стійка до механічних впливів
- термозварюємість
- регульовану усадку матеріалу
- придатна для ламінування і каширування
- підходить для покриття ме талами та барвниками.

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.

До групи борошняних кондитерських виробів (БКВ) відноситься: печиво цукрове, зтяжне, здобне, галети, крекери, пряники, вашлі, кекси, тістечка і торти. Вони відрізняються фізико-хімічними та органолептичними показниками, тому для їх виробництва використовують різну сировину і різне обладнання, але технологія різних видів борошняних кондитерських виробів має однакові технологічні етапи.

У проекті розглядається такий асортимент БКВ: здобне печиво «Ромашка» і «Причуда з курагою», цукрове печиво «» і «» та кекси «Святковий» та кекс з какао. Вибрані технологічні схеми забезпечують виготовлення високоякісних виробів в широкому асортименті та з найменшими затратами.

4.1 Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва

Підготовка сировини та напівфабрикатів для виробництва проходить відповідно до “Технологічної інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва” та “Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію” з дотриманням санітарних норм та правил.

Сировина, яка доставилася в кондитерський цех буде зберігатися в складських приміщеннях. Для зберігання інгредієнтів, які достатньо швидко псуються встановлені холодильники. Зберігання сировини в складських приміщеннях – тарне, передбачені ліфти. Спосіб зберігання цукру та борошна – безтарний (в силосах). Процес підготовки напівфабрикатів, сировини та допоміжних матеріалів до виробництва складається з таких основних етапів:

- 1) звільнення сировини від тари;
- 2) очищення від механічних домішок;
- 3) очищення сировини від металічних і феромагнітних домішок.

Звільнення сировини від тари

При надходженні сировини в автомобільних цистернах для розвантаження використовують паровий місцевий обігрів цистерни, після цього перекачують відцентровим насосом в спеціальні ємкості.

Розпакування сировини, яка надходить у затареному виді (бочки, мішки), проводять у спеціально відведеному місці, ізольованому від виробничих дільниць. Способи і умови розпакування повинні виключати можливість попадання у сировину сторонніх предметів.

Мішки із сипучою сировиною попередньо очищають щітками і обережно розпорюють вздовж шва. Залишки сировини видаляють легким струшуванням спорожнених мішків з їх внутрішньої поверхні у вивернутому вигляді, швом вгору.

Бочки перед зрушенням від сировини зачищають з поверхні і обмивають водою, особливо днище. Під час відкривання бочок необхідно слідкувати, щоб у сировину не потрапили домішки дерева, цвяхи або ж інші сторонні предмети.

При розпакуванні твердих жирів, ретельно розглядають їхню поверхню, і у випадку забруднення або наявності пліснявих ділянок зачищають з видаленням забрудненого шару.

Очищення сировини від механічних домішок

При підготовці сировини до виробництва, сипкі компоненти – просіюють, а рідкі – фільтрують. В якості фільтрувального матеріалу використовують металічну дровову сітку, металічну штамповану сітку, спеціалізовані тканини для сит. В'язкі рідини перед фільтрацією попередньо підігрівають для зниження їх в'язкості до температури 40 – 45°C.

Очищення сировини від феромагнітних та металічних домішок

Всю сировину в процесі підготовки для використання пропускають через магнітні уловлювачі для очистки від матеріалу і феромагнітних домішок (металічного пилу, дрібних шматочків від обладнання та окалин), а також від металічних предметів, що випадково потрапили в сировину. Очищають магніти від домішок кожну зміну.

Сировина, барвники, напівфабрикати, ароматичні речовини, консерванти, харчові добавки, пакувальні матеріали, які надходять на підприємство для виробництва борошняних кондитерських виробів мають бути доброякісними, відповідати за якістю вимогам діючої в Україні нормативно-технічної документації й супроводжуватися встановленою формою документів якості, із вказівкою показників безпеки.

За амісту токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів сировина повинна відповідати «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини й харчових продуктів» № 5061 від 1.08.1989 р.

Вміст залишкової кількості радіонуклідів у сировині не має перевищувати рівні, встановлені у ДР-97, затверджених МОЗ України.

Вся сировина й пакувальні матеріали закордонного походження, що використовуються для виробництва борошняних кондитерських виробів мають відповідати встановленим формам дозволам Міністерства охорони здоров'я України.

Допускають у виробництві борошняних кондитерських виробів використання взаємозамінних інгредієнтів відповідно до діючих вказівок і коефіцієнтів перерахування.

Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва

Пшеничне борошно (ДСТУ 46.004-99) транспортується із млина до підприємства у спеціальних машинах – автоборошновозах типу А9-АМБ вантажопідйомність яких рівна 14000 кг. При в'їзді на територію підприємства машини зважують на автомобільних вагах вантажопідйомністю 30т для комерційного обліку пшеничного борошна. Зберігається борошно в силосах, при температурі 8–12 °С, відносній вологості повітря менше 60 – 65.

Борошно з автоборошновозів по шлангу, який приєднується до приймального щитка ХЩП-1 (1), а далі по трубопроводам, надходить на зберігання в борошняні у склопластикових силосах VR-35, італійської фірми AGRIFLEX (2) об'ємом 20 т кожний. Кожний пластиковий силос забезпечений окремим трубопроводом. На підприємстві передбачено семидобовий запас борошна. Під силосами вмонтовані гнучкі пружинні транспортні системи SPIROMATIC (7) для подачі пшеничного борошна у виробничі силоси, які встановлено над тістомісильними машинами. В систему гнучких пружинних транспортних систем вмонтовані просіювачі ПТ-1500 (5). Після просіювання борошно подається у виробничі силоси ХЕ-63В (6). Головна перевага їх – можливість монтування їх в склад системи транспортування сипучих продуктів, які працюють на основі гнучких спіральних шнеків і на пневмотранспорті, простота конструкції, простота в обслуговуванні і надійність. Пружинні системи для транспортування сипучих матеріалів пропонує бельгійська фірма SPIROMATIC, представником якої на Україні є фірма «Технік».

Ці системи дають можливість вирішити питання тарного та безтарного зберігання, транспортування борошна на різну відстань та висоту. Головним елементом транспортних систем є гнучкі спіральні шнеки, які готуються із високоякісної сталі виробництва фірми SPIROMATIC. Із цих елементів можна складати транспортні системи різної довжини і конфігурацій. Відмінною особливістю даних транспортних систем є малі габарити, низька енергоємність, відсутність пилу в робочих приміщеннях, а також простота монтажу і обслуговування. Пружинні системи оснащені пультом управління з електронним захистом, датчиками наявності продукту з затримкою часу, системою механічного захисту.

Крохмаль маїсовий (ДСТУ 3976-2000) доставляється на підприємство в мішках по 25 кг. Зберігається на стелажах в приміщенні з відносною вологістю повітря менше 75 %. Перед використанням крохмаль звільняється від мішкотари, потім його просіюють через просіювач «Піонер» (12) у витратну ємкість (14)..

Морквяний порошок (ГОСТ 7588-71) доставляється і зберігається на фабриці в мішках по 25 кг. Зберігається на стелажах в приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %. Перед виробництвом морквяний порошок просіюється через просіювач (15) крізь сито з отворами менше 1,5 мм. Після просіювання морквяний порошок подається на виробництво.

Цукор кристалічний білий (ДСТУ 4623:2006) є основним видом сировини в кондитерській промисловості. Цукор білий кристалічний зберігається тарним способом в мішках з масою 50 кг, перед використанням цукор звільнюють від тари та просіють через просіювач «Піонер» (12) у витратну ємкість (14). Після просіювання цукор надходить на виробництво.

Пудра цукрова (напівфабрикат власного виробництва, відповідає вимогам ДСТУ 4623-2006) виробляється на виробництві шляхом помелу цукру на подрібнювачі цукру (13). Перед виробництвом цукрову пудру просіюють на просіювачі «Піонер» (12) крізь сита з отворами менше 2 мм. Отриману цукрову пудру бажано використовувати одразу після її приготування, так як при тривалому зберіганні вона злежується в тверді грудки.

Фруктоза (ТУУ 15.6-32062796-010:2007) зберігається тарним способом в мішках масою 25 кг. Перед використанням фруктоза звільнюється від тари та просіюється крізь сито (15) з вічками не більше 2 мм у витратну ємкість (14). Після просіювання морквяний порошок йде у виробництво.

Сироп інвертний (напівфабрикат власного виробництва) готують шляхом уварюванням цукрового сиропу разом з кислотою, під час такого процесу цукор, приєднуючи воду, перетворюється в інвертний цукор. Спочатку у варильний котел (30) подається необхідна кількість води за допомогою автоматичного водомірника АВБ-100 (31), потім вона підігрівається. Потім вручну засипається попередньо підготовлений цукор.

Уварюється цукровий розчин із вмісту сухих речовин $78\pm 2\%$ у варильному котлі на протязі 40-ка хвилин при робочому тиску до 2 атм. Після цього додають каталізатор реакції - розчин кислоти молочної до вмісту сухих речовин $70\pm 0,5\%$. Перемішують, витримують 20-30 хв. при $t = 90^{\circ}\text{C}$. Готовий сироп охолоджується до $70\pm 1,0^{\circ}\text{C}$. Та для нейтралізації вводиться 10% розчин двовуглекислої харчової соди. Готовий інвертний сироп аналізують на вміст сухих речовин. Готовий інвертний сироп відцентровим насосом (27) перекачують до витратної ємкості (32) звідки подається на виробництво печива.

Какао - порошок (ДСТУ 4391:2005) доставляється і зберігається на фабриці в мішках по 25 кг. Зберігається на стелажах в приміщенні з відносною вологістю повітря менше 75 %. Перед виробництвом какао-порошок просіюється через просіювач (15) крізь сито з отворами менше 1,5 мм. Після просіювання какао подається на виробництво.

Вода питна (ДСТУ 7525:2014). На підприємстві використовують воду із свердловини та із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки для холодної (9) та гарячої (10) води, з яких подається до водомірних бачків.

Вода для живлення парового котла (28) попередньо пропускається через насос (27), апарат хімоводоочистки (25), ємність для відведення конденсату (26), розподільну гребінку (29).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) зберігають в холодильній камері (16) при від - 20 до -15°C і при постійній циркуляції свіжого повітря. Столові та молочні маргарини мають містити жиру – мінімум 82 %, води – максимум 17%, солі – 0,3-0,7%. Температура плавлення основи їх жиру – $27-33^{\circ}\text{C}$. Маргарин перед використанням вивільняють від тари на столі (18), ріжуть на маслорізці МПР-350,01 (20).

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2005) на фабрику доставляють в коробках по 20 кг., які зберігають в холодильнику при температурі $4 - 10^{\circ}\text{C}$ на протязі 45 діб. Перед виробництвом масло звільняють від тари, чистять поверхню від забруднення, розрізають на шматочки в маслорізці МПР-350,01 (20) і перевіряють на відсутність сторонніх домішок. Після цього масло подрібнюють і подають на виробництво.

Меланж (ГОСТ 49-197-83) надходить в кондитерський цех в бочках в асептичних упаковках масою 100 кг і зберігають у холодильних камерах (16) за температури $0 - 4$ градусів окремо від продуктів із сильним запахом протягом 28

діб. Металеві банки із замороженим меланжем миються теплою водою, а потім загрузаються для танення у ванни (17), заповнені водою з температурою максимум 45 °С на 2,5 – 3 год. Після чого банки відкривають і меланж проціджується через протиральну машину (19) отворами розміром масимум 3 мм. Меланж у розмороженому вигляді має використатися протягом 3-4 год.

Молоко (ДСТУ 2661:2010) зберігають в холодильній камері при температурі 4 – 6 °С на протязі доби, перед виробництвом проціджують крізь сита встановлені в апарат (22).

Сушений виноград (ДСТУ 4585: 2006) зберігається у коробках, у сухому приміщенні, протягом 15 діб. При підготовці для виробництва сушений виноград миють у машині для миття ізюму (23), очищають від плодоніжок на столах(18) механічних домішок та просушують на стелажу (24).

Курага (ГОСТ 28501-90) зберігається в коробках, в сухому приміщенні, на протязі 15 діб. При підготовці до виробництва курагу миють в машині для миття ізюму (23), очищають від плодоніжок на столах(18) механічних домішок та просушують на стелажу (24) та направляють на апарат для подрібнення (21) подрібнюють за допомогою шнека та матриці до однорідної консистенції.

Повидло яблучне (ДСТУ 6072:2009) надходить в кондитерський цех в коробках, масою 50 кг перед використанням його пропускають через протиральну машину (19) з отворами розміром максимум 5 мм.

Сіль, есенцію, сіль вуглеамонійну, соду, кон'як зберігають в окремому приміщенні для смако-ароматичних речовин. Сода, сіль та сль вуглеамонійна надходить в мішечках, які герметично запаковані. Есенція надходить у скляних пляшках герметично закритих. У складі для смако-ароматичних речовин підтримується температура повітря максимум 25 °С та відносна вологість повітря 75 %.

Сіль зберігається у мішках, перед використанням у виробництві вона просіюється крізь сито (15) з вічками максимум 2 мм.

Соду розчиняють у воді і проціджують через сито з отворами розміром максимум 0,5 мм. Вуглеамонійну сіль подрібнюють до порошкоподібного виду вручну в ступці і перед використанням просіюють або у розчиненому вигляді проціджують крізь сито з розмірами вічок близько 1,5-2,0 мм. Розчинення здійснюють у холодній воді.

Харчові есенції, ефірні олії, ефірні олії, кон'як, ароматизатори, вина та інші ароматичні речовини перед використанням проціджують крізь сито з вічками розміром не більше 0,5 мм або крізь декалька шарів марлі.

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

Опис апаратурно-технологічної лінії «Colatrice» для виробництва здобного печива

Здобне печиво – це достатньо висококалорійний борошняний харчовий продукт, різний за смаком, формою і, як правило, невеликих розмірів.

Відсадне здобне печиво з начинкою виготовляють із пшеничного борошна, маргарину, розпушувачів, цукрової пудри, яйце продуктів, фруктової сировини, смакових та ароматичних речовин, а також іншої сировини згідно рецептури.

Якість готового печива повинна відповідати вимогам ДСТУ 3781-98.

Печиво виготовляють відповідно до збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів ля виробництва, по виробництву борошняних виробів".

Здійснюють таким чином: у тістомісильній машині Conti PL120EV (36) змішують маргарин та цукрову пудру на протязі 10-15 хв., після чого поступово додають розпушувачі, меланж, ароматичні і смакові добавки та збивають на протязі 5 хв. Потім додають інші рецептурні компоненти і, в останню чергу, борошно додають дозатором (35). Замішують тісто на протязі 1-4 хв. до утворення однорідності. Вологість тіста становить близько 16-17.5 %, температура 22-24°C.

Начинку для печива готують у місильній машині (33) куди дозують у рецептурном співвідношені, протерте повидло, подрібнену пастоподібну курагу та «провітамін А», все ретельно перемішують до однорідності. Однорідну масу начинки за допомогою діжі та діжеперекидача переносять до відсадної машини Colatrice mino 400 (38).

Формування тістових заготовок: відбувається на відсадній машині Colatrice mino 400 (38), яка має дві взаємозамінні голівки: нагнітання валками і шестернями і пристроєм реверса та пристроєм обертання насадок. Готове тісто і начинку окремо подають у бункер відсадної машини за допомогою діжеперекидача (37), яка формує заготовки відповідно до формуючої фільєри. Відформовані заготовки подаються на стрічковий конвеєр печі (39).

Термооброблення тістових заготовок проходить як комбінований процес випікання-сушіння та здійснюється в печі ППП (40) протягом 6 хв. при температурі 220-240°C.

Готові вироби після випікання-сушіння охолоджують протягом 5-10 хв. на транспортерах (41) до температури 25-35°C. Температура повітря, що поступає для охолодження $t = 20^\circ\text{C}$. Охоложене до температури 35-40°C печиво поступає по транспортеру (41) на пакування до пакувального автомата Imaforni (22).

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування цукрового печива.

Спочатку готують емульсію. В емульсатор марки А2-ШУІ (45) завантажують всі рідкі й жирові компоненти за рецептурою (пудра цукрова, тепла вода, масло вершкове, меланж, сіль, пудра ванільна, інвертний сироп, молоко, есенція), де утворена емульсія гомогенізується. Змішується протягом 10 хв. температура емульсії 35-38°C. Далі, за допомогою шестеренчастого насосу (54), емульсія надходить до дозатора (44) звітки дозують в тістомісильну машину ШТ-1М (49).

Заміс тіста здійснюється на тістомісильній машині безперервної дії модель ШТ-1М (49). Одержана емульсія та борошняно-крохмальна (або борошняно-крохмально-морквяна) суміш що змішується в рецептурном співвідношені в змішувачі (48), борошно надходить з дозатора борошна ШД-1М (35), крохмаль вносять в ручну на 100кг борошна 7,5кг крохмалю. В тістомісильній камері вносять в ручну соду, сіль, вуглеамонійну сіль, соду ванільну пудру. Тістомісильна камера являє

собою циліндричну ємність, всередині якої обертається вал з лопастями. Тут відбувається перша стадія утворення тіста. Далі маса потрапляє в горизонтальну тістозамішувальну камеру з лопасним валом, де підтримується певна температура. Замість продовжується 5-10 хв. Готове тісто із вмістом вологи 16-24 % за температури 19-22 °С прямує на формування.

Формування тістових заготовок печива відбувається за допомогою ротаційної формуючої машини ШРМ (51), вона складається з прийомного бункера, формувального валу(ротора) та рифленого ролика. Формувальний вал можна замінити для коригування форми і виду печива.

Машина включається кнопкою «Пуск» після наповнення приймального бункера тістом і нагрівання печі. Швидкість руху ротора стрічки поливального пристрою та пристрою для посипання синхронні.

Тісто за допомогою канавок на ролику запресовується в осередки ротора. Ніж, який знаходиться між ротором та роликом, чистить поверхню ротора від тіста, а також заважає проходу між ними. Заповнення тістом осередків ротора залежить від положення ножа та відстані між роликом і ротором. Чим вище розміщений ніж, тим слабший буде тиск, випробуваний тістом, що веде до недостатнього заповнення осередків ротора..

Коли ніж розташований дуже низько, осередки ротора переповнюються тістом, а притисний барабан видавлює надлишки, і як результат навколо заготовки утворюються задирки.

Бавовняна стрічка транспортера, що відводить, прилягає до вормувального ротора так, за допомогою притискного ролика, що печиво пристає до її поверхні і переходить далі на сітчастий транспортер машини для посипання різними інгредієнтами та поливання заготовок печива поливальним сиропом, якщо це потрібно за рецептурою.

Термооброблення тістових заготовок. Термооброблення цукрового печива відбувається в тунельній печі ППП (40). Тістові заготовки в піч потрапляють по транспортеру.

Піч нагрівається газовими пальниками автоматичного виду із захистом від неполадок при горіння. Температура в камері може регулюватися електронним терморегулятором та піростатом для контролю максимальних температур. Система відведення пару складена з 3-х вентиляторів, які розташовані на вході, виході і центрі, а також вона оснащена клапанами для відведення пари, що утворилася всередині камери.

Процес термообробки включає 3 періоди.

В I періоді випікання (I зона) прогріваються тістові заготовки. Температура в пекарній зоні $160^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$.

В II періоді випікання (II зона) волога інтенсивно випаровується з поверхні шарів заготовок. Температура - $235\text{-}255^{\circ}\text{C}$.

В III періоді сушіння (III зона) остаточно закріплюється структура печива та утворюється скоринка. Температура в перакній печі $200\text{-}260^{\circ}\text{C}$. Для дрібноштучного печива час випікання - 3,75-4,5 хв.

Для збільшеної форми час випікання - 5,5-10 хвилин.

Часовий контроль для випікання і за температурними параметрами здійснюється за допомогою карти контролю технологічного процесу.

Регулює температурні режими пекар 4-го розряду. Він це робить за допомогою кнопок «+», «-» регулятора температури для кожної із зон випічки, зміна часу випікання на дисплеї панелі керування залежить від типу печива.

Кнопками і важелями збоку печі регулюють потоки нагрітого повітря, що протікає по трубах всередині печі. А також контролюють відсоток пари, що випустилася.

Вологість цукрового печива залежить від виду і може варіюватися від 3,0% до 4,5%. Інженер-лаборан визначає вологість печива не рідше, ніж один раз за зміну висушуванням згідно ГОСТ 5900-73. Результати аналізу заносить в журнал (форма П-74).

Вироби після термічної обробки на момент виходу із печі мають достатньо високу температуру. Охолодження печива спочатку відбувається на виступаючій з печі сітчастій стрічці, а через деякий час за допомогою ножа, який є щільно прилеглим до сітки, вироби без деформації, легко відділяються від стрічки (39) і поступають на охолоджуючий транспортер (52) з поворотним пристроєм, де відбувається кінцеве охолодження виробів. На цьому транспортері є система обдування пучива за допомогою повітря з навколишнього середовища.

Печиво, після охолодження, поступає на пакування в пакувальний автомат (53).

Цукрове агове печиво пакується в ящики з гофрованого картону та додають обов'язкову вистілку перфорованим поліетиленовим мішком. Печиво пакується вагою не більше 4,0 кг. Далі його укладають в ящик рядами на ребро. Печиво зважують на терезах СП-15, межа зважування 0-15 кг, клас точності ± 6 г.

Відхилення по масі нетто має бути не більше, ніж -0,5%. Верхня межа не обмежується.

Гофроящики обклеюють липкою стрічкою на обклеюючій машині, згідно вимогам ДСТУ 3781-98.

На кожний ящик наклеюються в верхньому правому куті трафарет, на якому вказані реквізити, які оформлені згідно ДСТУ 3781-98.

Печиво цукрове може розфасовуватися на обгортчному автоматі. Як матеріал використовують поліпропілен, що використовується в ролі підкрутки і художньо оформлена етикетка.

Підставою для використання допоміжних матеріалів та етикетки служить гігієнічне рішення органів здоров'я.

Вагу фасованого печива контролюють на терезах, межа зважування від 20 г до 2 кг, ціна поділки 2 г. Контроль здійснюють відповідно до СТП ДКФ 4.13-35-2001. Печиво, яке розфасувати, по рахунку викладають в гофроящики та загортають клейкою стрічкою.

Опис апаратурно технологічної схеми виробництва кексів

Кекси на даний час стали популярними продуктами серед борошняних кондитерських виробів, тому що вони виготовляються з різними добавками, з різноманітними начинками, з посипкою.

Кекси — це такі борошняні кондитерські вироби, в рецептуру яких входить значна кількість цукру, яйцепродуктів і жиру, а також цінні у смаковому відношенні наповнювачі — горіхи, цукати, ізюм, фрукти і інше. В деякі види кексів входять прянощі — кардамон, ванільна пудра або ванільна есенція, шафран — сіль та барвники.

Привабливий вигляд створюють завдяки різноманітності форм, мас і зовнішнього оздоблювання. В останні роки користуються достатньо великим попитом кекси з начинкою (джемом з лісних ягід) та глазуровані кекси.

Тісто готується періодичним методом в планетарному міксері StarMixPL140TVAREAP (54). Спочатку завантажуються маргарин або масло вершкове (згідно рецептури) з цукром в ручну, які збивають 10-15 хв. та до збитої суміші додається меланж та збивається 10-15хв. Потім загрузають всю іншу сировину, а саме: сіль або виноград сушений, амоній, есенцію та какао та дозується борошно дозатором (35) борошна – збивання триває близько 3-5 хв. Загальна тривалість вимішування – 23-28 хвилин. Вологість тіста для кексів близько 20%.

Тісто для кексів має пастоподібну структуру. Воно має в'язко-пластичними характеристики, тому формування заготовок з такого тіста проводиться відсадним способом.

Тісто з діжі (34) за допомогою діжеперекидача (37) потрапляє у приймаючий бункер для тіста відливної машини Make Up Small (55).

На лінії виробляються кекси відсадним способом в «жорсткі» форми, для цього користуються ливною машиною Make Up Small (55). Тісто кексів формується у металеві форми, оброблені спеціальним покриттям або застелені папером, або попередньо змащені жиром.

Далі тісто подається до відсадної машини (55), де тісто відсаджується у формочки для випікання по 65г грами. Після цього формочки з тістом ставлять на листи вагонетки (56) і направляють до ротаційної печі Polin Avant (57), де випікаються 20-23 хв при $t=190-200$ °С. Випікання кексів здійснюють в ротаційних печах Polin Avant (57). Температура випікання 160-215°С.

Випечені кекси охолоджуються на протязі 4-5 год, їх витягують з форм і зачищають поверхню ножем або теркою. Температура виробів, після охолодження 20-25°С.

Щоб надати кексам приємний зовнішній вигляд і зменшити висихання поверхні, їх оформлюють оздоблювальними напівфабрикатами – цукровою пудрою.

Готові вироби направляють на загортання і упаковку на апарат для пакування (59), запаковані вироби складаються в кардонні короби, потім їх відправляють в склад готової продукції.

Вологість готових виробів 12%. Зберігаються кекси при температурі 18 ± 3 °С і відносній вологості повітря не більше 75%. Строк придатності кексів на хімічних розпушувачах 7 діб.

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Виробнича потужність деяких видів виробництва визначається за потужністю основного (ведучого) технологічного обладнання на основі технічних норм його продуктивності.

Виробнича потужність виробництва борошняних кондитерських виробів визначається за технічними нормами потужності формуючих машин або печі.

В кондитерском цеху на лініях виробництва печива встановлено тунельну піч марки ППП за технічними даними продуктивність печі з шириною подачі 1000 мм становить 315кг/год.

На лінії виробництва кексів встановлено відсадну машину Multidrop Classic, за технічними даними продуктивність 120кг/год.

Піч ППП (Чехія) з циклотермичним обігрівом призначена для випічки кондитерських виробів.

У печах в якості палива використовується природний газ та рідке паливо. Швидкість руху конвеєра, тобто тривалість випікання виробів, плавно регулюється від 5 до 100 хвилин за допомогою частотного перетворювача.

Регулювання температури продуктів згоряння забезпечує автоматичне налаштування пальника в залежності від встановленої потрібної температури димових газів на виході з каналів. Обігрівальна циклотермична система утворює закрите коло циркуляції продуктів згоряння, відокремлене від пічного простору пекарної камери та виробничого приміщення.

Циркуляційний вентилятор, разом з вентилятором примусового відведення надлишкових продуктів згоряння, підтримує систему обігріву під постійним розрідженням.

Перша теплова зона на вході печі оснащена вбудованим пристроєм для гіротермічної обробки тістових заготовок водяною парою. Пристрій забезпечує рівномірне і оптимальне розподілення пари по всій ширині стрічкового конвеєра.

Пекарна камера по всій довжині розділена на температурні зони. Їх довжина відлічується від входу до виходу продуктів згоряння в канали. Найчастіше довжина зони збігається з довжиною секції (3 м).

Кожна зона оснащена самостійними шиберами для регулювання верхнього і нижнього обігріву.

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою :

$$P_{год} = \frac{60 * G * N * K}{\tau * n}, \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

де: G – довжина поду печі (піч ППП= 12 м) ;

N – кількість виробів на 1 погонному метрі, шт;

K – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($K=0,98$);

C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$);

τ – тривалість випікання (термообробки), хв;

n – кількість готових виробів в 1 кг, шт.

де N розраховуємо як:

$$N = n_1 * n_2, \text{ шт.} \quad (5.2)$$

де: n_1 – кількість виробів по довжині погонного метра

n_1 – кількість виробів по ширині погонного метра

Кількість тістових заготовок по довжині погонного метра

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a}, \text{ шт.} \quad (5.3)$$

де: L – довжина стрічки транспортера печі (1000мм)

l – довжина виробу, мм

a – відстань між виробами, мм

Кількість тістових заготовок по ширині погонного метра

$$n_2 = \frac{B-a}{b+a}, \text{ шт.} \quad (5.4)$$

де: B – ширина стрічки транспортера печі, мм (1000 мм для печива)

b – ширина виробу, мм

a – відстань між виробами, мм

Для здобного печива підбираємо спеціалізовану лінію «Colatrice».

Продуктивність виробництва здобного печива “Причуда з курагою”:

$$n = \frac{1000-6}{50+6} * \frac{1000-6}{50+6} = 315 \text{ шт. ..}$$
$$P^{\text{год}} = \frac{60*12*315*0,98*0,99}{12*65} = 282,1 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність:

$$G_{\text{зм}} = 282,1 * 11,5 = 3244,15 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність виробництва здобного печива “Ромашка”:

$$a = \frac{1000-6}{40+6} * \frac{1000-6}{40+6} = 467 \text{ шт}$$
$$P^{\text{год}} = (60 * 12 * 467 * 0,98 * 0,99) / (8 * 150) = 271,85 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність:

$$G_{\text{зм}} = 271,85 * 11,5 = 3126,28 \text{ кг/зм}$$

Для цукрового печива підбираємо потоко механізовану лінію з тунельно піччю ППП.

Продуктивність виробництва цукрового печива “Весна”:

$$n = \frac{1000-5}{70+5} * \frac{1000-5}{40+5} = 286 \text{ шт. ..}$$
$$P^{\text{год}} = \frac{60*12*286*0,98*0,99}{12*70} = 237,83 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність:

$$G_{\text{зм}} = 237,83 * 11,5 = 2735,05 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність виробництва здобного печива “Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку”:

$$a = \frac{1000-5}{50+5} * \frac{1000-5}{50+5} = 327 \text{ шт}$$
$$P^{\text{год}} = \frac{60*12*327*0,98*0,99}{12*90} = 211,5 \text{ кг/год}$$

Змінна потужність:

$$G_{\text{зм}} = 211,5 * 11,5 = 5837,4 \text{ кг/зм}$$

Для кексів підбираємо провідне обладнання. Для виробництва кексів основним обладнанням є піч шафного типу Polin Avant. Ротаційні печі Avant призначені для випічки широкого асортименту кондитерських та хлібобулочних виробів. Конструкція печі дозволяє випікати вироби із рівномірним забарвленням і повної пропеченості. Доступний інтерфейс панелі управління дозволяє

користуватись печами без спеціалізованого навчання персоналу. Піч може працювати на електриці, дизельному паливі або газу.

Продуктивність печі шафного типу розраховують за формулою

$$G = \frac{N_{л} \cdot N_{з} \cdot g \cdot 60}{(\tau + \tau_2)}, \quad (5.5)$$

де $N_{л}$ – кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка (18 (600*400мм)); $N_{з}$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.(30); g – маса однієї тістової заготовки, кг (0,65); τ – тривалість термічного оброблення, хв; τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, хв.

Продуктивність виробництва кекса:

$$G = \frac{18 \cdot 30 \cdot 0,65 \cdot 60}{30 + 5} = 601,7 \text{ кг/год}$$

Приймаємо що кекси випікаємо протягом 8 годин, з них 4 години кекс Святковий та 4 години кекс з какао. Змінна потужність:

$$G_{зм} = 601,7 \cdot 4 = 2046,8 \text{ кг/зм}$$

Визначаємо загальну потужність цеху

На місяць підприємство працює 30 днів, а в рік 241днів.

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{рік} = (G_{доб} \cdot ФРЧ) / 1000 \quad (5.6)$$

де, $G_{доб}$ - добова продуктивність, т/добу;

$ФРЧ$ – фонд робочого часу, 241діб.

Таблиця 5.1

Груповий асортимент цеху

Асортимент	За зміну, кг	на добу, т	на місяць, т	на рік, т
Печиво здобне «Причуда з курагою»	3244,15	3,244	97,32	781,8
Печиво здобне «Ромашка»	3126,28	3,126	93,78	753,37
Цукрове печиво «Весна»	2735,05	2,735	82,05	659,15
Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	2432,25	2,432	72,96	586,112
Кекс «Святковий»	2406,8	2,406	72,18	579,846
Кекс з какао	2406,8	2,406	72,18	579,846
Разом	-	16,35	490,47	3940,12

6. Продуктовий розрахунок

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Уніфікована рецептура печива здобного «Ромашка»

Здобне печиво «Ромашка» круглої форми, в 1 кг міститься мінімум 150 шт.
Вологість печива 6 % \pm 1.5 %.

Таблиця 6.1 – Уніфікована рецептура здобного печива «Ромашка»

Назва сировини	М. ч. с. р. %	На загрузку, кг		На 1т готової продукції(без загорт. матеріалів), кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	10,0	8,55	510,07	436,11
Масло вершкове	84,00	4,8	4,032	24,83	205,66
Меланж	27,00	2,0	0,54	102,01	27,54
Цукрова пудра	99,85	6,0	5,991	306,04	305,58
Молоко незбиране	12,0	1,0	0,12	51,01	6,12
Коньяк	78,00	0,2	0,156	10,2	7,96
Сода	50,0	0,02	0,01	1,02	0,51
Есенція	-	0,04	-	2,04	-
Разом	-	24,06	19,399	1007,22	989,48
Вихід	94,0	19,605	18,429	1000	940

Уніфікована рецептура печива «Причуда з курагою»

Пісочне відсадне здобне печиво «Причуда з курагою» колоподібної форми, в 1 кг міститься мінімум 65 шт. Вологість печива 9 % \pm 1,5 %.

Таблиця 6.2 Зведена рецептура здобного печива «Причуда з курагою».

Назва сировини	М. ч. сух. речовин, %	На 1т готової продукції(без загор. матеріалів), кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	532,15	454,98
Цукрова пудра	99,85	167,12	166,87
Сода	50	2,60	1,30
Маргарин	84,00	281,45	236,42
Сироватка суха	95,00	6,63	6,30
Емульгатор «Естер-М»	50	4,88	2,43
Вуглеамонійна сіль	-	1,68	-
Ароматизатор	-	1,52	-
Провітамін А	100	2,60	2,60
Повидло яблучне	66,00	120,82	79,74
Курага	80,0	41,21	32,97
Разом	-	1162,63	983,61
Вихід	91,0	1000	910

Уніфікована рецептура цукрового печива «Весна»

Виготовляється з борошна пшеничного вищого сорту, прямокутної форми. Випускається ваговим і фасованим. В 1кг міститься мінімум 70 штук. Вологість 4,5%(-1,0%; +1,5%).

Таблиця 6.3 Зведена рецептура цукрового печива «Весна».

Сировина	Масова частка сухих речовин	Розхід сировини			
		На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в. сорту	85,50	100,00	85,50	668,76	571,79
Крохмаль маїсовий	87,00	7,40	6,44	49,49	43,06
Цукрова пудра	99,85	32,5	32,45	217,35	217,03
Інвертний сироп	70,00	4,50	3,15	30,09	21,06
Маргарин	84,00	16,5	13,86	110,35	92,70
Молоко незбирене	12,00	4,5	0,54	30,09	3,61
Меланж	27,00	6,0	1,62	40,13	10,84
Ванільна пудра	99,85	0,3	0,30	2,0	2,0
Сіль	96,50	0,77	0,74	5,15	4,97
Сода	50,00	0,74	0,37	4,95	2,48
Сіль вуглеамонійна	-	0,1	-	0,67	-
Есенція	-	0,2	-	1,34	-
Всього	-	173,51	144,97	1160,37	969,54
Вихід	95,5	149,53	142,80	1000,00	955,0

Уніфікована рецептура «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку».

Виготовляється з борошна пшеничного вищого сорту та морквяного порошку, круглої форми. Випускається ваговим і фасованим. В 1кг міститься мінімум 90 штук, товщина печива не більше 7 мм. Вологість 4,5±1,5%.

Таблиця 1.16 Рецептура цукрового печива «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Сировина	Масова частка сухих речовин	Розхід сировини			
		На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне в. сорту	85,50	90,0	76,95	553,50	473,24
Крохмаль маїсовий	87,00	7,4	6,44	45,51	39,59
Морквяний порошок	94,5	10,0	9,45	61,50	58,12
Фруктозу	99,85	29,0	28,96	178,35	178,08
Інвертний сироп	70,00	4,0	2,80	24,60	17,22
Маргарин	84,00	35,0	29,40	215,25	180,81
Молоко незбирене	12,00	3,5	0,42	21,52	2,58
Меланж	27,00	5,0	1,35	30,75	8,30

Продовження таблиці 6.4

Сировина	Масова частка сухих речовин	Розхід сировини			
		На загрузку		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Ванільна пудра	99,85	0,7	0,70	4,30	4,30
Сіль	96,50	0,7	0,68	4,30	4,15
Сода	50,00	0,7	0,35	4,30	2,15
Амоній	-	0,4	-	2,46	-
Есенція	-	0,2	-	1,23	-
Всього	-	186,6	157,49	1147,59	968,55
Вихід	95,5	162,61	155,29	1000	955,0

Уніфікована рецептура «Кекс з какао»

Кексів в 1 кг міститься не менше 18 шт. Форма прямокутна або кругла. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Вологість $12,0 \pm 3,0$ %

Таблиця 6.5 Уніфікована рецептура «Кекс з какао»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг	в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
Борошно пшеничне в/с	85,50	276,68	236,56	276,68	236,56
Цукор білий	99,85	229,90	229,56	229,90	229,56
Меланж	84,00	169,93	45,88	169,93	45,88
Маргарин	27,00	229,90	193,12	229,90	193,12
Сіль	96,50	0,90	0,87	0,90	0,87
Ізюм	80,00	199,91	159,93	199,91	159,93
Есенція	-	0,90	-	0,90	-
Амоній	-	0,94	-	0,94	-
Пудра цукрова	99,85	11,0	10,98	11,0	10,98
Какао-порошок	95,0	49,98	47,48	49,98	47,48
Всього	-	1170,04	924,37	1170,04	924,37
Вихід	88,00	1000,0	880,00	1000,0	880,00

Уніфікована рецептура кекс «Святковий»

Кексів в 1 кг міститься не менше 18 шт. Форма прямокутна чи інша. Поверхня обсипана цукровою пудрою. Вологість $12,0 \pm 2,0$ %

Таблиця 6.6 Уніфікована рецептура Кекс «Святковий»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг	в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
Борошно пшеничне в/с	85,50	311,91	266,69	311,91	266,69
Цукор білий	99,85	233,93	233,58	233,93	233,58
Масло вершкове	84,00	233,93	196,5	233,93	196,5
Меланж	27,00	187,15	50,52	187,15	50,52
Сіль	96,50	0,94	0,91	0,94	0,91
Ізюм	80,00	233,93	187,15	233,93	187,15
Пудра цукрова	99,85	10,91	10,89	10,91	10,89
Есенція	0,00	0,94	0,00	0,94	0,00
Амоній	0,00	0,94	0,00	0,94	0,00
Всього	–	1214,58	946,24	1214,58	946,24
Вихід	88,00	1000,0	880,00	1000,0	880,00

6.2 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат основної і додаткової сировини проводяться окремо для кожного сорту виробів, потім підсумовуються за всіма групами виробів, що виготовляються в цеху, після чого підсумовують сировину в цілому.

Витрати сировини визначають відповідно уніфіковани рецептурам, в яких наведено норми витрат сировини на 1 т ще не зафасованої продукції.

Дані беруться із зведеної таблиці в графі «Загальні витрати сировини в натурі на 1т не зафасованої продукції, кг». Одержані дані розраховуються продуктивність зміни, після чого витрати за зміну для кожного виду підсумовується, потім визначаються добові, місячні і річні втрати.

Дані щодо втрат сировини за зміну потрібні для розрахунку і підбору обладнання, пов'язаного зі зберіганням і підготовкою сировини до виробничих процесів. Дані з витрат сировини за добу знадобляться для розрахунку складських приміщень та обладнання для зберігання сировини згідно з нормами зберігання. Дані з витрати сировини за рік необхідні для забезпечення безперервної річної програми виробництва.

Витрати сировини потрібних для виробництва печива здобного на зміну наведено в таблиці 6.7.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводиться згідно змінної продуктивності лінії. За умови, що для здобного: 50 % - "Ромашка" , 50% - "Причуда з курагою».

Пудра цукрова є напівфабрикатами з цукру білого кристалічного, тому ми зробили перерахунок , цукрової пудри на цукор кристалічний. Для отримання 1 т цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру.

На 1 тону готового здобного печива «Ромашка» використовують 306,04кг цукрової пудри отже:

Перерахунок цукру на цукрову пудру:

1003 кг цукру – 1000 кг цукрової пудри

X кг цукру – 306,04 кг цукрової пудри

$X = 1003 * 306,04 / 1000 = 306,96$ кг цукру

На 1 тону готової продукції потрібно 306,96 кг цукру для виробництва 306,04 кг цукрової пудри.

Перерахунок цукру на цукрову пудру для печива «Причуда з курагою»:

1003 кг цукру – 1000 кг цукрової пудри

X кг цукру – 167,12 кг цукрової пудри

$X = 1003 * 167,12 / 1000 = 167,62$ кг цукру

На 1 тону готової продукції потрібно 167,62 кг цукру для виробництва 167,12 кг цукрової пудри.

Таблиця 6.7 Витрати сировини на виробництво здобного печива «Причуда з курагою» та «Ромашка»

Сировина	Печиво здобне				За добу, кг
	“Причуда з курагою”		“Ромашка”		
	На 1т, кг	За зміну 3,244	На 1т, кг	За зміну 3,126	
Борошно в/с	532,15	1726,29	510,1	1594,573	3320,867
Цукор білий кристалічний	167,62	543,76	306,96	959,56	1503,316
Маргарин	281,45	913,02	-	-	913,024
Меланж	-	-	102	318,85	318,852
Сода харчова	2,6	8,43	1,02	3,19	11,623
Масло вершкове	-	-	24,83	77,62	77,619
Есенція	-	-	2,04	6,38	6,377
Молоко незбиране	-	-	51,01	159,46	159,457
Коньяк	-	-	10,2	31,89	31,885
Сироватка суха	6,63	21,51	-	-	21,51
Емульгатор «Естер-М»	4,88	15,83	-	-	15,83
Вуглеамонійна сіль	1,68	5,45	-	-	5,45
Ароматизатор	1,52	4,93	-	-	4,93
Провітамін А	2,6	8,43	-	-	8,43
Повидло яблучне	120,82	391,94	-	-	391,94
Курага	41,21	133,69	-	-	133,69

Витрати сировини потрібних для виробництва цукрового печива на зміну наведено в таблиці 6.10.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводиться згідно змінної продуктивності лінії. За умови, що для цукрового печива: 50 % - "Весна" , 50% - "Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку».

На 1 тону готового цукрового печива «Весна» використовують 217,35кг цукрової пудри отже:

Перерахунок цукру на цукрову пудру:

1003 кг цукру – 1000 кг цукрової пудри

X кг цукру – 217,35 кг цукрової пудри

$X = 1003 * 217,35 / 1000 = 218,0$ кг цукру

На 1 тону готової продукції потрібно 218,0 кг цукру для виробництва 217,35 кг цукрової пудри.

Витрати сировини на приготування інвертного сиропу для здобного печива «Весна» на зміну наведено в таблиці 6.8. На 1 т готового печива потрібно 30,09 кг інвертного сиропу. На 1 т готового цукрового печива з додаванням морквяного порошку потрібно 24,60 кг інвертного сиропу.

Таблиця 6.8 Витрати сировини на приготування інвертного сиропу на зміну.

Сировина	На 1 т	Печиво «Весна»	Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку
Цукор білий кристалічний	684,05	20,58	16,83
Молочна кислота	6,85	0,21	0,17
Сода	2,53	0,08	0,06

Для цукрового печива одним з напівфабрикатів власного виробництва є **ванільна пудра**. На 1т для виробництва печива «Весна» необхідно 2,0кг ванільної пудри. На 1 т готового цукрового печива з додаванням морквяного порошку потрібно 4,30 кг ванільної пудри.

Таблиця 6.9 Витрати сировини на приготування ванільної пудри.

Сировина	На 1 т	Печиво «Весна»	Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку
Ванілін	38,0	0,08	0,16
Спирт етиловий 96,6% (ректифікований)	38,0	0,08	0,16
Цукор білий кристалічний	952,33	1,90	4,10

Таблиця 6.10 Витрати сировини на виробництво цукрового печива «Весна» та «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Сировина	Печиво цукрове				За добу, кг
	“Весна”		“з додаванням 10% морквяного порошку”		
	На 1т, кг	За зміну 2,735	На 1т, кг	За зміну 2,432	
Борошно пш. в. с.	668,76	1829,06	553,5	1346,11	3175,17
Крохмаль маїсовий	49,49	135,36	45,51	110,68	246,04
Морквяний порошок	-	-	61,5	149,57	149,57

Продовження таблиці 6.10

Сировина	Печиво цукрове				За добу, кг
	“Весна”		“з додаванням 10% морквяного порошку”		
	На 1т,кг	За зміну 2,735	На 1т,кг	За зміну 2,432	
Фруктозу	-	-	178,35	433,75	433,75
Цукор білий кристалічний	240,48	657,71	20,93	50,90	708,61
Маргарин	110,35	301,81	215,25	523,49	825,30
Молоко незбирене	30,09	82,30	21,52	52,34	134,63
Меланж	40,13	109,76	30,75	74,78	184,54
Ванілін	0,08	0,22	0,16	0,39	0,61
Сіль	5,15	14,09	4,3	10,46	24,54
Сода	5,03	13,76	4,36	10,60	24,36
Амоній	0,67	1,83	2,46	5,98	7,82
Есенція	1,34	3,66	1,23	2,99	6,66
Молочна кислота	0,21	0,57	0,17	0,41	0,99
Спирт етиловий 96,6%	0,08	0,22	0,16	0,39	0,61

Витрати сировини потрібних для виробництва кексів на зміну наведено в таблиці 6.11.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводиться згідно змінної продуктивності лінії. За умови, що кекси випікаються 8годин на добу: 50 % - "Святковий" , 50% - кекс з какао.

Перерахунок цукру на цукрову пудру для кексу «Святковий»:

1003 кг цукру – 1000 кг цукрової пудри

X кг цукру – 10,91 кг цукрової пудри

$X = 1003 * 10,9 / 1000 = 10,94$ кг цукру

На 1 тону готової продукції потрібно 10,94 кг цукру для виробництва 10,91 кг цукрової пудри.

Перерахунок цукру на цукрову пудру для кексу з какао:

1003 кг цукру – 1000 кг цукрової пудри

X кг цукру – 11 кг цукрової пудри

$X = 1003 * 11 / 1000 = 11,03$ кг цукру

На 1 тону готової продукції потрібно 11,03 кг цукру для виробництва 11,0 кг цукрової пудри.

Таблиця 6.11 Витрати сировини на виробництво кексів

Сировина	Кекс				Разом На добу, кг
	з какао		«Святковий»		
	На 1т,кг	2,406	На 1т,кг	2,406	
Борошно пш.в/с	276,68	665,69	311,9	750,46	1416,15
Цукор білий	240,93	579,68	244,9	589,16	1168,83
Меланж	169,93	408,85	187,2	450,28	859,13

Продовження таблиці 6.11

Сировина	Кекс				Разом На добу, кг
	з какао		«Святковий»		
	На 1т,кг	2,406	На 1т,кг	2,406	
Маргарин	229,9	553,14	-	-	553,14
Масло вершкове	-	-	233,9	562,84	562,84
Сіль	0,9	2,17	0,94	2,26	4,43
Ізюм	199,91	480,98	233,9	562,84	1043,82
Есенція	0,9	2,17	0,94	2,26	4,43
Амоній	0,94	2,26	0,94	2,26	4,52
Какао-порошок	49,98	120,25	-	-	120,25

Загальні витрати сировини заносимо в таблицю 6.12.

Таблиця 6.12 Загальні витрати сировини.

Сировина	Разом		
	За добу, кг	За міс, т	За рік, т
Борошно в/с	7912,19	237,37	1906,84
Крохмаль маїсовий	246,04	7,38	59,30
Морквяний порошок	149,57	4,49	36,05
Цукор білий кристалічний	3380,76	101,42	814,76
Фруктозу	433,75	13,01	104,53
Какао-порошок	120,25	3,61	28,98
Маргарин	2291,46	68,74	552,24
Масло вершкове	640,46	19,21	154,35
Молоко незбиране	294,09	8,82	70,87
Меланж	1362,52	40,88	328,37
Сода харчова	35,98	1,08	8,67
Сіль	28,97	0,87	6,98
Есенція	17,47	0,52	4,21
Коньяк	31,89	0,96	7,68
Сироватка суха	21,51	0,65	5,18
Емульгатор «Естер-М»	15,83	0,47	3,82
Вуглеамонійна сіль	17,79	0,53	4,29
Ароматизатор	4,93	0,15	1,19
Провітамін А	8,43	0,25	2,03
Повидло яблучне	391,94	11,76	94,46
Курага	133,69	4,01	32,22
Ізюм	1043,82	31,31	251,56
Ванілін	0,61	0,02	0,15
Молочна кислота	0,99	0,03	0,24
Спирт етиловий 96,6%	0,61	0,02	0,15

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунки напівфабрикатів ведуть для того, щоб знаючи скільки за зміну витрачається напівфабрикатів власного виробництва, далі визначити:

-кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;

-кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;

-ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортних засобів для переміщення напівфабрикатів.

До напівфабрикатів у виробництві здобного печива:

— Тісто

— Цукрова пудра.

— Фруктова начинка.

До напівфабрикатів у виробництві здобного печива:

— Інвертний сироп

— Цукрова пудра.

— Ванільна пудра.

— Тісто.

До напівфабрикатів у виробництві кексів:

– Тісто.

– Цукрова пудра.

Розрахунок витрат цукрової пудри, інвертного сиропу та ванільної пудри проведено в розділі 6.2.

При розрахунку напівфабрикатів власного виробництва для печива необхідно розрахувати кількість тіста. Для цього доцільно спочатку розрахувати кількість води P_v для замісу тіста, кг

$$P_v = \frac{100 * C}{100 - W_m} - B \quad (6.1)$$

де W_t – масова частка вологи тіста, %;

B – маса всієї сировини у натурі без води на 1т готової продукції;

C – маса сухих речовин (кг на 1т готової продукції).

Всі необхідні дані беруть з рецептур.

Розраховуємо кількість емульсії :

$$E = T - (B + K + K_p) \quad (6.2)$$

де T – кількість тіста, кг B – кількість борошна, кг натурі K – кількість крохмалю: кг натурі K_p – кількість крихти печива, кг

Всі необхідні дані беруть з рецептур.

Визначаємо масу тіста та начинки для приготування 1т готової продукції:

Печиво «Причуда з курагою»:

$$T = 1000,63 + 74,59 = 1075,22 \text{ кг};$$

$$H = 41,21 + 120,82 + 2,6 = 164,63 \text{ кг}$$

Печиво «Ромашка»:

$$T = 1007,22 + 170,73 = 1177,95 \text{ кг};$$

Проводимо розрахунки напівфабрикатів для печива «Весна»:

кількість води (6.1)

$$P_e = \frac{100 * 969,54}{100 - 17} - 1160,37 = 7,75 \text{ кг, отже води не потрібно}$$

кількість тіста

$$T = 1160,37 + 7,75 = 1168,12 \text{ кг}$$

кількість емульсії (6.2)

$$E = 1168,12 - (668,76 + 49,49) = 449,87 \text{ кг}$$

Проводимо розрахунки напівфабрикатів для печива цукрового з додаванням 10% морквяного порошку:

кількість води (6.1)

$$P_e = \frac{100 * 968,55}{100 - 17,5} - 1147,59 = 26,41 \text{ кг, отже води не потрібно}$$

кількість тіста

$$T = 1147,59 + 26,41 = 1174,0 \text{ кг}$$

кількість емульсії (6.2)

$$E = 1174 - (553,5 + 45,51 + 61,50 + 4,3 + 2,43) = 506,76 \text{ кг}$$

Кекс з какао:

$$M_T = 1170,04 - 11,0 = 1159,04 \text{ кг}$$

Кекс «Святковий»:

$$M_T = 1214,58 - 10,91 = 1203,67 \text{ кг}$$

Витрати напівфабрикатів у виробництві здобного печива

Таблиця 6.13 – Витрати напівфабрикатів у виробництві здобного печив

Напівфабрикат	Печиво «Причуда з курагою»:		Печиво «Ромашка»		Всього за добу, кг
	На 1т, кг	За зміну, на 3,244т, кг	На 1т, кг	За зміну, на 3,126т, кг	
Цукрова пудра	167,12	542,14	306	992,66	1534,80
Тісто	1075,2	3487,95	1177,95	3821,27	7309,22
Фруктова начинка	164,63	534,06	-	-	534,06

Витрати напівфабрикатів у виробництві цукрового печива

Таблиця 6.14 – Витрати напівфабрикатів у виробництві цукрового печив

Напівфабрикат	Печиво цукрове				За добу, кг
	“Весна”		“з додаванням 10% морквяного порошку”		
	На 1т, кг	За зміну 2,735, кг	На 1т, кг	За зміну 2,432, кг	
Цукрова пудра	218,00	596,23	-	-	596,23
Інвертний сироп	30,09	82,30	24,60	59,83	142,12
Ванільна пудра	2,00	5,47	4,30	10,46	15,93
Емульсія	449,87	1230,39	506,76	1232,44	2462,83
Тісто	1168,12	3194,81	1174,00	2855,17	6049,98

Витрати напівфабрикатів у виробництві кексу за добу.

Таблиця 6.15–Витрати напівфабрикатів у виробництві здобного печив

Напівфабрикат	Кекс з какао		Кекс «Святковий»		Всього за добу, кг
	На 1т, кг	За зміну, на 2,406 т, кг	На 1т, кг	За зміну, на 2,406 т, кг	
Цукрова пудра	11,00	26,47	10,91	26,25	52,72
Тісто	1203,70	2896,10	1159,04	2788,65	5684,75

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До додаткових матеріалів у кондитерському виробництві відносять матеріали, які йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: фольга, етикетки, гофрокороби, папір, клейова стрічка тощо.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюються за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із „Загальносоюзними нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості”. Печиво пакуємо в целован по 200гр, та гофро коробки №16 по 2 кг.

Таблиця 6.16 Витрати допоміжних матеріалів для здобного печива «Причуда з курагою» та «Ромашка»

Сировина	Печиво здобне				Разом добу
	“Причуда з курагой”		“Ромашка”		
	На 1т.	На зміну 3,244т	На 1т.	На зміну 3,126т	
Гофрокороб 16, шт	500	1622,00	500	1563,00	3185,00
Целофан, кг	14	45,42	12	37,51	82,93
Клей декстрин, кг	5,6	18,17	5,56	17,38	35,55
Салфетки для упаковки, кг	9,2	29,84	9,2	28,76	58,60
Маркіровка, шт	500	1622,00	500	1563,00	3185,00
Стрічка скотч з логот., кг	12,4	40,23	12,4	38,76	78,99
Термоплівка	6	19,46	6	18,76	38,22

Таблиця 6.17 Витрати сировини на виробництво цукрового печива «Весна» та «Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку»

Сировина	Печиво цукрове				Разом добу
	“Весна”		добу		
	На 1т,кг	За зміну 2,735	На 1т,кг	За зміну 2,432	
Гофрокороб 16, шт	500	1376,75	500	1216,00	2592,75
Целофан, кг	14	38,55	12	29,18	67,73
Клей декстрин, кг	5,6	15,42	5,56	13,52	28,94
Салфетки для упаковки, кг	9,2	25,33	9,2	22,37	47,71

Продовження таблиці 6.17

Сировина	Печиво цукрове				Разом добу
	“Весна”		добу		
	На 1т,кг	За зміну 2,735	На 1т,кг	За зміну 2,432	
Маркіровка, шт	500	1376,75	500	1216,00	2592,75
Стрічка скотч з логот., кг	12,4	34,14	12,4	30,16	64,30
Термоплівка	6	16,52	6	14,59	31,11

Таблиця 6.18 Витрати допоміжних матеріалів для кексів

Сировина	Кекс				Разом добу
	з какао		«Святковий»		
	На 1т.	На зміну 2,406 т	На 1т.	На зміну 2,406 т	
Гофрокороб 12, шт	600	1443,60	600	1443,60	2887,20
Клей декстрин, кг	5,6	13,47	5,6	13,47	26,95
Салфетки для упаковки, кг	9,2	22,14	9,2	22,14	44,27
Маркіровка, шт	500	1203,00	500	1203,00	2406,00
Стрічка скотч з логот., кг	12,4	29,83	12,4	29,83	59,67
Термоплівка	5	12,03	5	12,03	24,06

Таблиця 6.19 Загальні витрати допоміжних матеріалів

Сировина	Всього		
	За добу, кг/шт.	За міс, т/шт	За рік, т/шт
Гофрокороб 12, шт	2887,20	86,62	695,82
Гофрокороб 16, шт	5777,75	173,33	1392,44
Целофан, кг	150,66	4,52	36,31
Клей декстрин, кг	91,44	2,74	22,04
Салфетки для упаковки, кг	150,58	4,52	36,29
Маркіровка, шт	8183,75	245,51	1972,28
Стрічка скотч з логот., кг	202,96	6,09	48,91
Термоплівка	93,39	2,80	22,51

7. Розрахунок складських приміщень

Чітка організація роботи складів дасть можливість зберігати сировину та готові вироби, і це має велике значення у виробничій діяльності кондитерських фабрик. У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80—95 % собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Складські приміщення поділяються на склади для: основної сировини; фруктово-ягідної сировини; сировини, що швидко псується (холодні склади); смакових і фарбувальних речовин; тари та пакувальних матеріалів.

Різні види сировини, що використовуються в кондитерській промисловості, потребує різних умов його зберігання. Забезпечення вірного температурно - вологісного режиму зберігання сировини сприяє зменшенню його втрат.

Вартість сировини, яка використовується для виготовлення кондитерських виробів становить 80-35% собівартості готового продукту. Тому зменшення втрат при зберігання сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції.

Для забезпечення неперервного виробничого циклу на підприємствах кондитерської промисловості необхідно створювати запаси сировини.

Для виготовлення кондитерських виробів використовують велику кількість різних видів сировини, яка значно відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і, відповідно, потребує різних умов зберігання.

Під час проектування кондитерських підприємств необхідно передбачати роздільне зберігання таких продуктів, як цукор-пісок, жир, патока, борошно, фруктово-ягідна сировина, смакові і ароматичні речовини, молоко, продукти і напівфабрикати, які швидко псуються.

Виходячи з цього, всю сировину і напівфабрикати за режимом зберігання(температура – t і відносна вологість повітря - φ) можна поділити на наступні групи:

Основна сировина – цукор. Режим зберігання : $t = 15...20^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 70\%$. Приміщення добре провітрюється, опалюється.

Фруктово-ягідна сировина. Режим зберігання : $t = 5...12^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 80\%$. Такі ж умови потрібні для зберігання патоки.

Сировина, що швидко псується – жири, яйце продукти, молоко. Режим зберігання : $t = -1...4^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 70\%$.

Смакові, ароматичні речовини та барвники. Режим зберігання : $t = 15...20^{\circ}\text{C}$; $\varphi = 80\%$. Приміщення опалюється, добре провітрюється.

Кожна із цих груп сировини повинна знаходитись в окремих приміщеннях, зручно пов'язаних з відділом підготовки сировини до виробництва.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок зводиться до підбору та обчислення кількості силосів на складі. Транспортування борошна може здійснюватися механічно за допомогою норій і шнеків, які підбирають за технологічною характеристикою, та аерозоль транспортом.

Для зберігання борошна обрано склопластикові силоси VR-35, італійської фірми AGRIFLEX місткістю 20 т кожний.

Стінки склопластикових силосів безшовні і, незалежно від розмірів і ємності, складаються з 4 шарів, які забезпечують високу механічну міцність (2500 кг/см²) і вогонепроникність. Санітарне обрамлення таких силосів виробляють шляхом парової стерилізації при температурі 1000 °С.

Переваги силосів перед сталевими і бетонними силосами:

- Значно ліпше збереження продуктів і сировини;
- відсутність налипання продуктів на внутрішніх поверхнях силосів, а, значить, відсутність зіпсованих залишків, цвілі;
- мобільність пластикових силосів за рахунок їх невеликої ваги, легкості транспортування, конструкції самого силосу, що складається з 2-х або 4-х частин, простоти складання і монтажу силосів, що не вимагають спеціального інструменту.

Крім того, на сьогодні найефективнішим і найпопулярнішим видом внутрішньо фабричного транспорту сипких продуктів є спіральні транспортні системи, де основний елемент – спіраль, виготовлена із високо тривкої вуглецевої сталі для агресивних і абразивних матеріалів. Спіраль і труби із ХВХ постачає відома європейська компанія «Spiromatic» (Бельгія). Спіральні траси проектується різноманітної довжини, конфігурації та діаметру, залежно від умов і потреби виробництва. Зовнішній діаметр трубопроводу може бути: 60, 75, 90, або 125 мм. максимальна потужність (при переміщенні борошна з об'ємною масою 0,55 кг/дм³): 600, 100, 1500, 3000 кг/год відповідно.

Спіральні транспортні системи герметичні, малопотужні, надійні в експлуатації. Потреба в електроенергії порівняно з іншими транспортними засобами мінімальна – від 1,5 до 3,0 кВт.

Кількість силосів для борошна

$$N = \frac{M_g \times n}{Q} \quad (7.1)$$

M_g - добові витрати борошна, кг;

n – максимальний термін зберігання запасу борошна, $n = 7$;

Q - місткість силосу, кг.

На складі встановлено силоси Spiromatic по 20т.

Кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{7912,19 \times 5}{20000} = 1,98 \text{шт}$$

Приймаємо: два силоса для борошна вищого сорту та один додатковий.

На кондитерській фабриці встановлюємо 3 склопластикові силоси VR-35, італійської фірми AGRIFLEX місткістю 20 т кожний.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Чітка організація роботи складів дасть можливість зберігати сировину та готові вироби і має суттєве значення у виробничій діяльності кондитерських фабрик. У кондитерському виробництві вартість сировини становить понад 80-95 % собівартості виробів, тому зменшення витрат під час зберігання сировини і готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Забезпечення правильного температурно-вологісного режиму зберігання сировини сприяє зменшенню її втрат. Зниження собівартості продукції сприяє також механізації вантажно-розвантажувальних і складських робіт.

Існують такі склади: основної сировини, фруктово-ягідної сировини, смакових, барвникових речовин, готової продукції, холодний склад.

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводимо за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини або виробів на 1 м² площі. Запаси, які мають зберігатися у складі, визначаємо, перемножуючи добові витрати кожного виду сировини, тонни, на нормативний термін зберігання, днів. Добові витрати сировини беремо із продуктивного розрахунку. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання наведений у таблицях 7.1, 7.2, 7.3 та 7.4.

Таблиця 7.1 Розрахунок складів сировини що зберігають в холодильній камері

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Масло вершкове	640,46	3	1,92	1,05	2,02
Маргарин	2291,46	7	16,04	1,05	16,84
Молоко незбиране	294,09	1	0,29	4,5	1,32
Меланж	1362,52	7	9,53	0,68	6,48
Разом					26,66

Таблиця 7.2 Розрахунок складів основної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Цукор білий кристалічний	3380,76	7	23,67	0,8	18,93
Крохмаль маїсовий	246,04	7	1,72	0,65	1,12
Морквяний порошок	149,57	15	2,24	0,8	1,79
Фруктозу	433,75	15	6,51	0,66	4,29
Какао-порошок	120,25	15	1,80	0,8	1,44
Разом					27,58

Таблиця 7.3 Розрахунок складів зберігання фруктово ягідної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Повидло	391,94	5	1,96	0,66	1,29
Ізюм	1043,82	15	15,66	0,66	10,33
Курага	133,69	5	0,67	0,8	0,53
Всього					12,16

Таблиця 7.4 Розрахунок складів смакових речовин

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Сіль	28,97	15	0,43	0,8	0,35
Есенція	17,47	30	0,52	0,6	0,31
Амоній	17,79	30	0,53	0,6	0,32
Сода харчова	35,98	30	1,08	0,6	0,65
Молочна кислота	0,99	30	0,03	0,6	0,02
Емульгатор «Естер-М»	15,83	30	0,47	0,8	0,38
Сироватка суха	21,51	30	0,65	0,6	0,39
Ароматизатор	4,93	30	0,15	0,8	0,12
Провітамін А	8,43	30	0,25	0,66	0,17
Спирт етиловий 96,6%	0,61	30	0,02	0,6	0,01
Коньяк	31,89	30	0,96	0,66	0,63
Ванілін	0,61	30	0,02	0,6	0,01
Всього					3,35

Відповідно приймаємо площу складів сировини що зберігають в холодильній камері 26,6м². Площу складів основної сировини приймаємо 28 м². Площу складу зберігання фруктово ягідної сировини приймаємо 12,2 м². Площу складу смакових речовин 3,4 м².

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Складання тари і матеріалів для пакування готової продукції проводять з розрахунку 30-добового запасу. Кількість їх обчислюється, виходячи з добової витрати коробок із гофрованого картону та середньої маси однієї коробки . Розрахунки площі складу пакувальних матеріалів наведені в таблиці 7.5.

Таблиця 7.5- Розрахунки площі складу пакувальних матеріалів

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання діб	Належ зберігати на складі, т або тисяч/шт	Площа для зберігання на складі, м ²	Необхідна площа, м ²
Маркіровка, шт	8183,75	30	2,46	0,4	0,98
Целофан, кг	150,66	30	4,52	0,1	0,45
Клей, кг	91,44	30	2,74	0,4	1,10
Гофрокороб 12, шт	2887,20	30	17,32	0,3	5,20
Гофрокороб 16, шт	5777,75	30	34,67	0,3	10,40
Салфетки для упаковки, кг	150,58	30	4,52	0,9	4,07
Стрічка скотч з логот, кг	202,96	30	6,09	0,9	5,48
Термоплівка	93,39	30	2,80	1,1	3,08
Всього					30,76

Площу тарного складу приймаємо 30,1 м².

7.4 Розрахунок складу готової продукції

Готові вироби постачають на склади, головним чином, у гофрокоробах на піддонах розміром 1200x800 мм, на яких розміщуються коробки по 360 коробів готової продукції з печивом та 320 коробів готової продукції кексів. Нормальним запасом готових виробів на кондитерських підприємствах у сучасних умовах вважається 5-добова – для виробів тривалого зберігання. Розрахунок складу для готової продукції наведений у таблиці 7.6.

Майже всі типи борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях з температурою повітря 12-20°C, з відносною вологістю 70-75% і нормальною вентиляцією. Нормальним запасом готових виробів на кондитерських підприємствах у сучасних умовах вважається 5 діб для виробів тривалого зберігання. Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів.

Таблиця 7.6 Розрахунок складу для готової продукції

Сировина	Добові витрати, т	Термін зберігання діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво здобне Причуда з курагою	3,244	5	16,22	3	48,66
Печиво здобне Ромашка	3,126	5	15,63	3	46,89
Печиво цукрове "Весна"	2,735	5	13,68	3	41,03

Продовження таблиці 7.6

Сировина	Добові витрати, т	Термін зберігання діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Печиво цукрове з додаванням 10% морквяного порошку	2,432	5	12,16	3	36,48
Кекс з какао	2,406	5	12,03	3	36,09
Кекс «Святковий»	2,406	5	12,03	3	36,09
Всього					245,26

Площу складу готової продукції приймаємо 245,3 м².

Площа експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції, але не менше 50 м²

$$S_{\text{експ.}} = 0,2 * 245,6 = 49,12 \text{ м}^2.$$

Площу експедиції приймаємо 50 м².

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Підбір обладнання проводили згідно з вибраною схемою. При проектуванні підприємства слід передбачити використання нової техніки як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Велику увагу необхідно приділити підбору обладнання, яке буде забезпечувати високу якість виробів, швидке збільшення їх кількості та збільшення продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів. У разі потреби можуть бути вибрані дослідні зразки обладнання та потокових ліній. Потрібно також врахувати максимальну механізацію допоміжних робіт, транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів.

При виборі обладнання слід виходити зі змінного вироблення виробів і потужності обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Вибір ведучого технологічного обладнання здійснено раніше — при виборі внутрішньогрупового асортименту та при розрахунках кількості напівфабрикатів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок обладнання ведеться за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} * C \quad (8.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або н/ф, що підлягають обробці за зміну, кг; $G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

8.1 Обладнання для підготовки та транспортування сировини

Просіювач для борошна ПТ-1500

Застосовують в автоматизованих лініях системи пневмотранспорту на підприємствах.

Складається з вузла просіювання, приводного вузла, вузла очищення і вузла видалення витягнутих частинок. За системою пневмотранспорту борошно надходить всередину просіювача, очищається, після чого надходить на виробництво. Відсіані частки залишаються в ситі сепаратора. Сепаратор складається з сита з осередком 2-3мм і магнітним (феритовим) блоком уловлювання металевих частіц. Блок відсіву потребує періодичного очищення через ревізійний люк. Просіювач герметичний, що виключає розпил борошна під час його роботи. Встановлено на опорах. Розрахований на тиск, що існує в системі пневмотранспорту.

Продуктивність до 1,5т / год. Потужність електродвигуна приводу 0,55 кВт. Маса: 250 кг. Габаритні розміри: 1500x1800x700 мм. Напряга живлення: 380 В.

Продуктивність: 1,5 т / год

Розрахунок кількості просіювачів для борошна вищого сорту ведеться за формулою 6.1 :

$$K = \frac{7,912}{1,5 * 23} * 0,85 = 0,19$$

Встановлюємо 1 просіювач для борошна пшеничного вищого сорту.

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{t_p + t_w}, \quad (8.2)$$

Де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;
t_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;
t_w – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (t_w = 5 -7 хв.)

Установка для приготування емульсії -А2-ШУ-2И

Установка А2-ШУ-2И призначена для приготування емульсій при виробництві борошняних кондитерських виробів.

Продуктивність, 600кг / год.

Частота обертання робочого органу, 1/с: 45,0-50,0;

Встановлена потужність, 5,5кВт;

Габаритні розміри, 985х960х1800мм:

Маса, 400кг:

Час приготування емульсії в залежності від складу рецептури і вологості, 15-20хв:

Місткість бака, 0,35м³;

Розрахунок кількості установок для приготування емульсії для цукрового печива ведеться за формулою (8.1):

$$K = \frac{1,23}{0,6 * 11,5} * 0,95 = 0,17$$

Приймаємо 1 установку А2-ШУ-2И призначена для приготування емульсій.

Різальна машина для маргарину та масла (8.1):

Для масла вершкового:

$$K = \frac{640,46}{6095} * 0,85 = 0,09$$

Для маргарина:

$$K = \frac{2291,46}{6095} * 0,85 = 0,32$$

Встановлюємо машину МРБ для нарізання масла вершкового та маргарину, 1шт.

Протирання меланжу:

$$K = \frac{1333}{1945} * 0,85 = 0,58$$

Встановлюємо 1 машину для протирання меланжу.

Просіювання цукру:

$$K = \frac{3380,76}{13800} * 0,85 = 0,20$$

Встановлюємо 1 просіювач ПП для цукру та крохмалю.

8.2 Розрахунок тістомісильних машин

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин безперервної дії P_m , кг/год, проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \cdot \pi \cdot D^2}{4} \cdot S \cdot n \cdot K \cdot \rho, \quad (8.3)$$

де D – зовнішній діаметр місильних лопатей, м;

S – крок гвинтової лінії розміщення лопатей, м;

n – частота обертання лопатей, об/хв.;

K – коефіцієнт подавання тіста, ($K = 0,2 - 0,22$);

ρ – густина тіста, кг/м³.

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m}, \quad (8.3)$$

де P – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф), кг/год;

P_m – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Тістомісильна машина шнекова безперервної дії ШТ -1М

Тістомісильна машина шнекова безперервної дії ШТ -1М служить для безперервного замісу цукрового тіста. Входить до складу лінії потокової ШЛ-1П виробництва цукрових сортів печива і встановлюється перед живильником тіста ШЛ-1Т.

Станина зварної конструкції, на ній встановлюються дві масивні литі чавунні тумби, службовці опорами місильної камери машини.

Привід машини включає в себе електродвигун, індукційну муфту ковзання, тахогенератор, системи контролю та управління, циліндричний редуктор, зубчасту передачу на місильний вал і ланцюгову передачу з місильного валу на вал форкамери. Електропривод забезпечує безступінчасте регулювання частоти обертання місильного валу 8- 17,5 хв -1. Наявність такого регулювання частоти обертання місильного валу і валу форкамери дає можливість тонко регулювати технологічний процес.

Форкамера тестомесильної машини для попереднього безперервного замішування борошна з емульсією є трубою, в якій обертається вал з лопатками. Для підтримки певної кінцевої температури змішаного тіста, місильна камера має обігрівачу сорочку, розділену вертикальною перегородкою на дві частини. Температуру води регулюють вручну за показниками термометрів, встановлених в обігрівач сорочці.

Заміс тесту здійснюється в першій третині довжини камери, потім відбувається домішування тесту і воно транспортується до торця машини на вивантаження. Тісто безперервно надходить на живильник тіста ШП-1Т.

ТЕХНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА: Продуктивність 1300кг/ч; Встановлена потужність 7,5 кВт/ч; Габаритні розміри, 3900x845x1780мм; Маса, 2310 кг.

Розрахунок кількості тістомісильних машин проводим за формулою 7.1 :

$$K = \frac{9,56}{1,3 * 11,5} 0,85 = 0,61$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину ШП-1Т.

Планетарний міксер StarMixPL140

Планетарний міксер. Використовують для швидкого замісу великої кількості кондитерського тіста при виготовленні кондитерських виробів усіх видів.

Діжа - 240 літрів

Продуктивність 480кг /год

Потужність електрична, кВт: 2.2

Розрахунок продуктивності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою:

$$P_M = \frac{60 \cdot G}{t_p + t_w}, \quad (8.4)$$

Де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

t_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

t_w – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (t_w = 5 -7 хв.)

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P}{P_M}, \quad (8.5)$$

де P – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф), кг/год;

P_M – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Для виробництва кексів:

$$P_M = \frac{60 \cdot 140}{28 + 5} = 262,5 \text{ кг}$$

$$N = \frac{124,8}{262,5} = 0,48 \text{ приймаємо один планетарний міксер}$$

Отже, на лінії виробництва кексів встановлюємо 1 планетарний міксер StarMixPL140TVAREAP з об'ємом діжи 240л.

Для виробництва здобного печива:

$$P_M = \frac{60 \cdot 160}{12 + 5} = 564,7 \text{ кг}$$

$$N = \frac{675,87}{564,7} = 1,2$$

Отже, на лінії виробництва печива встановлюємо 1 планетарний міксер Conti PL120EV з об'ємом діжи 220л.

8.3 Розрахунок продуктивності машин для формування тістових заготовок

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин Π , кг/год, визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K}, \quad (8.6)$$

де K – кількість печива в 1 кг, шт.;

C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0,8$).

m – число отворів в матриці, шт.;

n – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

Відсадна машина для виробництва кексів **Multidrop Classic** - багатофункціональний механізм для відсадження і дротяної нарізки різних видів відрізного печива, кексів, тістечок, бісквітів та інших виробів.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин Π , для кексів кг/год, визначається за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot 8 \cdot 20 \cdot 0,8}{18} = 426,66 \text{ кг / год}$$

Розрахунок кількості відсаджувальних машин для кексів ведеться за формулою 8.1 :

$$K = \frac{2163,71}{426,66 \cdot 11,5} \cdot 0,95 = 0,41$$

Встановлюємо 1 відсаджувальну машину.

8.4 Розрахунок кількості загортальних машин

Розрахунок кількості загортальних машин для здобного печива

Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n}, \quad (8.7)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot 180 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{1} = 10371$$

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою(6.2:

$$N = \frac{8110,49}{10371} = 0,78 \text{ приймаємо один загортувальний автомат Imaformi}$$

Загортальні автомати K-467 для цукрового печива

Автомати Π класу набули найбільшого поширення у кондитерській промисловості для загортання більшості дрібноштучних виробів, пакування їх у коробки і пакети, а також для пакування порошковидної продукції у пакети з паперу або полімерної плівки. У цих автоматах виробу переміщуються з зупинками і займають послідовно декілька позицій, у яких виконуються одночасно

різні операції. Вироби у машинах переміщуються за допомогою роторів, стрічкових або ланцюгових транспортерів. Машини можуть мати транспортні ротори як з вертикальною, так і горизонтальною віссю обертання. Ротори з горизонтальною віссю обертання називають револьверними головками.

Виробник - Німеччина "Шокопак"

Продуктивність циклів, до 130шт/хв.

Маса виробів, 0,01–0,125кг

Розміри, мм: виробів пачок 58×58×7; 75×58×7 118×60×37; 118×76×37

Електродвигун: 0,74 потужність, кВт, частота обертання, об/хв.

Продуктивність загортальних машин P , кг/год, розраховується за формулою 6.4:

$$P_3 = \frac{60 \cdot 130 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{5} = 1498 \text{ кг / год},$$

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою 6.5:

$$N = \frac{227,90}{1498,07} = 0,15$$

Встановлюємо 1 загортальні автомати К-467.

Пакувальна машина FALCON

Продуктивність загортальних машин P , кг/год, розраховується за формулою:

$$P_3 = \frac{60 \cdot 400 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{1} = 23047 \text{ кг / год},$$

Кількість загортальних машин N , шт., для кексів розраховується за:

$$N = \frac{137,39}{23047} = 0,006$$

Встановлюємо 1 пакувальну машину для кексів.

9. Специфікація основного технологічного обладнання

На підставі розрахунків і вибору основного технологічного обладнання ліній для виробництва цукрового печива та заварних пряників складаємо специфікацію у вигляді таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 Специфікація основного технологічного обладнання.

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	Склопластиковий силос	3	AGRIFL EX VR-35	Ємкість 20 тонни (50 м3)	Розміри 2,5*6,5м
2	5	Просіювач для борошна	1	ПТ-1500	Потужність 1,5 м ³ /год. Потужність електродвиг приводу 0,55 кВт.	розміри: 1500x1800 x700 мм
3	12	Просіювання	1	Просіювач	Потужність	-

		цукру, какао порошку		«Піонер» ПП	11,5т/год.	
4	13	Подрібнення цукру	1	Молотковий мікромлин 8М	Потужність 2т/год.	-
5	19	Протирочна машина	2	МП-350.01	Потужність 440кг/год	-
6	20	Маслорізка	1	MP-350,01	Потужність 350кг/год	
7	21	Подрібнювач	1	ПРК-1	Потужність 220кг/год	-
8	30	Варильний котел	3	27-А	Об'ємом 270л	-
9	35	Дозатор борошна	3	ШД-1М	-	-
Підбір виробничого обладнання для приготування здобного печива						
10	36	Планетарний міксер	1	Conti PL120EV	Потужність 220л/год	-
11	33	Планетарний міксер	1	StarMixPL 40	Потужність 60 л/год	-
12	38	Відсадна машина	1	Colatrice mino 400	Потужність 200-400кг/год	-
13	40	Піч	1	ППП	-	под 12м*1м
14	42	Пакувальна машина	1	Imaformi	Продуктивність 8т/зм	-

Продовження таблиці 9.1

№ п/п	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
Підбір виробничого обладнання для приготування цукрового печива						
15	45	Емульсатор-змішувач	2	А2-ШУІ	Продуктивність 600кг/год Встановлена потужність 5,5кВт	985х960х1800мм
16	49	Тістомісильна машина	1	ШТ-1М	Продуктивність 1300кг/ч Встановлена потужність 7,5 кВт/ч	Габаритні розміри, 3900х845х1780мм
17	51	Формуюча машина	1	ШРМ	Продуктивність 250-800кг/год	Розміри 1650х950х1480

18	40	Піч	1	ППП	-	под 12м*1м
19	53	Загортальні автомати	1	К-467	Продуктивність 400 уп / хв Встановлена потужність 6,3 кВт	Розмір 3850*1150 *1850
Підбір виробничого обладнання для приготування кексів						
20	54	Планетарний міксер	1	StarMix PL140	Потужність 240л/год	-
21	55	Відливна машина	1	Make Up Small	Потужність 150л/год	-
22	57	Піч ротаційна	1	Polin Авант	Вміщає 1 вагонку 16 листів	-
23	59	Апарат для пакування	1	FLOW- PACK YFP- 320GPZ	Потужність 2100 шт./год	-

10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.

10.1 Технохімічний контроль виробництва

Однією з основних задач кондитерської промисловості є виробництво виробів високої якості. Важливим ланцюгом у вирішенні задачі випуску виробів високої якості при додержанні встановлених норм виходу є технохімічний контроль виробництва. Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильним веденням технологічного процесу і його виправлення. Крім того данні виробничого контролю можуть бути основою для застосування оперативних мір для боротьби з втратами. Постійний та правильно організований контроль на виробництві дає можливість слідкувати за якістю готових виробів, не допускаючи відхилення від фізико-хімічних норм і забезпечити випуск продукції, яка відповідає вимогам нормативно-технічної документації.

В кондитерському цеху техно-хімічний контроль виробництва здійснюється триступеневим контролем виробництва:

1. Вхідний контроль сировини та матеріалів.
2. Оперативний контроль якості напівфабрикатів та технологічних параметрів виробництва.
3. Органолептичний та фізико-хімічний контроль готової продукції.

На першій стадії технохімічний контроль виробництва - вхідний контроль де відбувається перевірка якості сировини. Вся сировина повинна відповідати вимогам стандартів, ветеринарним вимогам, якщо це продукція тваринного походження.

Вхідний контроль сировини та матеріалів забезпечує своєчасне виявлення невідповідностей у сировині та допоміжних матеріалах і недопущення використання невідповідної сировини у виробництві. Вхідний контроль сировини здійснюють на кожен партію що надходить на виробництво, включає в себе органолептичний та фізико-хімічний контроль.

Технохімічний контроль передбачає контроль за якістю допоміжних матеріалів (етикеток, клею, картонк, паперу і ін.), води, яку використовують у виробництві і котельній, палива й інших матеріалів. За результатами перевірки якості сировини і матеріалів лабораторія робить висновок про їх придатність.

Без дозволу лабораторії не можна використовувати у виробництві жодну партію сировини і матеріалів. Лабораторія встановлює черговість використання окремих партій сировини.

Якість сировинних сумішей, сиропів, кондитерських мас і виробів характеризується за основними фізико-хімічними показниками, такими, як вміст сухих речовин, лужність, здатність намокати, пористість, щільність. Якість готової продукції визначається за органолептичними і фізико-хімічними показниками, передбаченими ГОСТами. При порушенні технологічного процесу служба технохімічного контролю бере участь у з'ясуванні причин і їх усуненні.

Проводиться контроль за точним дозуванням окремих рецептурних компонентів (сировини, напівфабрикатів) відповідно до рецептів.

З метою забезпечення контролю якості н/ф та готової продукції на підприємстві встановлені підтримуються в належному стані наступні процеси:

- контроль дотримання технологічних режимів у відповідності з вимогами технологічних режимів і інструкцій;
- контроль сировини та допоміжних матеріалів, що надходять на склади підприємства (вхідний контроль) ;
- операційний контроль н/ф;
- приймальний контроль готової продукції;
- вибірковий контроль готової продукції;
- контроль за умовами зберігання готової продукції;

У ході технологічного процесу регулюються технологічні параметри на окремих стадіях і операціях, такі, як температура, тривалість, тиск пари, розрідження у вакуум-камерах.

Для оцінки якості готових виробів, запобігання порушень та своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу проводиться вибірково контроль готових виробів на відповідність їх вимогам діючої нормативної документації.

Органолептична оцінка якості готової продукції проводиться за всіма показниками, передбаченими діючою документацією.

Фізико – хімічні показники визначаються періодичністю, встановленою обсягом роботи для працівників лабораторії, що здійснюють аналітичний контроль готової продукції.

Реєстрація результатів аналізів, розрахунків, проводиться в робочому журналі. На підставі записів в журналі оформляється якісне посвідчення продукції, воно вміщує всі вимоги стандартів, а також висновки за результатами випробувань. Ці результати контролюються заступником директора з питань якості – начальником технологічної лабораторії.

Відбір і контроль якості готової продукції включає:

- відбір проб готової продукції, що здійснюють у відповідності з вимогами нормативно-технічної документації (ГОСТ, ДСТУ, ТУ У тощо) ;
- проведення аналізу якісних показників, згідно з методикою контролю відповідного показника;
- встановлення відповідності органолептичних показників готової продукції вимогам
- нормативно-технічної документації (ГОСТ, ДСТУ, ТУ У тощо) ;
- проведення аналізу мікробіологічних показників у відповідності з методикою контролю відповідного показника;
- проведення радіологічних досліджень готової продукції;
- реєстрація результатів аналізу.

Таблиця 10.1 Контроль сировини

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання сировини та підготовка до виробництва	Борошно пшеничне	- смак, запах, колір, хрусткість; - вологість; - кислотність; - білизна; - крупність; - зараження шкідниками; - масова частка металодомішок;	- органолептично; - висушування; - титрування; - оглядово порівняно з досліджуваним зразком; - розсів; - не допускається; магнітовловлювачі	Кожна партія
	Крохмаль кукурудзяний та маїсовий	- смак, запах, колір, консистенція; - масова частка вологи; - масова частка золи	- органолептично; - висушування	Кожна партія
	Морквяний порошок	- смак, запах, колір, консистенція; - масова частка вологи; - масова частка золи	- органолептично; - висушування	Кожна партія
	Цукор білий кристалічний	- смак, запах, колір, сипучість; - вміст редуруючих речовин; - масова частка вологи;	- органолептично; рефрактометром; - висушування;	Кожна партія
	Фруктоза	- смак, запах, колір, сипучість; - вміст редуруючих речовин; - масова частка вологи;	- органолептично; рефрактометром; - висушування;	Кожна партія
	Молоко коров'яче	- смак, запах, колір, консистенція; - вологість; - масова частка жиру; - масова частка білка - титрована кислотність	органолептично; - висушування; - екстракційно-ваговий; - титрування;	Кожна партія

Продовження таблиці 10.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання сировини та підготовка до виробництва	Маргарин Масло вершкове	- смак, запах, колір, консистенція; -масова частка жиру -масова частка вологи та летких речовин; - кислотність -кислотне число сульфатів; -масова частка вуглекислого натрію;	органолептично; -екстракційно-ваговий -висушування -титрування	Кожна партія
	Меланж	консистенція запах і смак - масова частка вологи - масова частка жиру - кислотність	органолептично висушування - титрування;	Кожна партія
	Сода	- смак, запах, колір, консистенція; -масова частка вологи	органолептично; -висушування	Кожна партія
	Сіль	-зовнішній вигляд, смак, колір; -масова частка вологи -масова частка нерозчинного у воді залишку	органолептично; висушування	Кожна партія
	Ванілін	- смак, запах, колір, - консистенція;	- органолептично;	Кожна партія
	Ароматизатор, есенція	- смак, запах, колір, - консистенція;	- органолептично;	Кожна партія
	Повидло	- смак, запах, колір, консистенція; -масова частка вологи	органолептично; -висушування	Кожна партія

Продовження таблиці 10.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання сировини та підготовка до виробництва	Какао порошок	- смак, запах, колір, консистенція; - масова частка вологи	органолептично; - висушування	Кожна партія
	Курага	- смак, запах, колір, - консистенція;	органолептично;	Кожна партія
	Ізюм	- смак, запах, колір, - консистенція;	органолептично;	Кожна партія
	Коньяк	- смак, запах, колір,	органолептично;	Кожна партія
	Сіль вуглеамонійна	- смак, запах, колір, консистенція; - масова частка вологи; - масова частка вуглекислого натрію	органолептично; - висушування	Кожна партія
Виробництво напівфабрикатів	Пудра цукрова (напівфабрикат)	- смак, запах, колір, сипучість; - масова частка редукуючих речовин - масова частка вологи	органолептично; рефрактометром - висушування;	Кожна партія
	Інвертний сироп	Запах, консистенція, структура Масова частка вологи	Органолептично Рефрактометрично	Не менше 1 разу за зміну
	Начинка фруктова	- запах, колір, сипучість; - масова частка редукуючих речовин	- органолептично; - рефрактометром;	Не менше 1 разу за зміну
	Ванільна пудра (напівфабрикат)	- смак, запах, колір, сипучість; - масова частка редукуючих речовин - масова частка вологи	- органолептично; - рефрактометром - висушування;	Кожна партія

Продовження таблиці 10.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Виробництво напівфабрикатів	Тісто	Запах, консистенція, структура Масова частка вологи	Органолептично Висушування або на приладі Чижової	Не менше 1 разу за зміну
Готова продукція	Готові вироби	зовнішній вигляд, форма, поверхня, смак, запах, колір, начинка, вид у розрізі; масова частка вологи; масова частка цукру; масова частка жиру	- органолептично; -висушування; -перманганатний; -екстракційно-ваговий;	Не менше 2 разів за зміну по кожному найменуванню

Обсяг роботи лабораторій підприємства. ТХК здійснюється виробничими лабораторіями, функції і задачі яких визначаються положеннями про виробничі лабораторії. Головна задача виробничих лабораторій – раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує якість готових виробів при мінімальних технологічних затратах і втратах і високій організації праці.

Функції лабораторії по здійсненню технохімічного контролю виробництва є:

- контроль за дотриманням установлених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних правил на всіх стадіях виготовлення продукції; аналіз причин, що викликають брак, участь у розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві й підвищенню якості продукції;

- контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;

- контроль за дотриманням діючих інструкцій зі зберігання в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;

- контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням правил особистої гігієни працюючих, виконанням інструкцій із санітарно-технічного контролю виробництва й по запобіганню потрапляння сторонніх включень у продукцію;

- аналіз витрати й втрат сировини, матеріалів у виробництві, участь у розробці заходів щодо зниження втрат і відходів;

- організація органолептичної оцінки (дегустації) продукції, що виробляється.

Завданнями лабораторії по обліку виробництва й технохімічних звітностей є:

- ведення технохімічного обліку виробництва на основі даних аналізів по затверджених формах обліку, звітності й інструкціям;

- ведення лабораторних журналів і контроль за правильним веденням журналів технохімічного обліку виробництва;

- складання разом з виробничим (технологічним) відділом технохімічних звітностей підприємства у встановленому порядку на підставі даних лабораторії й матеріально-бухгалтерського обліку виробництва;

- участь у розробці заходів щодо усунення недоліків, виявлених у результаті аналізу роботи підприємства, з урахуванням матеріалів технохімічної звітності.

Документація виробничих лабораторій. Контроль на підприємствах галузі містить аналіз основної і додаткової сировини, аналіз готової продукції, контроль технологічного процесу. Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Результати кожного аналізу, записані в журнал, повинні бути підписані особою, що проводила аналіз. Начальник лабораторії вибірково перевіряє і підписує результати аналізу.

Склад і кваліфікація персоналу лабораторії викладенні в Положенні про лабораторію та Паспорті лабораторії. Штатний склад в залежності від обсягів робіт може змінюватися.

10.2. Метрологічне забезпечення виробництва

Метрологічне забезпечення виробництва – являється важливою ланкою у забезпеченні високоякісною продукцією.

Метрологічне забезпечення якості продукції має гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, технічних умов, вимогам стандартів, технічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, налагодження вимірювальних засобів, ремонту.

На підприємствах розробляють спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукції» на підприємстві. Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіком повірки, зберіганням засобів вимірювання.

На підприємствах державна повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТу 8.002-71

Метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 10.2.

Таблиця 10.2 Метрологічне забезпечення виробництва

Технологіч на операція	Параметр що контролюється	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали приладу	Клас точності, допустима похибка
Емульсія для печива	Температура	30° С	Термометр	0-70°С	2+2%
Тісто для здобного печива	Вологість	16-17%	Прилад чижова	-	-
	Температура	22-24° С	Термометр	0-70°С	2+2%

Продовження таблиці 10.2

Технологіч на операція	Параметр що контролюється	Діапазон вимірювань	Засоби контролю	Діапазон шкали приладу	Клас точності, допустима похибка
Тісто для цукрового печива	Вологість	16-17%	Прилад чижова	-	-
	Температура	22-24° С	Термометр	0-70°С	2+2%
Тісто кексів	Вологість	23-29%	Прилад чижова	-	-
	Температура	22-24° С	Термометр	0-70°С	2+2%
Формування тістових заготовок	Вимірювання товщини	-	штанген – циркуль ШЦ2	0 – 250 мм	-
Випікання печива	Температура	110-340°С	Термометр Логометр Л- 64	25 – 0 мм. 0 – 500 °С	кл. 2,5 + 10 °С
	Тривалість	4-7хв	Секундомір С – 1- 6 Реле часу різного типу	0 – 60 хв	+ 0,5хв
Випікання кексів	Температура	160-220°С	Термометр Логометр Л- 64	25 – 0 мм. 0 – 500 °С	кл. 2,5 + 10 °С
	Тривалість	22-35хв	Секундомір С – 1- 6 Реле часу різного типу	0 – 60 хв	+ 0,5хв
Готова продукція	Контроль ваги виробів після випікання	-	Електричні ваги ВТА - 60	0 – 1000 г	+ 1 под/ 2г

11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу

Державними стандартами і законами України передбачено обов'язкове впровадження на підприємствах харчової промисловості Міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР. При впровадженні системи НАССР враховується високоякість і безпека вхідної сировини, високі експлуатаційні характеристики обладнання, санітарно-гігієнічні норми та правила, високий професіоналізм персоналу.

Система НАССР є необхідною для впровадження, насамперед, в закладах громадського харчування, у тому числі це поширюється на всі заклади освіти, які надають послуги з харчування. Також це всі виробники харчової продукції та сільгоспвиробники сировини — від підприємств, які надають транспортні послуги для перевезення харчових продуктів, до агрохолдингів та торгових закладів. Це нововведення стосується й тих операторів, що займаються зберіганням, фасуванням та упаковкою вже готової харчової продукції. При цьому впровадження НАССР не обов'язкове для виробників первинної продукції.

Система НАССР базується на мінімалізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій, ідентифікуючи критичні точки контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникати за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.

Фізичне забруднення на підприємстві є потенційно ймовірним за рахунок потрапляння до продукту шкідливих сторонніх предметів. Тому на всіх стадіях технологічного процесу рекомендується здійснювати безперервний контроль і застосовувати спеціальне обладнання (просіювачі, магнітоуловлювачі).

Хімічне забруднення виникає у разі використання сировини, що не відповідає вимогам стандартів, нерегламентованого матеріалу обладнання, який взаємодіє з продуктами під час їх перероблення.

Причиною біологічного забруднення (зростання патогенних мікроорганізмів і грибів) є недостатня підготовка сировини, порушення необхідного температурного режиму технологічних процесів, вологість повітря і температури під час зберігання сировини, напівфабрикатів, готових продуктів.

Відповіді на запитання наведені у таблиці 1.1 «Об'єкти контролю по дільницям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання»

Питання № 1 – чи існують контрольні (запобіжні) заходи для попередження Б, Х, Ф забруднення?

Питання № 2 – яка операція спеціального призначення існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?

Питання № 3 – чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень або чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до недопустимих рівнів?

Питання № 4 – чи зможе наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизити можливість його виникнення до допустимого рівня?

Таблиця 11.1 - Об'єкти контролю по дільницям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та ідентифікована небезпека	Питання №1	Питання №2	Питання №3	Питання №4
Сухі компоненти (борошно, цукор, фруктоза) - постачання	Б - патогенні спори бактерій, експерименти гризунів Х - теплостійкі токсини, солі важких металів Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (термічне оброблення) Ні Так(просіювання, обстеження)	Ні	Ні	Так (термічне оброблення)
Жирові компоненти	Х - окислені ліпіди, вільні радикали Ф – ШСМ	Так Ні	Ні	Так	Так
Яйцепродукти (підготовка до виробництва)	Б – сальмонели	Так	Так	Так	Так
Замішування тіста	Б - патогени, спори бактерій, сальмонели Ф – ШСМ	Так	Ні	Так	Так
Формування виробів	Б - патогени, спори бактерій, експерименти гризунів, сальмонели	Так	Ні	Ні	
Термічне оброблення	Б - патогени, спори бактерій, сальмонели	Ні	Ні	Ні	
Зберігання	Б - патогени Ф – ШСМ	Так Так	Ні Ні	Так Ні	Ні

БЛОК-СХЕМ ПРИЙМАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ БС1

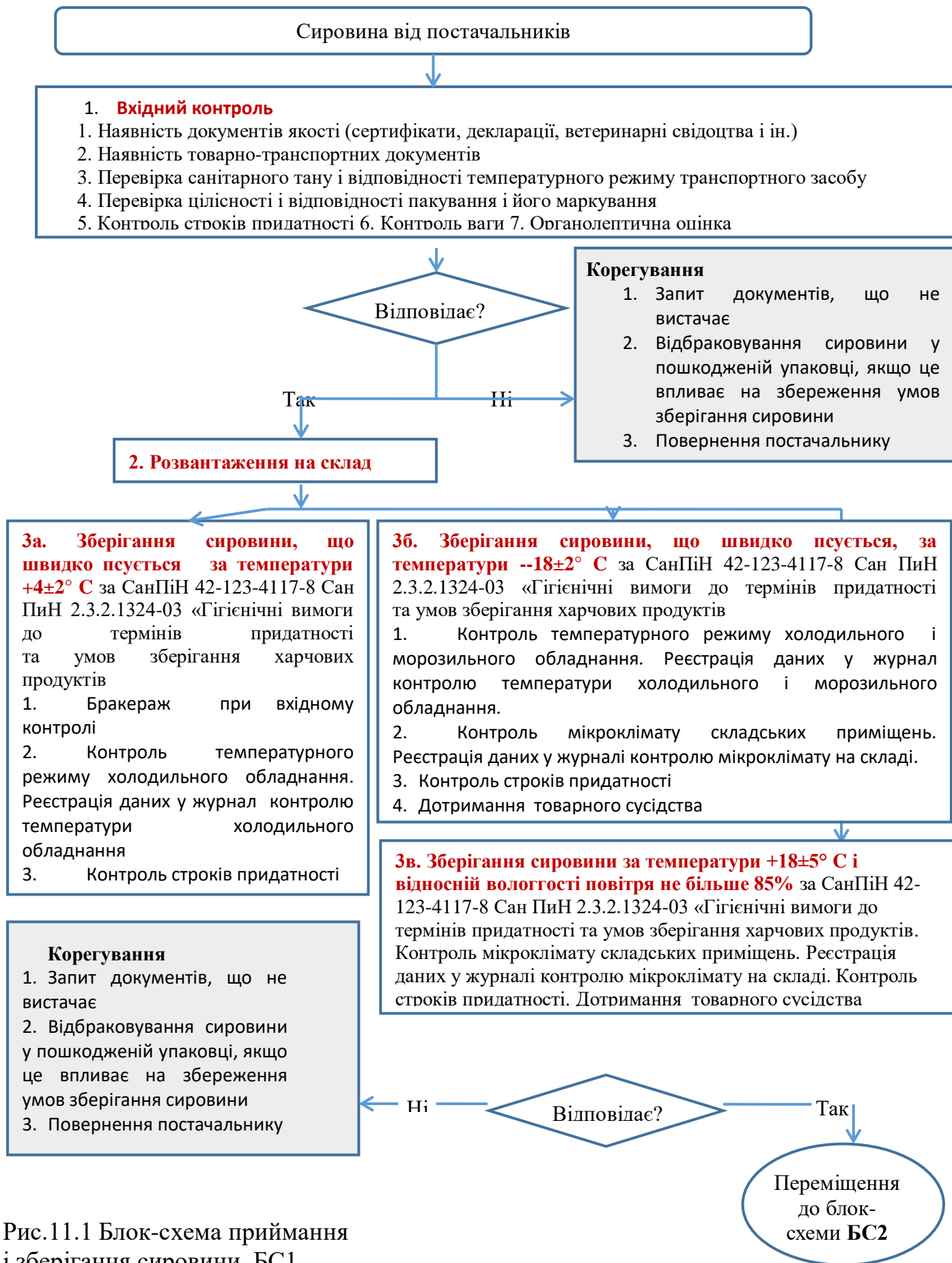


Рис.11.1 Блок-схема приймання і зберігання сировини БС1

БЛОК-СХЕМА ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ БС2

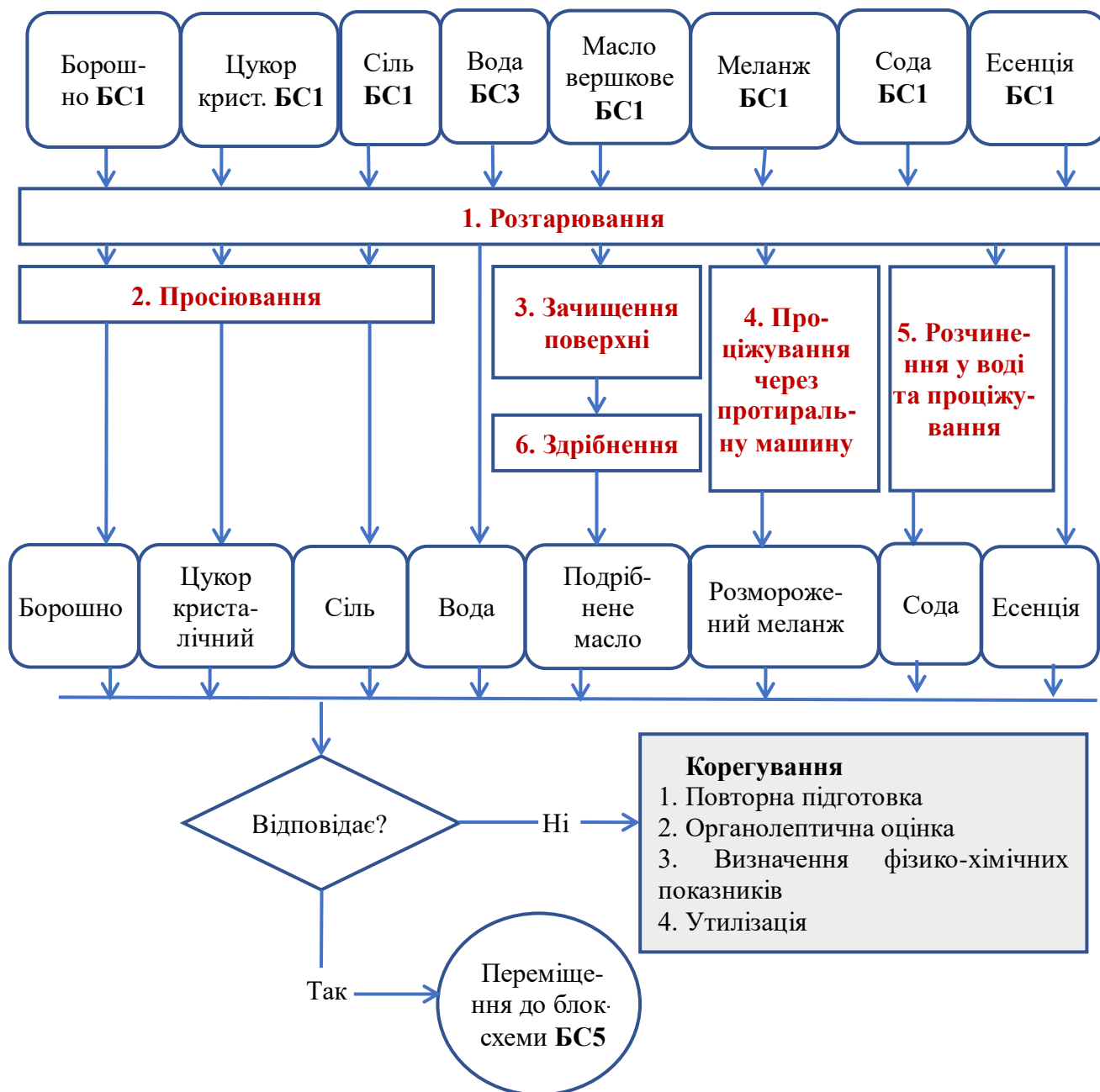


Рис.11.2 Блок-схема підготовки сировини БС2

БЛОК-СХЕМА ПІДГОТОВКИ ВОДИ БСЗ

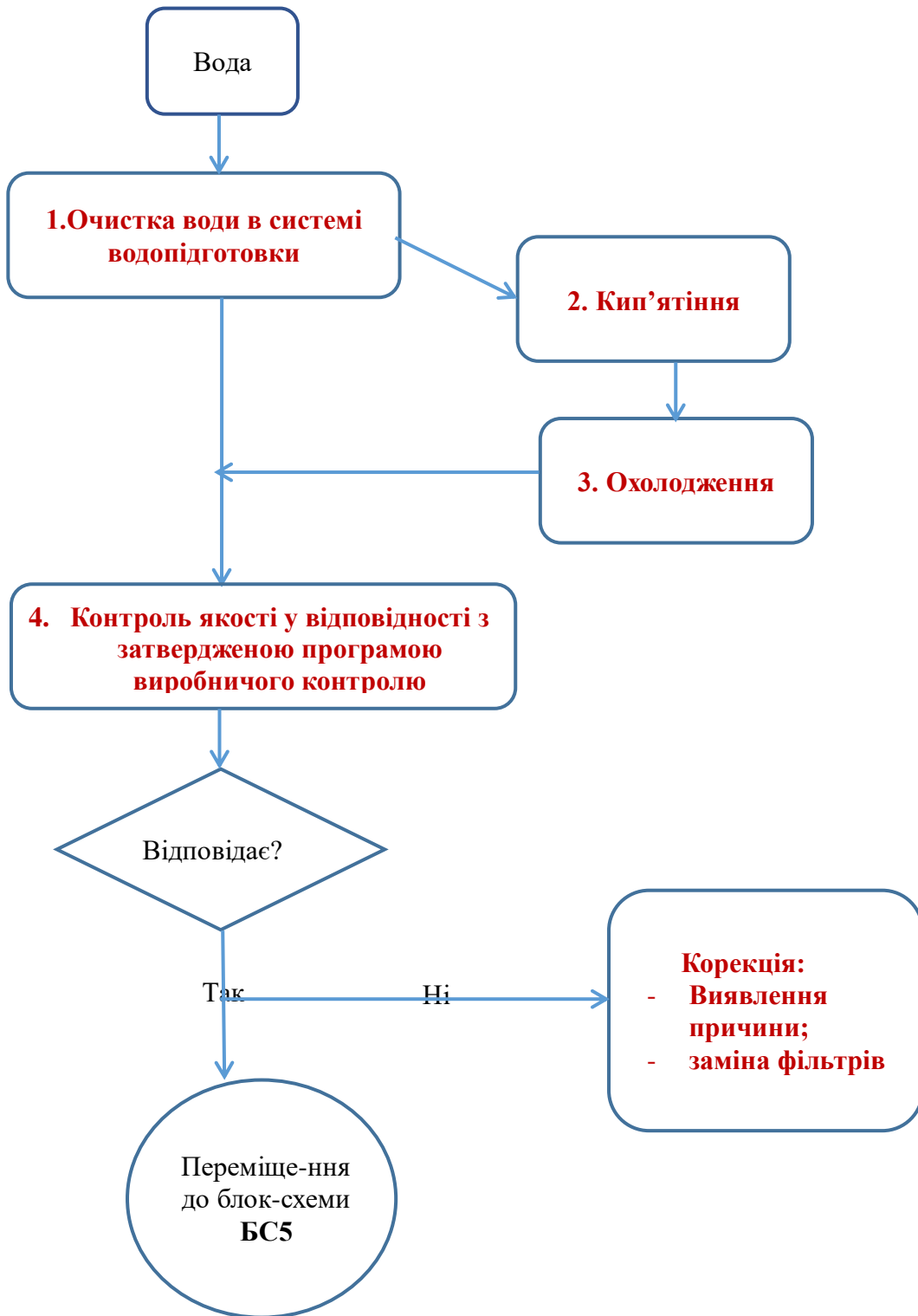


Рис.11.3 Блок-схема підготовки води БСЗ

БЛОК-СХЕМ ПРИЙМАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ БС4

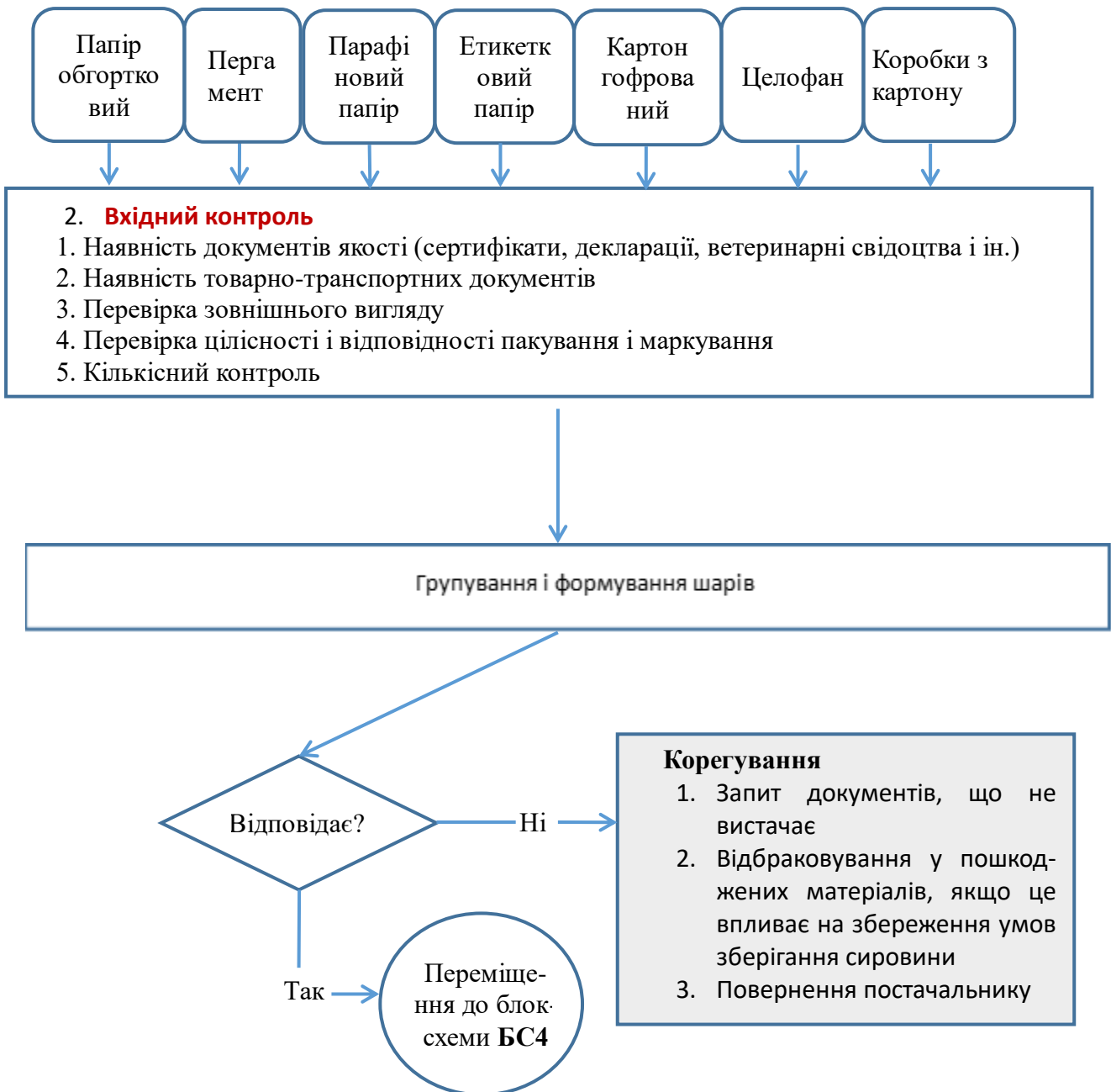


Рис.11.4 Блок-схема приймання та зберігання пакувальних матеріалів БС4

БЛОК-СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА БС5

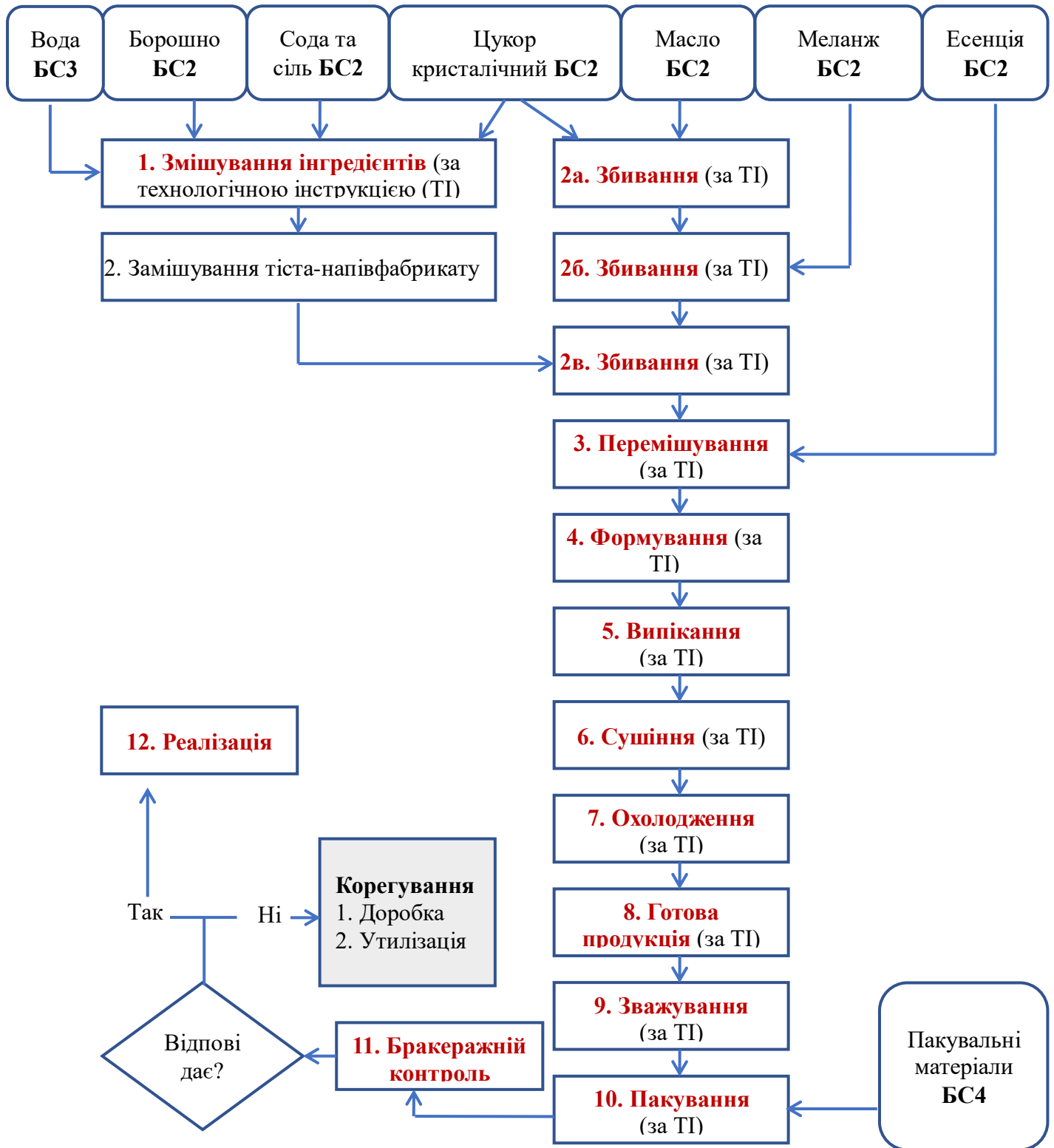


Рис.11.5 Блок-схема виробництва печива

Аналіз ризиків при виробництві обраного продукту

Система НАССР полягає в аналізі небезпечних факторів, визначення відповідних заходів і контролю.

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники біологічного походження. Їх джерелом може бути сировина, або вони можуть виникати на певних етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту.

Усі небезпеки слід розділяти на три групи: біологічні, хімічні та фізичні.

Біологічні небезпечні фактори – шкідливі бактерії, віруси і паразити. Вони часто пов'язані з сировиною, з яких безпосередньо виготовляють продукти харчування, включаючи птицю і тварин. Однак небезпека може бути привнесена під час виробництва працівниками процесу або з зовнішнього середовища. Яскравий приклад погано оброблені від курячого посліду сирі яйця – маємо сальмонелу (*Salmonella*), яка для людей з ослабленою імунною системою смертельно небезпечна.

До хімічних небезпечних чинників відносять речовини, що можуть утворитися у продукті природним шляхом або ж потрапити у продукцію ззовні в процесі переробки. Наприклад:

хімікати, які ненавмисно потрапили в їжу. Сюди відносять сільськогосподарські хімікати (пестициди, гербіциди, ветеринарні препарати), засоби для дезінфекції та очищення робочої зони цеху і зараження із зовнішнього середовища (ртуть, свинець, миш'як);

такі, що природно виникають, а саме продукти рослинного, тваринного або мікробного метаболізму (афлатоксини);

хімікати, які навмисно додаються до продукту (консерванти, сульфітзатори, кислоти і т.д.)

Фізично небезпечні фактори – це сторонні предмети у харчовому продукті (метал, скло), при вживанні яких здоров'ю споживача може бути завдано шкоди.

Сторонні матеріали, такі як скло, метал або пластик – найбільш сумнозвісні «знахідки» у продуктах з м'яса та птиці. Причина потрапляння – порушення технологічних процесів, правил експлуатації обладнання.

Ймовірність виникнення небезпечного фактору наведена в таблиці 11.2, а наслідки ймовірності в таблиці 11.3.

Таблиця 11.2. Ймовірність виникнення небезпечного фактору

Ймовірність виникнення небезпечного фактора - В	Серйозність шкідливого впливу - С			
	К = В × С	Невисока (С = 1)	Середня (С = 2)	Висока (С = 3)
Невисока (В = 0,1)		К = 0,1	К = 0,2	К = 0,3
Середня (В = 0,2)		К = 0,2	К = 0,4	К = 0,6
Висока (В = 0,3)		К = 0,3	К = 0,6	К = 0,9

Якщо коефіцієнт $K > 0,6$, то небезпечний фактор — значимий.

Таблиця 11.3. Наслідки ймовірності небезпечного фактору

Ймовірність	Серйозність наслідків				
	Незначні (не впливає)	Малі (викликає неприємні відчуття)	Значні (може викликати захворювання)	Серйозні (може викликати серйозні захворювання)	Критичні (може спричинити смерть)
Дуже висока (1 раз на тиждень)	Середній	Високий	Високий	Високий	Високий
Висока (1 раз на місяць)	Середній	Середній	Високий	Високий	Високий
Середня (1 раз на 6 місяців)	Висока	Середній	Середній	Високий	Високий
Низька (1 раз на рік)	Низький	Низький	Середній	Середній	Високий
Дуже низька (рідше 1 разу на рік)	Низький	Низький	Низький	Середній	Середній

Аналіз небезпечних чинників, які можуть виникати при виробництві здобного печива представлено у таблиці 11.4.

Таблиця 11.4. Аналіз небезпечних чинників

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування вибору та оцінки небезпечних чинників
№	Етап(опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки	Походження або джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1.	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки,	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок не надходили.
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Х	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Згідно запису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.

Продовження таблиці 11.4

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування вибору та оцінки небезпечних чинників
№	Етап(опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, М)	Походження або джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1.	Приймання сировини	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	М	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при Недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	можє викликати захворювання	Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності.
2.	Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та Транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	М	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	1	можє викликати захворювання	На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.

Продовження таблиці 11.4

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування вибору та оцінки небезпечних чинників
№	Етап(опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, М)	Походження або джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
3.	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
4.	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З обладнання, під час дозування сировини	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	Огляд чистоти обладнання. Дезінфікування робочих поверхонь та інструментів. Технічний контроль обладнання, заміна непрацюючого обладнання. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	М	-	-	-	-	-	-	-
5.	Формування тістових заготовок	Сторонні домішки	Ф	Бульбашки повітря, сторонні домішки під час транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати захворювання	Відбраковування та вилучення тістових заготовок. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	М	На формуючому обладнанні	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
6.	Випікання-сушіння	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди /	Х	Під час зберігання порушення роботи камери	Може потрапити у готовий продукт	Згідно запису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні	Зупиняється лінія. Ремонтується обладнання. Вимивається та очищається від залишків хімікатів. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.

		гербіциди, радіонукліди							захворювання	
		Плісняві гриби	М	На стінках обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Своєчасне миття та обробка обладнання. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.

Продовження таблиці 11.4

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування вибору та оцінки небезпечних чинників
№	Етап(опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, М)	Походження або джерело небезпечного чинника	Характеристика небезпечного чинника	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
6.	Випікання-сушіння	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Х	Під час зберігання порушення роботи камери	Може потрапити у готовий продукт	Згідно запису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	Зупиняється лінія. Ремонтується обладнання. Вимивається та очищається від залишків хімікатів. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
		Плісняві гриби	М	На стінках обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Своєчасне миття та обробка обладнання. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
7.	Пакування	Сторонні домішки	Ф	На пакувальних Матеріалах залишки скочу, клею, тощо	Може потрапити у готовий продукт	Не допускаються	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Відбраковка такого матеріалу. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Х	Може міститися в чорнилах етикеток токсичні матеріали	Може потрапити у готовий продукт	Згідно запису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	Такі матеріали не допускаються на виробництво. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.
		Плісняві гриби	М	На коробках, плівках, фользі, пачках тощо	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	Такі пакувальні матеріали не допускаються. За останній рік скарг та зауважень замовників не надходили.

Визначення контрольних критичних точок здійснюють, відповідаючи на такі питання:

Питання 1: Чи небезпечний фактор суттєвий?

Питання 2: Чи може подальший етап усунути небезпечні чинники(-к) або скоротити їх до прийняттого рівня?

Питання 3: Заходи контролю дозволяють знизити до прийняттого рівня або усунути небезпечний чинник?

Питання 4: Чи можливо встановити критичні межі для заходу керування?

Питання 5: Чи є можливість своєчасного моніторингу для забезпечення негайної корекції?

Питання 3, 4, 5 прийнятні та не прийнятні рівні необхідно визначити в межах загальних цілей щодо ідентифікації ККТ НАССР-плану.

Результати визначення ККТ

Таблиця 11.5 Визначення контрольних критичних точок

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання П1 – П5		
		<p>П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор</p>		
		<p>П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.</p>		
		<p>П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1</p>		
		<p>П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП</p>		
		<p>П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю а ККТ. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в</p>		

1	2	ОПП.							Обґрунтування рішення
		П1	П2	П3	П4	П5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу		
6	7	8	9	10	11	12			
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так						
	Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні	Ні			Сировина повертається постачальнику		
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні					
Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так						
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ 1		
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так						
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ОПП № 1 – контроль обладнання	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки	
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Так						
Формування	Сторонні	Так	Так						

тістових заготовок	домішки							
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ 2	
Випікання-сушіння	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Так	Так	ОПП № 2 Контроль стану роботи печі та транспортерів	Миття обладнання та перевірка санітарного стану в рамках ПП.
Пакування	Сторонні домішки	Так	Так					
	Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	Так	Ні				ОПП № 3 Контроль стану пакувальних матеріалів, фарб та чорнил	Перевірка цілісності тари постачальника. Перевірка стану етикеток за дотиком, щоб не лишалися на руках чорнила або чорнила не розмазувалися по всій етикетці. Перевірка на присутність залишків клею чи клейових лент на упаковці ззовні та всередині.
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ 3	

У кожній критичній точці контролю (ККТ) визначають та встановлюють граничні значення.

Граничні значення визначають як критерії, які відокремлюють допустимі та недопустимі значення. Граничні значення являють границі, які свідчать про виготовлення безпечного продукту на даній операції. Отже граничні значення – це максимальні або мінімальні значення, за якими біологічний, хімічний чи фізичний параметр повинен контролюватися в ККТ для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня виникнення небезпеки в харчовому продукті.

Контролювання мікробіологічних небезпечних чинників. Для запобігання, усунення або зниження до допустимого рівня бактеріальної небезпеки контрольні заходи можуть включати:

- контроль температури/часу (належний контроль часу охолодження і зберігання, наприклад, для мінімізації)
 - кулінарне оброблення (термічне оброблення) впродовж відповідного часу і за відповідної температури для усунення мікроорганізмів або зниження їхньої кількості до допустимих рівнів;
 - охолодження та заморожування;
 - контроль ферментації та/або рН (наприклад, кисломолочні бактерії в йогурті гальмують ріст інших мікроорганізмів, які не витримують кислотні умови та конкуренцію);
 - додання солі або інших консервантів, які у прийнятних кількостях можуть гальмувати ріст мікроорганізмів;
 - сушіння з достатньою кількістю тепла для знищення мікроорганізмів або з видаленням достатньої кількості води з харчового продукту для запобігання розмноженню певних мікроорганізмів, навіть коли сушіння проводять за понижених температур;
 - умови пакування (наприклад, вакуумне пакування може використовуватися для сповільнення росту мікроорганізмів, які для розмноження вимагають повітря);
 - контроль джерела, тобто контроль присутності та рівня мікроорганізмів завдяки отриманню інгредієнтів від постачальників, які можуть підтвердити відповідні заходи контролю інгредієнтів (наприклад, постачальників, які дотримуються програми НАССР);
 - чищення та дезінфікування, які можуть усувати або знижувати рівні мікробіологічного зараження;
 - правила і норми особистої та промислової гігієни, які можуть знижувати рівні мікробіологічного зараження.
- Для вірусів контрольні заходи, наприклад, можуть включати:
- термічне оброблення: методи нагрівання або кулінарного оброблення, зокрема, оброблення парою, смаження, запікання, варіння, копчення або випікання, які можуть руйнувати більшість вірусів (вид вірусу визначає відповідні заходи контролю);
 - правила і норми особистої гігієни, включаючи недопущення до роботи працівників, уражених певними вірусними хворобами, наприклад, гепатитом.
- Для паразитів (черв'яки та простіші) контрольними заходами можуть бути:
- контроль режиму годування (наприклад, ризик інфекційного захворювання від *Trichinella spiralis* у свинині знижується внаслідок кращого контролю за умовами утримання та раціоном свиней); проте цей метод не завжди практично здійснений для всіх видів тварин (наприклад, раціон та умови дикої риби неможливо контролювати);
 - нагрівання, сушіння або заморожування;
 - соління;
 - візуальний контроль, який може використовуватися для деяких харчових продуктів для виявлення паразитів;
 - дотримання загальноприйнятих правил і норм особистої гігієни особами, залученими до поводження з харчовими продуктами;
 - належне функціонування каналізаційних систем.

Контролювання хімічних небезпечних чинників. Контрольні заходи щодо хімічних небезпечних чинників можуть включати:

- контроль джерел постачання, тобто встановлення технічних умов на сировину та інгредієнти і сертифікація, атестація) постачальників, яка є підтвердженням відсутності шкідливих хімікатів або допустимих рівнів їхнього вмісту в продукції, що ними постачається;
- технологічний контроль, тобто контроль рецептур, належне використання і контроль харчових добавок та рівнів їхнього вмісту;
- належне ізолювання нехарчових хімікатів під час зберігання та поводження;
- контроль випадкового забруднення від хімікатів (наприклад, мастильних матеріалів, хімікатів для оброблення води та пари, фарб);
- контроль етикетування, тобто засвідчення того, що кінцевий продукт має правильну етикетку з точки зору переліку інгредієнтів та відомих алергенів.

Контролювання фізичних небезпечних чинників. Контрольними заходами щодо фізичних небезпечних чинників можуть бути, наприклад:

- контроль джерел постачання, тобто встановлення технічних умов на сировину та інгредієнти і сертифікація (атестація) постачальників, яка є підтвердженням відсутності небезпечних фізичних чинників або допустимих їх значень у продукції;
- технологічний контроль (наприклад, використання магнітів, металодетекторів, сит, каменевідбірних машин, повітряних грохотів);
- контроль навколишнього середовища, тобто забезпечення впевненості у тому, що належна виробнича практика дотримується і харчовий продукт не зазнає жодного фізичного забруднення від споруд, виробничого устаткування, робочих поверхонь чи обладнання.

В таблиці 11.6 описані встановлення граничних значень.

Таблиця 11.6 встановлення граничних значень

ККТ №_/стадія процедура моніторинг у процесу	Небезпечні й(-і) чинник(и), яким(и) керують у ККТ	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади, що використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати	Протоколи	

ККТ 1 (а) зберігання цукру	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 23 °С	Органолептичний та фізико-хімічний аналіз кожної партії	За допомогою термометрів та термографів, за відносною вологістю	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	Партію цукру в якій виявлено зараження, утилізують/ комірник
ККТ 1 (б) зберігання борошна	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 60 %; t- 15±5°С	Органолептичний та фізико- хімічний аналіз кожної партії	За допомогою термометрів та термографів, за відносною	Кожна партія	Начальник лабораторії, комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на	Партію цукру в якій виявлено зараження, утилізують/ комірник
ККТ 2 стан чистоти обладнання	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella,	Стан чистоти, частота миття та дезінфекції , стан миючих ємностей, та інструментів для миття. Умови зберігання	Органолептичний аналіз печі	Визначення візуально та за характерним запахом	Перед початком зміни кожний раз	Начальник лабораторії/ начальник зміни	Реєстрація даних у журналі контролю обладнання в цеху	Зупиняється лінія, тістові заготовки, які потрапили на забрудненні ділянки обладнання відбраковується, з'ясовується питання чистоти печей. Печі вимивають, очищають та висушують та прогрівають, та дезінфікують, щоб залишки плісняви зникли остаточно.

ККТ 3 пакувальні матеріали	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella,	Температура та відносна вологість складських приміщень відносна вологість не вище 75 %, температура 25°C Стан етикетки, якість чорнил та фарб. Стан гофротар, стан фольги та пластикових пачок.	Органолептичний аналіз партії	За допомогою термометрів визначають температуру, за відносною вологістю повітря -	Кожна партія	Начальник лабораторії/комірник	Реєстрація даних у журналі контролю мікроклімату на складі	Партію пакувальних матеріалів в якій виявлено зараження утилізують/комірник
----------------------------------	--	--	-------------------------------	---	--------------	--------------------------------	--	---

ВИСНОВКИ

1. Установлення та моніторинг критичних точок контролю (КТК) є економічно більш ефективним методом забезпечення безпеки, ніж традиційні методи інспекції та випробувань готової продукції.

2. Перевагою від застосування системи НАССР на кондитерських підприємствах є можливість контролю безпечності протягом усього циклу виробництва харчової продукції, підвищення репутації підприємства та його інвестиційної привабливості, а також зменшення кількості аудитів та інспекційних контролів сторонніх організацій.

3. Проаналізувавши основи системи НАССР на кондитерському підприємстві, яку виконує робоча група на виробництві.

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств

12.1 Система водопостачання

Система водопостачання цеху, що проектується має два джерела надходження води для забезпечення безперебійної роботи підприємства. Водопостачання здійснюється від міської водопровідної мережі(два вводи) і через власну артезіанську свердловину. У нормльному режимі водопостачання здійснюється тільки з одного вводу міського водопроводу. На випадок аварійної ситуації подача води на виробництво буде здійснюватися або з другого вводу міського водопроводу або з власної свердловини. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається за допомогою пари. З баків холодної та гарячої води її використовують на виробничі потреби – технологічні та виробничо-технічні ,господарсько-побутові потреби і пожежогасіння,а також в конденсаторах холодильних установок та для потреб котельні. Раковини із підведенням холодної та гарячої води встановлені в приміщенні підготовки сировини, у відділенні напівфабрикатів, в лабораторіях, майстернях, санітарно-побутових приміщеннях.

Вода витрачається на виробничі потреби – технологічні і виробничо-технічні; господарсько-побутові потреби; конденсатори холодильних установок; живлення котельної.

Таблиця 12. 1 Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³
		на одиницю обладнання	загальні		
Виробничо – технічні потреби					
Миття варильного котла	1	0.03	0,03	гаряча	0.03
Миття місильної маштні	5	0,03	0,15	Холодна	0,15
Миття ємностей для меланжу	1	0,03	0,03	Холодна	0,03
Господарсько – побутові потреби					
Мийка інвентарю	4	0.8	3,2	холодна	3,2
Душ	6	0.04	0,24	гаряча	0,24
Всього			3,65		3,65
У тому числі гарячої води			0,27		0,27

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2$, м³,

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{Q_{в.м}^2 + Q_{ф}^2 \cdot g_{в}}{1000}, \quad (12.1)$$

де $Q_{в.т}^r$ – загальні витрати води за годину (3,65 м³); де $Q_{ф}^r$ – продуктивність ліній, цеху за годину, т (16,35/23=0,71); $g_{в}$ – витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг (166,98 кг).

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{3,65 + 0,71 \cdot 166,98}{1000} = 0,122 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r$, м³,

$$Q_{в.п}^r = \frac{80 \cdot Q_{в.т}^r}{100}, \quad (12.2)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^r = \frac{80 \cdot 0,122}{100} = 0,097 \text{ м}^3$$

Запас води в баках $Q_{в}^3$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в.т}^r \cdot 12, \quad (12.3)$$

де 12 — запас води на 12 годин роботи підприємства.

$$Q_{в}^3 = 0,122 \cdot 12 = 1,464 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води в цеху $Q_{в.г}^3$, м³,

$$Q_{(в.г)}^3 = \frac{Q_{в.г}^r + Q_{ф}^r \cdot g_{в}}{1000} \quad (12.4)$$

$Q_{в.г}^r$ - витрати гарячої води за годину на виробничо-технологічні та господарсько-побутові потреби, м³.

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{0,27 + 0,71 \cdot 166,98}{1000} = 0,119$$

Об'єм бака холодної води $V_{х}$, м³:

$$V_{х} = \frac{(Q_{в}^3 - Q_{в.г}^3) \cdot 1,1}{1} \quad (12.5)$$
$$V_{х} = \frac{(1,464 - 0,119) \cdot 1,1}{1} = 1,48 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака $V_{х}$ підбирають його розміри $L \cdot B \cdot H$, де L – довжина бака, мм; B – ширина, мм; H – висота, мм, підбираємо бак з розмірами 1400*1300*2500мм.

Об'єм бака гарячої води $V_{г}$, м³

$$V_{г} = \frac{Q_{в.г}^3 \cdot 1,1}{0,984} \quad (12.6)$$

0,984 – густина гарячої води, т/м³.

$$V_{г} = \frac{0,119 \cdot 1,1}{0,984} = 0,13 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака $V_{г}$ підбираємо бак з розмірами 1000*900*700мм.

12.2 Електропостачання

Електропостачання цеху планується здійснювати від високовольтних міських ліній 10 тис. в. до трансформаторної підстанції. Через трансформаторну

підстанцію за допомогою силового кабелю через розподільчі щити підключиться технологічне обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення території цеху. В основних виробничих цехах проектується люмінесцентне освітлення. Окрім загального і комбінованого освітлення, на кондитерських підприємствах обладнують також аварійне освітлення, необхідне для евакуації людей з приміщень при виникненні аварійних ситуацій. Ремонтне освітлення передбачається в печах для виробництва борошняних виробів. Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується, в основному, загальним. В деяких випадках (ручні операції по поділу, обробці) додатково до загального використовується місцеве освітлення.

Електросилове обладнання передбачає блокування електродвигунів на послідовність запуску у відповідності з вимогами технологічного процесу: на борошняних лініях біля просіючої установки і на механізмах, що подають просіяне борошно в цех.

Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мержі– 220/127 В.

Розрахунок витрат електроенергії на рік здійснюємо, виходячи із виробничої програми та встановлених середньозважених питомих витрат електроенергії на одну тону продукції.

За даними промисловості питома норма витрат електроенергії на тону кондитерських виробів складає при виробництві на газових печах 40кВт-год.

Обчислюємо витрати електроенергії за добу:

$$40 \cdot 16,35 = 654 \text{ кВт} \cdot \text{доб}$$

Обчислюємо витрати електроенергії на рік:

$$654 \cdot 241 = 157614 \text{ кВт} \cdot \text{рік}$$

12.3 Теплопостачання

Теплозабезпечення підприємства для технологічних потреб здійснюється шляхом використання тепла від вмонтованої в головних корпус власної котельної, де встановлено два парових котла типу Е 1/9-1 Г, у тому числі один-резервний, та водогрійний котел типу КС-Г-100ДС. В якості палива планується використовувати природний газ, теплова здатність якого 8,5 тис. ккал.

В осінньо-зимовий період для потреб опалення використовується водогрійний котел, а для виробництва пару-паровий котел.

В усіх приміщеннях, крім складу безтарного зберігання борошна, встановлені прилади опалення МІ40-40 вздовж зовнішніх стін під вікнами. У складі безтарного зберігання борошна, що характеризується виділенням борошняного пилу, в якості опалювальних приладів встановлені гладкі труби діаметром 144мм. У виробничих приміщеннях $t = +16^{\circ}\text{C}$, а середню температуру приймаємо $+18$.

Споживачі тепла в кондитерському цеху - технологічне обладнання та процеси, пов'язані з технологією системи гарячого водопостачання для господарських і господарсько-побутових потреб, системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

В якості теплоносія для технологічних потреб використовується насичена пара (без присутності гідрози ну або інших канцерогенних речовин) тиском 0,05-1,0 МПа.

Конденсат, що повертається в котельню, для систем опалення і вентиляції приймається за 100 %, для виробничого паропостачання - 80%, системи гарячого водопостачання - 90%.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{o,r}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (12.7)$$

де V_o – будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 10368 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-20)) = 104011,78 \text{ Вт}$$

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (12.8)$$

де B — кількість поверхів будівлі; a — ширина приміщення, м; b — довжина приміщення, м; h — висота приміщення, м.

$$V = 30 \cdot 72 \cdot 4,8 = 10368$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_T^{o,p}$, мВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (12.9)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 30° С); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_T^{o,p} = \frac{0,8 \cdot 10368 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-30)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 529,2 \text{ мВт}$$

12.4 Холодозабезпечення

Проектом кондитерського цеху передбачено використання холодильних камер для зберігання сировини, яка швидко псується. Це насамперед -вершкове масло, маргарин, меланж та деякі інші. З метою раціонального використання енергоресурсів приймаємо для кожної холодильної камери автономні холодильні машини. В якості холодоагенту використовується фреон.

Для зберігання змінного запасу сировини на виробництві плануємо використовувати холодильні шафи.

В якості холодильного обладнання обираємо фреонові машини ХМ-АУ 35/11 холодопотужністю 35 кВт для кожної холодильної камери.

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м² площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м² площі.

Площу холодильної камери F , м^2 , обчислюють за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.9)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 – норма завантаження, т/ м^2 .

$$F = \frac{4588,53/1000}{0,2} = 229,43 \text{ м}^2$$

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціонування повітря.

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x , кВт, визначають за формулою

$$Q_x = \frac{Q_{печ}^o}{3600 * 24}, \quad (12.10)$$

де $Q_{печ}^o$ - продуктивність печей, т/добу; 3600 - кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВтг); 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{16,35}{3600 * 24} = 0,0002 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{кам}$, ккал/доб., обчислюють за формулою:

$$Q_x^{кам} = q_x * F, \quad (12.11)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м^2 площі камери, ккал/ м^2 за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м^2 або більше 100 м^2) [$q=717$ ккал/ м^2]; F – площа камери, м^2 .

$$Q_x^{кам} = 717 * 90 = 64530 \text{ ккал/м}^2$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) здійснюють вибір марки холодильної установки та марки компресора.

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} * K, \quad (12.12)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.); K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{64530}{22} * 0,8 = 2346,55 \text{ ккал/год}$$

За результатами розрахунів в якості холодильного обладнання обираємо фреонові машини ХМ-АУ 35/11 холодопотужністю 35 кВт для кожної холодильної камери.

12.5 Газопостачання

Забезпечення кондитерського цеху газом планується здійснювати від міських газопроводів високого тиску шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні. Від ГРП в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він потрапляє до котельні та до виробничих печей.

Комерційний облік газу здійснюється через лічильник в ГРП, а витрати газу на печі та в котельні здійснюється окремо за допомогою лічильників, що встановлюються в котельні та у виробничому цеху.

Розрахунок витрат палива (газ) на рік здійснюємо, виходячи із виробничої програми та встановлених середньозважених питомих витрат палива на одну тону продукції.

За даними промисловості питома норма витрат палива на тону кондитерських виробів складає при виробництві на газових печах 50квт-год.

Обчислюємо витрати електроенергії за добу:

$$50 * 16,35 = 817,5 \text{квт} - \text{доб}$$

Обчислюємо витрати електроенергії на рік:

$$817,5 * 241 = 197017,5 \text{квт} - \text{рік}$$

12.6 Каналізація

Проектом передбачено відведення стічних вод (виробничих та побутових) у міську каналізацію, а дощові води з покрівель будівель та споруд через водозбірник – у міський водосток. Випадкові проливи по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки насосом забираються і перекачуються в найближчий колодязь зовнішньої каналізації.

В загальну виробничу каналізацію відводяться всі виробничі води, фекалії. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу встановлюється жиरोловлювач, при цьому діаметр каналізаційних труб складає 150-200 мм. В системі цеху розміщено 4 очисних колодязі загальної виробничої каналізації.

Ливневу каналізацію використовують для виведення дощових та стічних вод, діаметр каналізації складає 200 мм. Загальна заводська каналізація входить до міської каналізаційної мережі, яка з'єднана з канално - насосними станціями. Після цього всі відходи поступають на очисні споруди. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися.

Миючі ванни приєднуються до каналізаційної мережі з повітряним розривом 20 мм від верху приймальної воронки. Побутова каналізація проектується окремо від виробничої і має самостійний випуск. Виробничі приміщення, відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни обладнані каналізаційними трапами.

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Потрібно вибирати менш енергоємне обладнання на всіх етапах технологічного процесу, прагнути організувати виробництво з мінімальною кількістю браку, бо перероблення останнього потребує додаткових енерговитрат.

Треба організувати утилізацію вторинних продуктів, пари, конденсату.

При зупинці будь-якого виду обладнання на ремонт необхідно обов'язково відключити його від електроенергії. При проведенні ремонтних робіт в ємностях, котлах застосовують електроосвітлення не вище 12-36В, необхідно обов'язково застосувати діелектричні рукавиці, ковбики, гумове взуття. Для запобігання випадків травматизму і ураження електричним струмом все обладнання повинно бути заземленим, на димовій трубі котельної установки - блискавковідвід.

Для енергозбереження на кондитерських виробництвах застосовують такі прийоми:

- Організація обліку витрати електроенергії по виробничих ділянках і операціях, розробка технічно обґрунтованих норм електроспоживання і їх впровадження по підприємству, цехам і ділянкам.
- Автоматичних регулювання підключення потужності компенсуючих пристроїв.
- Розподіл управління освітлення на групи з розрахунку 1-4 світильники на 1 вимикач.
- Періодична перевірка фактичної освітленості робочих місць і території цеху з метою приведення освітленості у відповідність з діючими нормами.
- Тримання в чистоті світлових отворів і повне використання природного освітлення.
- Своєчасне чищення, лудіння і підтяжка контактних з'єднань на щитах розподільних пристроїв і силових агрегатах.
- Заміна електродвигунів завищеної потужності двигунами меншої потужності з підвищеним пусковим моментом.
- Скорочення опору трубопроводів (поліпшення конфігурації трубопроводів, очищення всмоктуючих пристроїв).
- Заміна застарілих вентиляторів і димососов новими, економічнішими.

Впровадження раціональних способів регулювання продуктивності вентиляторів (застосування багатошвидкісних електродвигунів замість регулювання подачі повітродувок шиберами на всосе замість регулювання на нагнітанні).

- Блокування вентиляторів теплових завіс з облаштуванням відкривання і закривання воріт.
- Вдосконалення газоповітряного тракту, ліквідація і скруглення гострих кутів і поворотів, усунення підкосів і нещільності.
- Впровадження автоматичного управління вентиляційними установками.
- Відключення вентиляційних установок під час обідніх перерв, перезмін.
- Автоматизація включення і відключення зовнішнього освітлення.
- Поліпшення умов охолодження трансформаторів, контроль і своєчасне відновлення якості трансформаторного масла.

- Посилення контролю за якістю електроенергії за допомогою установки приладів електровимірювань, що дозволяють контролювати відхилення напруги і частоти на затисках електроприймачів.
- Установка автоматики для контролю за режимами роботи окремого електроприводу і взаємозв'язаних ланок технологічного процесу
- Відключення трансформаторів в неробочі години, зміни, дні.
- Включення в роботу резервних трансформаторів або виводу з роботи частини трансформаторів за рахунок використання існуючого зв'язку між трансформаторними підстанціями (ТП) по низькій напрузі.
- Установка автоматики на ТП, де є можливість для забезпечення автоматичного контролю за числом паралельно працюючих трансформаторів залежно від навантаження.
- Обмеження неодруженої роботи двигунів, силових і зварювальних трансформаторів.
- Застосування при електродвигунів і трансформаторів досконалішої конструкції, що мають менші втрати при тій же корисній потужності.

Також для зниження енерговитрат на підприємстві реалізовано програму заміни люмінесцентних ламп на світлодіодні. Споживча потужність люмінесцентного світильника становить 80 Вт, а світильника на світлодіодах -30 Вт. Крім того, це не тільки енергозбереження, а й екологія, тому що люмінесцентні лампи містять ртуть, і при виході їх з ладу необхідна утилізація, що вимагає додаткових коштів. Термін експлуатації світлодіодних ламп до 80 тис. годин, що становить приблизно 10 років. Люмінесцентні ж на другій тисячі годин роботи втрачають свої властивості на 40 %. Ці енергозберігаючі заходи видаються не настільки значними, але теж досить відчутні.

Для забезпечення енергозберігаючих технологій у дипломному проекті запропоновані наступні заходи :

-впровадження енергозберігаючих печей марки ППП за рахунок високої теплоізоляції пекарної камери, швидкого розігріву та автоматичного регулювання процесу горіння.

-впровадження енергозберігаючих печей марки «Polin Avant». Для зменшення витрат теплоти за рахунок тепловиділень зовнішніми поверхнями печі, для її теплоізолювання використаний ефективний теплоізоляційний матеріал із базальтового супертонкого волокна. Дослідження показали, що температура зовнішніх поверхонь печі не перевищує 35–42⁰ С при температурі навколишнього середовища приміщення 30⁰ С, а витрати ними тепла не перевищують 4% від загальної кількості підведеного в систему обігрівання печі тепла. Зменшення рівня нераціональних витрат тепла в пекарній камері печі забезпечується заходами з максимальної ліквідації вентиляції в зонах пекарної камери.

-вдосконалення схеми транспортування борошна на виробництво за допомогою аеропросіювача ПТ-1500, що працює як основна складова аерозольтранспорту. Операція просіювання борошна здійснюється в потоці, що дає можливість зменшити витрати електроенергії за рахунок виключення повторної перекачки повітряно-борошняної суміші. За даними виробництва витрати електроенергії за традиційною схемою аерозоль транспортування борошна

складає від 15 до 30квт/год. На одну тону борошна, то запропонована схема забезпечить зниження цих витрат до 3квт/год .

- повітродувок типу” Кайзер” замість компресорної станції, впровадження гнучких шнеків для транспортування борошна типу “Спіроматик” зменшить енергозатрати на виробництві. Окрім цієї переваги, є ще цілий ряд позитивних моментів, що забезпечують значне збереження електроенергії. Вивільнюються приміщення компресорної, просіювального відділення, що потребувало обігріву, освітлення та ін. До цього можна додати ще зниження металоємності (майданчики для обслуговування, драбини, огорожі), витрат на ремонт та обслуговування, витрат масла, запчастин тощо. Зникають втрати борошна на розпил, що значно поліпшує санітарно-гігієнічні умови виробництва.

-організація поагрегатного обліку газу для печей та котельні;

-встановлення електроварочних котлів замість парових;

-для обігріву приміщень кондитерського підприємства використовували центральне водяне опалення, запропоновано додати місцеве підігрівання. Для цього в котельні встановлений водогрійний котел марки КС-Г-100ДС. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в можливості зміни температури гарячої води в залежності від температури зовнішнього повітря.

-в котельні на двох котлах Е1/9 заплановано встановити повітропідігрівачі (утилізатори). марки ППТТ-Г-65.,які утилізують тепло відхідних продуктів згорання котла та підігрівують повітря, що надходить до горілок котла.

Висновок:

Отже, в проекті запропоновані заходи щодо енергозаощадження, а саме:

– Встановлено менш енергоємне обладнання на всіх етапах технологічного процесу;

– Виробництво організовано з мінімальною кількістю браку, перероблення останнього потребує додаткових енерговитрат;

– Організована утилізація вторинних продуктів, пари, конденсату;

Встановлення водогрійного котла КС-Г-100ДС забезпечує економію газу на 20-30%за рахунок газомодуляційної автоматики “EUROSIT”.

14. Будівельна частина

14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Кондитерський цех проектується у місті Ніжин, по вулиці Ярослава Мудрого.

Характеристика району будівництва:

Глибина промерзання ґрунту 1,2 - 1,5 м;

Середня температура найбільш холодної п'ятиденки -28 ° С;

Середня температура найбільш теплою п'ятиденки 25,9 ° С;

Річна кількість опадів 539 мм;

Переважає напрямок вітру: грудень - лютий - західний, червень - серпень - північний;

Вітрового і снігового райони II В; - серпень - північний;

Тривалість періоду із середньою температурою ≥ 8 ° С - 196 днів. .

Будівля корпусу каркасного типу; багатопверхове; опалювальне; по вибухо-і пожежонебезпеці - категорії Б, В, Д; по капітальності - 1 клас; по довговічності - 1 клас; без кранового обладнання; за ступенем вогнестійкості - II.

Генеральний план підприємства повинен створюватися з урахуванням найкращої організації виробничих зв'язків при відсутності перехресних рухів вантажів і людей, із застосуванням прогресивних видів внутріфабричного транспорту при найбільш повному використанні території

На території проммайданчика кондитерської фабрики всі будівлі і споруди виробничого і допоміжного значення повинні розташовуватися з чітким виділенням зон різного господарського призначення Основні проїзди фабрики, за якими проектується рух вантажного транспорту по доставці сировини та вивезення готової продукції, повинні передбачатися шириною 6 м при двосторонньому русі транспорту і 3,5 м при односторонньому русі транспорту. У місця завантаження готової продукції та прийому сировини повинна проектуватися майданчик для розвороту автомобільного транспорту шириною не менше 15-20 м.

Не використовується під забудову і проїзди територія фабрики повинна максимально озеленюватися; озеленення слід передбачати у вигляді газонів з посадкою дерев і чагарників

Основний виробничий корпус повинен бути орієнтований головним фасадом на громадський проїзд або основну транспортну магістраль, бажано з відступом від червоної лінії ділянки на 10-12 м.

При компонованні виробничих приміщень фабрики або окремих її цехів в першу чергу повинна переслідуватися мета створення правильного технологічного потоку, що виражається в найліпших пробігах сировини, прямолінійності розташування виробничих ліній, відсутності зустрічних потоків і петель в русі сировини і напівфабрикатів. Поряд з цими вимогами планування приміщень повинна забезпечувати зручну взаємозв'язок між окремими ділянками виробництва і нормальні потоки людей, що не допускають проходу робочих через чужі цехи. При проектуванні кондитерських фабрик необхідно особливу увагу приділяти питанням санітарно-гігієнічного стану підприємства

Багаторічним досвідом проектування підприємств кондитерської промисловості встановлено, що для будівництва кондитерських фабрик оптимальним типорозміром сітки колон для багатоповерхових будівель є крок 6*6 м та 12*6м. Розмір виробничого корпусу залежить від заданого обсягу вироблення та асортименту продукції. Довжина корпусу визначається розміром прийнятих за розрахунком виробничих ліній з урахуванням необхідної оперативної площі для прийому та підготовки тари і упаковки готових виробів.

Площа для упаковки виробів - 50 м². Ширина виробничого корпусу і його поверховість залежать виключно від числа цехів і обсягу вироблення. Однак слід зазначити, що доцільно ширину будівлі приймати в межах від 24 до 36 м. При проектуванні багатоповерхових фабрик схема планування виробничого корпусу вирішується таким чином: склади сировини і готової продукції, пов'язані з роботою зовнішніх транспортних засобів, розташовуються на першому поверсі. Крім того, на першому поверсі повинні розміщуватися: механічна майстерня, трансформаторна підстанція, машинне відділення холодильної установки та інші приміщення, що вимагають за нормами наявності виходу безпосередньо на вулицю.

14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

До комплексу будівель потужністю 16,35 т/добу входять: основний виробничий корпус, складські приміщення, електрощитова, газорозподільна підстанція, контрольно-пропускний пункт.

Основний корпус являє собою одноповерхову будівлю з розміщенням виробничих, складських та адміністративних приміщень. Розміри в плані 30000×72000мм.

Територія фабрики озеленена, всі під'їзні шляхи, а також пішохідні доріжки асфальтовані. В нічний час територія кондитерської фабрики освітлена.

Будівля цеху опалювана, одноповерхова будівля, без підвальних приміщень. Висота від підлоги до низу несучих конструкцій – 4,80 м.

У основному корпусі кондитерського цеху розміщені: виробничий цех – 1296,0 м² та склад готової продукції розміщено – 312,00 м², експедиція розміщена на 1 поверсі – 72,00 м², та інші складські та побутові приміщення.

Виробничий цех має в своєму складі наступні підсобні приміщення: комору для зберігання добового запасу дорогої сировини (кислот, есенцій, барвників, вин та ін.) розміром 6 м²; лабораторію площею 36 м²; остання може бути поєднана з кімнатою майстра; приміщення начальника зміни і технолога площею 10 м²; приміщення чергового слюсаря площею 10 м², приміщення мийки для інвентарю і цехової тари, обладнане мийками і стелажми, площею 12-15 м²; приміщення для зберігання етикеток, паперу та інших пакувальних матеріалів.

Розрахунок площі ведеться по орієнтовним показникам і уточнюється при компонуванні.

Склад тарного зберігання додаткової сировини (із розрахунку 1,2м² на 1т добової продуктивності): $1,2 * 16,35 = 19,62 \text{ м}^2$

Силосне відділення (із розрахунку 4 м^2 на 1т добової продуктивності):
 $4*16,34=65,4\text{ м}^2$

Пічне відділення (із розрахунку 9 м^2 на 1т добової продуктивності):
 $9*16,35=147,15\text{ м}^2$

Склад готової продукції (із розрахунку 10 м^2 на 1т добової продуктивності):
 $16,35*10=163,5\text{ м}^2$

Експедиція (20% від площі складу готової продукції):
 $163,5*20/100=32,7\text{ м}^2$

Допоміжні виробничі та адміністративні приміщення: лабораторія — 36 м^2 , ремонтно-монтажна майстерня — 16 м^2 , столярна майстерня — 36 м^2 , майстерня КіП — 18 м^2 , приміщення водобаків — 20 м^2 , матеріальний склад — 36 м^2 , прохідна — 36 м^2 , охорона — 12 м^2 , плановий відділ — 48 м^2 , технолог — $12,32\text{ м}^2$ і т.д.

Вентиляційні камери винесені в ізольовані приміщення, що дозволяє значною мірою усунути шуми.

Основні виробничі приміщення мають натуральне і штучне освітлення і аерацію.

Розмір і кількість віконних отворів відповідає вимогам нормативів.

Будівля цеху за його призначенням відноситься до II класу, пожежної небезпеки, до категорії В.

Для цеху характерна основа, коли ґрунти використовуються в умовах природного залягання.

Фундаменти під колони збірні, залізобетонні, а під стіни — стрічковий монументальний фундамент який розширюється до низу, виготовлений з бетону. Колони збірні залізобетонні, переріз 400×400 і 400×600 мм. Сітка колон 6000×6000 мм та 12000×6000 .

Конструкція покриття являє собою балки монолітні з залізобетону. Фундамент під колони — залізобетонний старанного типу. Покриття — 4-х шарний рулонний ковер з утеплювачем.

Стіни — самонесучі цегляні товщиною 510 мм. Перегородки товщиною 250 мм. Балки — збірні залізобетонні з обпиранням плит на полки ригелей. Покриття плоске, безгорищне, утеплене, з внутрішніми водостоками, виготовлене із збірних залізобетонних плит.

Підлоги бетонні, керамічна плитка, покриття з лінолеуму. Вікна дерев'яні з подвійними спареними переплетеннями по ГОСТ 12506-67. Двері дерев'яні згідно з ГОСТ 8126-56. Внутрішнє оздоблення — штукатурка, облицьована плиткою, вапняно-цементна і емульсійна фарба.

На підприємстві в залежності від призначення існують основні та аварійні сходи, які забезпечують евакуацію на випадок пожежі.

Сходи виготовлені із залізобетонних елементів. Пожежні сходи — металеві і встановлені ззовні будівлі. Вони призначені для евакуації під час пожежі.

Зовнішня обробка виробничого корпусу — цегляна під розшивку швів. Внутрішнє оздоблення — штукатурка, облицьована плиткою. Для облицювання стін виробничих приміщень застосовується біла глазурована плитка, стіни і обладнання пофарбовано в світлі тони білого, що створює передумови для

утримання приміщень у чистоті і підвищення освітленості за рахунок відбитого світла.

У виробничому корпусі передбачене наступне інженерне обладнання:

водопровід – об'єднаний господарсько-питний, виробничий і пожежний.

Напір на вводі – 20 м.

каналізація – об'єднана; виробнича і господарсько-побутова;

опалення – водяне, теплоносій – вода з температурою 130 °С;

вентиляція – припливно-витяжна з механічним і натуральним спонуканням;

електроосвітлення – лампи світлодіодні; електропостачання силового обладнання від низьковольтних мереж напруги 220 В, через трансформаторну підстанцію типу КТТ 2× 630 кВт.

Об'ємно-планувальні рішення

У виробничому корпусі кондитерського цеху, який проектуємо, розміщені: склад сировини, склад безтарного зберігання борошна, розчинний вузол, тістоприготувальне, тістообробне, пекарне відділення і експедиція. Крім того в корпусі знаходяться підсобно-виробничі і побутові приміщення.

Склад БЗБ розміщений в чотирьохповерховій будівлі поряд з виробничим цехом. В складі БЗБ розміщено 3 силосів, які встановлені у ряди. Проходи між рядами силосів 0,7м, відстань між сумісними силосами 1,0 м. У окремому приміщенні цеху встановили витратні ємкості для дріжджової суспензії, розчину солі та ін.

Площадки виготовлені з металу, забезпечені огорожею висотою 1 м і сходами шириною 0,9 м, встановленими під кутом 45°. Все обладнання в цеху розташовано компактно з дотриманням норм. Поряд з пекарним відділенням в сусідньому приміщенні розміщена експедиція. Для завантаження виробів в автотранспорт передбачена рампа.

15. Система екологічного управління.

Втручаючись в природу людина порушує закономірності протікання природних процесів, в результаті виникають несприятливі зміни в природі. Перед людством постала проблема екологічної кризи, охорони довкілля і раціонального використання ресурсів. Тому стан довкілля вимагає особливої уваги, адже всі екологічні відхилення у виробничій та побутовій сфері найвідчутніше впливають на здоров'я, настрій та працездатність людей. У цих умовах необхідно розробляти і впроваджувати енерго- і ресурсозберігаючі технології, які будуть забезпечувати збереження екологічної рівноваги в довкіллі, не забруднювали б його, а також природо-зберігаючих технологій, тобто технологій з очищенням повітря, ґрунтів, стічних вод.

Для харчових підприємств основним напрямом в справі охорони довкілля вважається розвиток безвідходних технологій.

Одним із важливих способів боротьби із забрудненням довкілля в цехах являється ізоляція та герметизація витоків забруднення за допомогою спеціальних камер, боксів, в яких знаходиться технологічне обладнання.

Кожен тип технологічного обладнання, який утворює під час переробки сировини шкідливі речовини, повинен мати витяжну вентиляційну установку.

Підприємство не повинно допускати спуск в каналізацію води важких і великих домішок мінерального походження, високої концентрації лугів і кислот, речовин, які порушують біологічне очищення стічних вод. Для місцевого очищення стічних вод на підприємствах застосовують піско-вловлювачі і жиро-вловлювачі, а також механічне, хімічне і біологічне очищення.

Питання охорони водних ресурсів від забруднень може бути вирішено шляхом створення нових технологічних процесів. Це являється основним напрямком в розвитку удосконалення водного господарства промислових підприємств.

Схема водного господарства має бути економічно незалежною від потужності вододжерел і забезпечення проведення технологічних процесів без зниження техніко - економічних показників підприємства.

Димові гази, які утворюються у великій кількості при згоранні палива, приносять також шкоду атмосфері. Для попередження забруднення повітря забруднюючих речовин в атмосферне повітря, в тому числі: 27 організованих джерел і 5 неорганізованих. При виробництві кондитерських виробів у атмосферне повітря надходить 25 забруднюючих речовин: заліза оксид, марганець та його з'єднання, гідроокис натрію, карбонат натрію, діоксид азоту, вуглецю, хлор, аміак, сірчана кислота, оцтова кислота, масло мінеральне нафтове, оксид ксилол, дифторхлорметан (фреон-22), етиловий спирт, ацетатлальдегід, синтетичний миючий засіб типу «Лотос», скипидар, пил неорганічний, який містить двоокис кремнію, пил деревини, пил образивнометалевий, пил борошна, пил цукрової пудри, пил паперу.

Розрахункові концентрації всіх забруднюючих речовин, що надходять у атмосферне повітря від джерел підприємства не перевищують гранично – допустимих концентрацій. При проектуванні цеху борошняних виробів

дотримується вимог, які закріплені у Законі України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» від 24 лютого 2004 року:

- вимоги до проектування, будівництва, розробки і використання нових засобів виробництва та технологій;
- вимоги до продовольчої сировини і продуктів харчування, умов їх транспортування, зберігання і реалізації;
- вимоги до господарсько-питного водопостачання і місць водовикористання;
- вимоги до житлових та виробничих приміщень територій, засобів виробництва і технологій.

Озеленення передбачено у вигляді листяних дерев, кущів, посіву багаторічних трав, передбачене встановлення лавочок.

16. Безпека життєдіяльності.

Служба охорони праці створюється відповідно до Закону України «про охорону праці» на підприємствах для виконання правових, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних, організаційно технічних заходів, спрямованих на передбачення нещасних випадків, професійним захворюванням і аваріям у процесі роботи.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» служба охорони праці повинна створюватися роботодавцем для організування виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів, які направлені на передбачення і усунення ризику нещасних випадків, професійних захворювань і аваріям у процесі роботи.

Робота відділу охорони праці спрямовується на влаштування здорових і безпечних умов праці, на забезпечення життя та здоров'я робітників у процесі виконання ними трудових обов'язків.

Відділ охорони праці на підприємстві має гарантувати виконання вимог чинного законодавства України з питань охорони праці, а також забезпечувати підприємство нормативно-правовими актами з охорони праці, навчальними матеріалами, посібниками з даних питань; організовувати працю кабінету з охорони праці, семінари, збори, наради та інші заходи з даних питань. Однією з найважливіших обов'язків, які покладені на службу охорони праці, є участь у розслідуваннях нещасних випадків і аварій на виробництві, а також випадків професійних захворювань.

Закону України “Про охорону праці” фінансування діяльності відділу по охороні праці здійснюється за рахунок фонду охорони праці на підприємстві. Фонд охорони праці обраховується із розрахунку близько 0,5% від обсягів продукції, яку реалізували. Роботодавець веде контроль за витратами і обліком коштів, призначає відповідальних осіб.

Кошти мають йти на: поліпшення безпеки та гігієни праці на виробництві; підвищення існуючого рівня охорони праці на виробництві; виконання комплексних заходів, які можуть забезпечити досягнення встановлених нормативів з охорони праці.

Для підвищення працездатності та збереження здоров'я працівників важливо створювати стабільні безпечні метеорологічні умови за ДСН 12.0.005-88 „ССБТ: Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря у робочій зоні”.

Загазованість і запиленість

Газові забруднення повітря, як правило, не визначаються візуально і зазвичай у більшості випадках вони зовсім не мають запаху – тому і є небезпечними. Деякі достатньо поширені у виробничих процесах гази мають питому вагу більшу за питому вагу повітря і накопичуються біля підлоги в приміщеннях (підвалах, шахтах та ін.), досягаючи великих концентрацій. Це особливо небезпечно, бо може призвести до отруєння, а в разі горючого або ж вибухового газу – до вибуху або пожежі.

Основною сировиною кондитерського виробництва є цукор і борошно. Їх застосування супроводжується виділенням значної кількості пилу. Перевищення

їх граничнодопустимих концентрацій може призводити до професійних захворювань. Збільшення концентрації пилу більше 10...15 кг/м³, за наявності джерела загоряння, призведе до вибуху.

Для забезпечення безпечних умов необхідно дотримуватися діючих правил герметизації технологічного обладнання, безперервної роботи вентиляційного обладнання. Потрібно ретельно прибирати від пилу обладнання, яке огорожується передбаченими огорожами та кожухами.

Таблиця 16.1 Гранично допустимі концентрації для деяких речовин

Шкідливі речовини	ГДК, мг/м ³	Клас небезпечності за ГОСТ 12.1.005-88
Борошняний пил	6	IV
Пил цукрової пудри	6	IV

Засоби та заходи щодо нормалізації параметрів мікроклімату та чистого повітря ДСН 3.3.6.042-99 “Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень”.

Мікроклімат у приміщеннях на виробництві визначається такими факторами: відносна вологість, температура, швидкість руху повітря. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я працівників потрібно створити стабільні метеорологічні умови. Під поняттям метеорологічні умови повітряного середовища вважається: температура повітря; швидкість руху повітря; відносна вологість; інтенсивність теплового опромінення.

Метеорологічні умови виробничих приміщень, визначаються такими характеристиками: температура повітря в приміщенні, °С; відносна вологість повітря, %; швидкість руху повітря, м/с.

Таблиця 16.2 – Норми допустимих мікрокліматичних параметрів повітря робочої зони підприємств кондитерської галузі

Назва ділянки	Категорія робіт	Холодний період року			Теплий період року		
		Температура повітря, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с не більше	Температура повітря, С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с не більше
Просіювання борошна та цукру	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
Випікання	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
Зберігання готової продукції	Па	18-20	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3

В цехах, в яких виготовляються борошняні кондитерські вироби джерелами шуму та вібрації являється обладнання, яке працює від джерел струму, а саме – електродвигуни тістомісильних та штампувальних машин, печі та конвейєри.

Згідно з ДСН 12.1.003-86 „Шум. Загальні вимоги безпеки” допустимий рівень шуму на робочих місцях повинний не перевищувати 90 Дб. Під час роботи ліній, шум, який створюється обладнанням не перевищує допустимі норми.

Норми загальних технологічних вібрацій наведені в ДСН 12.1.012-90 «Вібраційна безпека. Загальні вимоги» і не перевищують допустимих.

Санітарними нормами визначаються допустимі характеристики загальних і локальних вібрацій на робочих місцях. Гранично допустимими характеристики, які обмежують всі вібрації, є: при частоті менше ніж 11 Гц – зміщення (мм), при частоті від 11 до 355 Гц – віброшвидкість (мм/с), при частоті більше ніж 355 Гц – віброприскорення (мм/з²).

Підвищений рівень шуму та вібрації може дуже негативно вплинути на стан здоров'я людини та може бути причиною виникнення професійних захворювань у робітників. Для зниження рівню шуму та вібрації на підприємстві застосовуються такі заходи: все обладнання яке працює з динамічною напругою, встановлено на спеціальний фундамент, який може зменшити вібрацію; проводиться звукоізоляція за допомогою загороджуючих конструкцій (стін, кожухів); установка пристроїв для поглинації шуму; вибрано оптимальний варіант е режим роботи та відпочинку, при якому час знаходження працюючих в умовах підвищеного рівня шуму помірний, щоб не нанести шкоди здоров'ю, використовують індивідуальні засоби захисту такі, як беруші або навушники; найгучніше обладнання, таке, як компресори, повітродувки, встановлено в ізольованих приміщеннях.

Таблиця 16.3 - Нормативні параметри шуму на місцях

Назва професії	Тривалість дії	Фактична, дБ	Норма, дБ	Джерело
Пекар	90% зміни	78	80	Піч ППП
Формувальник	60% зміни	78	80	Формувальна машина
Тістоміс	25% зміни	78	80	Тістомісильна машина

Освітлення у кондитерських цехах на виробництві кондитерських виробів влаштовано природне та штучне. Воно відповідає нормам ДБН В.2.5–28–2006 «Природне та штучне освітлення. Норми проектування». Підприємство облаштовано бокове природне освітлення.

Природне освітлення потрапляє в цех через вікна. Обладнання та експлуатація електропристроїв, які відповідають за освітлення кондитерського цеху відповідає «Правилам технічної експлуатації споживачів» і «Правилам техніки безпеки при експлуатації споживачів електроенергії».

В цеху має бути аварійне освітлення, воно потрібне для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу, а також евакуювання людей, у випадку неполадок робочого освітлення. На світильниках аварійного освітлення нанесені знаки відрізняючі відповідно ПУЕ.

Таблиця 16.4 - Норми природного та штучного освітлення

Професія	Найменший розмір об'єкту Розрізнювання, мм	Розряд зорової роботи	Природне освітлення	Штучне освітлення, лк
			КПО еп, %	Загальне
			При боковому освітленні	Лампи розжарювання

Технолог	Вище 0,5 до 1	4	4	300
Пекар	0,5- 1,0	5	3	150/200
Тістовод	0,5- 1,0	5	3	150/200

У всіх цехах передбачені системи загального, місцевого та комбінованого освітлення.

В кондитерському цеху до діючих будівельних нормам ДБН В.2.5-13-98 «Норми забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями» та правил передбаченні загальні побутові приміщення:

Роздягальні для робочих форм розміщені окремо від роздягалень для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу облаштовані шафами, які поділені на окремі комірочки для робітника.

Душові розміщаються біля роздягалень та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

Умивальні розміщуються в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями, деякі умивальники розміщені в приміщеннях виробничого цеху. Кількість кранів в умивальниках розраховують за кількістю робітників, які працюють у найбільш численній зміні на кожному поверсі є по 3 умивальні (мінімальна кількість, залежно від виду відділення технологічного процесу) - дві в цеху й одна у вбиральні.

Заходи з електробезпеки. Для передбачення та запобігання ураження працівників електричним струмом все обладнання має заземлення. А також є система аварійного припинення живлення при перевантаженні електричної мережі.

Вся електроарматура в кондитерському цеху відповідає умовам навколишнього середовища у тих приміщеннях, де вона розміщена. Так в пічній зоні, де відбувається значне виділення тепла, вся електропроводка має ізоляцію, яка характеризується високою температурою плавлення. Ці приміщення належать до приміщень II категорії підвищеної небезпеки. Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищені від ушкоджень захисним покриттям, а саме - електричні кабелі розміщені в металевих трубах потрібного діаметру, або в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуються рубильники закритого типу.

Для захисту будівлі від прямих ударів блискавки, металеві ферми перекриття з'єднуються між собою сталевими полосами 40 x 40 по периметру корпусу, які з'єднані з струмопроводами із круглої сталі діаметром 12 мм, прокладеним по стінкам будівлі і з'єднаним з блискавкозахисним контуром заземлення.

Заходи з пожежної безпеки. У кожному цеху, майстерні, лабораторії та інших приміщеннях опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, і вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці. У будівлі передбачено 2 евакуаційних виходи.

Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть застосовуватися первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Заходи пожежної безпеки на підприємстві за призначенням поділяються на чотири групи :

1. Заходи, які гарантують пожежну безпеку технологічного процесу та обладнання, зберігання готової продукції та сировини.

2. Будівельно-технічні заходи, які спрямовані на виключення можливості виникнення пожеж і на створення міцності огорожуючих конструкцій та будівель; на запобігання можливості розповсюдження пожежі та вибуху.

3. Організаційні заходи, які мають забезпечувати організацію пожежної охорони, навчання робітників методам, щодо запобігання пожежам і щодо першочергових дій для гасіння пожеж.

4. Заходи щодо ефективного вибору інструментів гасіння пожеж, обладнання пожежного водопостачання, пожежної сигналізації, створення запасу інструментів гасіння.

Засоби для запобігання вибухів та пожеж: автоблокування приводів груп машин; герметичність обладнання; вільний доступ до обладнання; датчик рівня заповнення бункерів; засоби зв'язку; аспірація мережі забезпечення вибухорозрядниками.

Пропозиції щодо покращення умов праці

Для того, щоб під час роботи на підприємстві мінімізувати виробничі травми та нещасні випадки треба, щоб працівники дотримувались правил з техніки безпеки та чітко виконували інструкції по обслуговуванню обладнання.

Для дотримання безпечних для здоров'я умов праці для робітників потрібно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи, метою запобігання виникнення травмонебезпечних випадків потрібно утримувати обладнання у справному стані.

Впровадження систем з автоматичним контролем та сигналізацією в разі наявності шкідливих і небезпечних виробничих чинників, а також блокувальних пристроїв, котрі забезпечують аварійне припинення роботи технологічного і енергетичного обладнання у випадку виникнення небезпеки для обслуговуючого персоналу та працюючих, використання сигнальних кольорів та знаків безпеки згідно з чинними нормативними документами про охорону праці на виробничому обладнанні, додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасним інвентарем та пристроями з метою доведення до чинних норм забезпеченості ними працюючих, обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, лікувальних препаратів та медикаментів для профілактики профзахворювань, розробка, видання і придбання нормативних актів про охорону праці, бланків, посвідчень, журналів реєстрації, атестація робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці, навчання працюючих із питань охорони праці, проведення медичних оглядів працюючих, проведення нарад, семінарів, заохочення осіб які плідно працюють над поліпшенням гігієни праці, стану безпеки та виробничого середовища.

17. Економічна частина

Техніко-економічний розрахунок ефективності будівництва кондитерського цеху, впровадження обраних технологічних схем.

17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства

Витрати на будівництво

Таблиця 17.1 Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці об'єму чи площі за укрупненим нормативами, тис. грн	Площа або об'єм будівництва, м ² , або м ³	Загальна вартість, тис. грн
Кондитерський цех	20,00	10368	207360,00
Адміністративний корпус	20,00	5783	115660,0
Всього	20,00	16151	323020,00

Таблиця 17.2 Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	323030,00
Витрати на санітарно-технічні роботи	48450,30
Витрати при переплануванні	16150,15
Витрати з благоустрою території	9690,09
Всього вартість будівельних робіт	397320,54

Витрати на обладнання

Таблиця 17.3 Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн	Витрати, тис. грн на			Первісна вартість нового обладнання, тис. грн
				транспортування	загот. складські	монтаж	
Силос	70,23	3	210,69	20,03	0,51	4,05	235,28
Фільтр	30,75	3	92,25	3,00	0,08	0,60	95,93
Просіювач	80,35	1	80,35	6,68	0,17	1,34	88,53
Маслорізка	30,75	1	30,75	1,50	0,04	0,30	32,59
Просіювач	50	2	100,00	4,00	0,10	0,80	104,90
Мікромлин	60,17	1	60,17	2,40	0,06	0,49	63,13
Машина для миття ізюма	20,5	1	20,5	0,1	0,025	0,2	20,825
Піч ППП	120,5	2	241	0,5	0,125	1	242,625
Збивальна машина	120,93	4	483,72	2,07	0,52	4,14	490,45

Продовження таблиці 17.3 Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн	Витрати, тис. грн на			Первісна вартість нового обладнання, тис. грн
				транспортування	заготівельні	монтаж	
Діжеперекидач	130,67	3	27,34	1,09	0,27	2,19	30,89
Формувальна машина	100,17	1	10,17	0,41	0,10	0,81	11,49
Конвеєр	50,33	3	15,99	0,64	0,16	1,28	18,07
Загортальний автомат	100,5	2	21,0	0,42	0,11	0,84	24,2
Варочний котел	150,59	1	16,59	0,66	0,17	1,33	18,75
Місильна машина	120,52	2	25,04	0,58	0,15	1,16	30,67
Ланцюговий конвеєр	600,17	1	6,17	0,25	0,06	0,49	6,97
Відсадочна машина	80,25	1	8,25	0,33	0,08	0,66	9,32
Оброблювальна машина	60,21	1	6,21	0,25	0,06	0,50	7,02
Машина розкатки	70,83	3	23,49	0,94	0,23	1,88	26,54
Ротаційна піч	20,89	2	41,78	1,67	0,42	3,34	47,21
Всього	3260,91	47	563,36	22,13	5,53	44,26	1605,39

Таблиця 17.4 Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн	% до підсумку
1 Будівельні роботи	397321	97,60
2 Первісна вартість нового обладнання	1605,4	1,54
3 Контрольно-вимірювальні прилади (15 % від вартості обладнання)	240,75	0,23
4 Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1 % від вартості обладнання)	16,05	0,02
5 Внутрішньоцеховий транспорт (20-25 % від вартості обладнання)	401,25	0,31
6 Вартість неврахованого обладнання (20 % від вартості обладнання)	321	0,31
Разом витрати на будівельні роботи та нове обладнання	399905	100

Загальна вартість капітальних витрат (початкових інвестицій) на проведення технічного переоснащення підприємства:

$$K_{заг(III)} = K_{нов} + Д - В_{реал} - В_{бр} + В_{зал} \pm \Delta OK \quad (17.1)$$

де $K_{заг(III)}$ – загальні капітальні витрати на технічне переоснащення підприємства, тис. грн.;

$K_{нов}$ – витрати на придбання нового обладнання, тис. грн.;

$Д$ – витрати на демонтаж обладнання, тис. грн.;

$В_{реал}$ – вартість реалізованого обладнання, тис. грн.;

$В_{бр}$ – вартість обладнання, що реалізується за ціною металобрухту, тис. грн.;

$В_{зал}$ – залишкова вартість замінюваного обладнання, тис. грн.;

ΔOK – зміна нормативу обігових коштів, тис. грн.

$$K_{заг(III)} = K_{нов} - \pm \Delta OK$$

$$K_{заг} = 399905 + 2540,78 = 402445,78 \text{ тис. грн}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)

Таблиця 17.5 Розрахунок числа днів роботи за рік

Обладнання за закріпленим асортиментом	Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Вихідні і святкові	Ремонт обладнання			
			Поточний	Капітальний		
Лінія виробництва кексів	365	114	10	-	124	241
Лінія виробництва здобного печива	365	114	10	-	124	241
Лінія виробництва цукрового печива	365	114	10	-	124	241

Таблиця 17.6 Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т, кг	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т, кг	Річний обсяг виробленої продукції
Печиво здобне «Причуда з курагою»	3,244	0,8	2,60	625,44
Печиво здобне «Ромашка»	3,126	0,8	2,50	602,69
Цукрове печиво «Весна»	2,735	0,8	2,19	527,31
Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	2,432	0,8	1,95	468,89
Кекс «Святковий»	2,406	0,8	1,92	463,88
Кекс з какао	2,406	0,8	1,92	463,88
Всього	16,35	-	13,08	3152,09

Таблиця 17.7 Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ), грн./т	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
Печиво здобне «Причуда з курагою»	625,44	70000	43780,8
Печиво здобне «Ромашка»	602,69	72000	43393,68
Цукрове печиво «Весна»	527,31	78000	41130,18
Цукрове печиво з додаванням 10% морквяного порошку	468,89	79500	37276,76
Кекс «Святковий»	463,88	65000	30152,2
Кекс з какао	463,88	64000	29688,32
Всього, обсяг виробленої продукції	3152,1	679500	2141845

17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Таблиця 17.8 Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
1. Число календарних днів	365
2. Неробочі та святкові дні	114
3. Номінальний фонд роботи за рік, дні	251
4. Середнє число невиходів всього, днів у т.ч.	39
4а. чергова відпустка	24
4б. додаткова відпустка	4
4в. відпустка в зв'язку з вагітністю та пологами	2
4г. на навчання	3
4д. по хворобі	5
4е з виконання державних і громадських обов'язків	1
5. Явочний фонд робочого часу, днів	212
6. Номінальне число годин в зміну	8
Ефективний фонд робочого часу за рік, год.	1696

Таблиця 17.9 Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Тарифний розряд	Годин на тариф на ставку, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано годин-днів	Основна з/п за рік, тис.грн	Доплати до тарифного фонду з/п, %	Всього фонд ОП
					за зміну	за добу					
Рецептурник	II	7,07	11,5	2	4	8	244	1952	110,41	99,36	209,77
Кондитер	III	8,55	11,5	2	6	12	244	2928	200,28	180,25	380,52
Тістоміс	III	8,55	11,5	2	8	16	244	3904	267,03	240,33	507,36
Укладальник	II	7,07	11,5	2	8	16	244	3904	220,81	198,73	419,54
Пекар	V	11,44	11,5	2	8	16	244	3904	357,29	321,56	678,86
Всього						68		16592	1155,82	1040,24	2196,05

Середньооблікова чисельність робітників:

$$Ч_{\text{ПОГ}} = \sum_{i=1}^n B_i / E\phi(\text{дн}) \quad (17.2)$$

де: $Ч_{\text{ПОГ}}$ - середньооблікова чисельність робітників, які працюють на умовах погодинної оплати праці, чол.;

B_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії;

$E\phi.\text{дн.}$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік., дні.

$$Ч_{\text{ПОГ}} = 16592 / 212 = 78 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва приймаємо на рівні 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{ДОП}} = Ч_{\text{ОСН}} \times 0,3 \quad (17.3)$$

$$Ч_{\text{ДОП}} = 78 \times 0,3 = 23 \text{ чол.}$$

Фонд зарплати робітників допоміжного виробництва розраховується як добуток їх чисельності на середньомісячну заробітну плату по підприємству і число місяців роботи

$$\text{ФОП}_{\text{ДОП}} = 23 * 1500 * 12 = 414 \text{ тис. грн.}$$

Річний фонд оплати праці робітників підприємства складається із фондів оплати праці робітників основного виробництва і робітників допоміжного виробництва.

$$\text{ФОП}_{\text{РІЧН.}} = \text{ФОП}_{\text{ПОГОД.}} + \text{ФОП}_{\text{ДОП}} = 2196,05 + 414 = 2610,05 \text{ тис. грн.}$$

Річний фонд оплати праці керівників, спеціалістів та інших категорій визначається шляхом множення посадового окладу на 12 місяців роботи.

Таблиця 17.10 Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн..	Річний фонд оплати праці, тис. грн
Керівники			
1 начальник цеху	1	12000	2892
2 начальник лабораторії	1	7700	1855,7
3 начальник зміни	2	7000	1687
Спеціалісти			
1 змінний технолог	3	6000	1446
Службовці			
1 контролер харчової продукції	3	4000	964
2 комірник	1	4000	964
3 прибиральник	1	3200	771,2
Разом:	12	-	10579,9

Таблиця 17.11 Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чол.	Річний фонд оплати праці, тис.грн.	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники, всього у т.ч.	101	484,8	4800
основного виробництва	78	358,8	4600
допоміжного виробництва	23	92	4000
Адміністративно-управлінський персонал	12	96	8000
Всього по підприємству:	113	1031,6	21400

17.4 Розрахунок собівартості продукції

Таблиця 17.12 Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Вид сировини	Загальна потреба сировини, т	Вартість одиниці, тис. грн/т	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн
Борошно в/с	7912,19	16,7	132133,57
Крохмаль маїсовий	246,04	14,5	3567,58
Морквяний порошок	149,57	20,5	3066,19
Цукор білий кристалічний	3380,76	14,5	49021,02
Фруктозу	433,75	40,6	17610,25
Какао-порошок	120,25	30,6	3679,65

Продовження таблиці 17.12

Вид сировини	Загальна потреба сировини, т	Вартість одиниці, тис. грн/т	Витрати на річний обсяг виробництва тис. грн
Маргарин	2291,5	40,6	93033,28
Масло вершкове	640,46	39	24977,94
Молоко незбиране	294,09	13,3	3911,40
Меланж	1362,5	18	24525,36
Сода харчова	35,98	16	575,68
Сіль	28,97	29,1	843,03
Есенція	17,47	43,2	754,70
Коньяк	31,89	20,3	647,37
Сироватка суха	21,51	20,2	434,50
Емульгатор «Естер-М»	15,83	40,6	642,70
Вуглеамонійна сіль	17,79	80,97	1440,46
Ароматизатор	4,93	14	69,02
Провітамін А	8,43	90,1	759,54
Повидло яблучне	391,94	62,2	24378,67
Курага	133,69	12,1	1617,65
Ізюм	1043,8	50,45	52660,72
Ванілін	0,61	60,2	36,72
Молочна кислота	0,99	69,3	68,61
Спирт етиловий 96,6%	0,61	60,5	36,91
Всього			440492,50

Таблиця 17.13

Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Вид допоміжного матеріалу	Одиниці вимірування	Загальна потреба даного виду допоміжного матеріалу, т	Вартість одиниці, грн	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн
Гофрокороб 12, шт	Кг	2887,2	2,3	6640,56
Гофрокороб 16, шт	Кг	5777,8	2,4	13866,60
Целофан, кг	Кг	150,66	2,2	331,45
Клей декстрин, кг	Кг	91,44	5,2	475,49
Салфетки для упаковки, кг	Кг	150,58	6,2	933,60
Маркіровка, шт	Кг	8183,8	11,4	93294,75
Стрічка скотч з логот., кг	Кг	202,96	2,3	466,81
Термоплівка	Кг	93,39	5,2	485,63
Всього				116494,88

Транспортно-заготівельні витрати на сировину, основні та допоміжні матеріали приймаємо у розмірі 5 % від їх вартості:

$$ТЗВ = (116494,888 + 440492,50) * 5 / 100 = 27849,37 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 17.14 Розрахунок вартості енерговитрат

Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік .т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів , грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис.грн.
			на 1 т продукції	на весь обсяг		
Паливо	м ³	4060,16	270	1096243,2	50,21	57110,43
Електроенергія	кВт	4060,16	380	1542860,8	0,75	1157,15
Вода	м ³	4060,16	10	40601,6	60,58	2670,16
Всього	-	-	-	-	-	7135,73

Таблиця 17.15 Єдиний соціальний внесок

Напрямки відрахування	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	105790,9	37,28	3940,41

Таблиця 17.16 Розрахунок амортизаційних нарахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн.
Будівлі і споруди	397320,54	5	19860,63
Машини та обладнання	6250,12	20	1250,02
Транспорт і меблі	500,5	40	200,20
Компютерна техніка	80,5	60	50,00
Всього	404160,66	-	21360,85

Таблиця 17.17 Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

№ п/п	Елементи витрат	Сума, тис.грн.	% до підсумку
1.	Матеріальні витрати, всього, в т.ч.	443150,21	79,39
1.1.	Сировина та основні матеріали	1853660,61	58,06
1.2.	Допоміжні матеріали	797820,77	5,33
1.3.	Транспортно-заготівельні витрати	132570,47	3,22
1.4.	Енергія та технологічні цілі	71350,73	12,78
2.	Витрати на оплату праці	31270,85	5,60
3.	Витрати на соціальні заходи	11660,10	2,09
4.	Амортизація	21360,85	3,83
5.	Інші операційні витрати	50740,60	9,09
6.	Всього повні витрати по підприємству	558200,61	100

Розрахунок зміни суми оборотних коштів

Розрахунок вартості оборотних коштів проводиться на підставі розрахованої вартості окремих елементів при виробництві продукції та рекомендованих нормативів.

Таблиця 17.18 Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума оборотних коштів, тис. грн.
	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	
Сировина та основні матеріали	1853660,61	3	9720,20
Допоміжні матеріали	797820,77	8	2380,12
Заробітна плата	31270,85	4	1250,11
Запасні частини	6250,12	5	310,26
Інші	391360,28	3	11740,09
Всього			25400,78

17.5 Техніко-економічні показники ефективності будівництва підприємства, впровадження обраних технологічних схем чи обладнання та розроблення нових видів продукції

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С):

$$П = ТП - С = 13328,3 - 55820,61 = 8653,16 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р):

$$R = \frac{П}{С} * 100\%$$

$$R = \frac{8653,16}{55820,61} * 100\% = 15,5\%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В_{1грн}):

$$V_{1грн} = \frac{С}{ТП}$$

$$V_{1грн} = \frac{55820,61}{13328,3} = 0,87 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці у грошовому виразі:

$$ПП = \frac{ТП}{Ч}$$

$$ПП = 13328,3 / 113 = 570,56 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі:

$$ФВ = ТП / ВОВФ = 13328,3 / 40416,66 = 1,6 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності інвестицій при будівництві без урахування дисконтування:

$$T = \frac{K_{заг}}{ЧП + А} = \frac{43248,15}{6662,93 + 2136,85} = 4,9 \text{ років}$$

Чистий прибуток – одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток

$$ЧП = П * \left(\frac{100 - СПП}{100} \right) = 8653,16 * \left(\frac{100 - 21}{100} \right) = 6662,93 \text{ тис. грн.}$$

Чистий грошовий потік:

$$\text{ЧГП} = \text{ЧП} + \text{А} = 6662,93 + 2136,85 = 8799,78 \text{ тис. грн.}$$

З метою уникнення ризику інфляції в майбутньому розраховуємо дисконтований грошовий потік (теперішню вартість) по роках:

$$K_{\text{диск}} = \frac{1}{(1 + p)^t} = \frac{1}{(1 + 0,06)^5}$$

Таблиця 17.19 Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Рік	Грошовий потік, грн.	Коефіцієнт дисконту	Дисконтований грошовий потік (теперішня вартість), грн
0-й	- 43248150		- 43248150
1-й	8653160	0,943	8159930
2-й	8653160	0,89	7701312
3-й	8653160	0,84	7268654
4-й	8653160	0,79	6835996
5-й	8653160	0,75	6489870
6-й	8653160	0,70	6057212
7-й	8653160	0,67	5797617
Разом			48310591
Чиста теперішня вартість			5062441

Розрахуємо дисконтований термін окупності:

$$T = 8159930/8159930 + 7701312/7701312 + 7268654/7268654 + 6835996/6835996 + 6489870/6489870 + 6057212/6057212 + (43248150 - 8159930 - 7701312 - 7268654 - 6835996 - 6057212)/5797617 = 1+1+1+1+1+1+1,25 = 7,25 \text{ роки}$$

Для оцінки ефективності впровадження заходів визначаємо чисту теперішню вартість:

$$\text{ЧТВ} = 48310,59 - 43248,15 = 5062,44 \text{ грн}$$

Розрахуємо індекс доходності:

$$ID = \frac{5062,44}{43248,15} = 0,11$$

Розрахуємо індекс прибутковості:

$$ID = \frac{48310,59}{43248,15} = 1,12$$

Таблиця 17. 20 Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниці виміру	Значення
-----------	----------------	----------

1 Виробнича потужність	Т	16,35
2 Коефіцієнт використання потужності		0,8
3 Вироблено продукції в натуральному виразі	Т	4060,16
4 Вироблена продукція в діючих цінах	тис. грн.	133280,3
5 Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	тис. грн.	558200,61
6 Прибуток від виробничої діяльності	тис. грн	86530,60
7 Рентабельність виробництва	%	150,5
8 Витрати на 1 грн виробленої продукції	коп.	8,7
9 Чисельність промислово-виробничого персоналу у т.ч. робітників	Чол. чол	162 113
10 Продуктивність праці	тис. грн.	5700,56
11 Фондовіддача	грн./грн	16,0
12 Капітальні вкладення (початкові інвестиції), всього у т.ч. норматив оборотних коштів	тис. грн. тис. грн.	432480,15 25400,78
13 Термін окупності початкових інвестицій а) без врахування дисконтування б) з врахуванням дисконтування	Рік рік	4,9 7,25
14 Індекс доходності		0,11
15 Індекс прибутковості		1,12

Список використаної літератури

Книги:

1. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учебное пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троицкий мост, 2011. - 360 с.
2. Лурье, И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И. С., Скокан Л. Е., Цитович А. П. – М.: Колосс, 2003 – 416 с.
3. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. — 2-е издание., расширено и дополнено— СПб.: ГИОРД, 2004, 416с.
4. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці : Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.

Книга за редакцією:

5. Справочник кондитера. – часть 1. М.: Пищевая промышленность, 1968. - 712 с.
6. Справочник кондитера. – часть 2. М.: Пищевая промышленность, 1970. - 816 с.

Монографія:

7. Пархоменко, В. Д. Інформаційна аналітика у сфері науково-технічної діяльності : монографія / В. Д. Пархоменко, О. В. Пархоменко. — К.: УкрІНТЕІ, 2006. — 224 с.

Частина з монографії:

8. Беренда, Н. І. Розвиток екологічного обліку в Україні з врахування світового досвіду / Н. І. Беренда, Н. В. Остапенко // Теоретичні та практичні аспекти стійкого розвитку фінансової системи України : кол. моногр. — Умань: Візаві, 2013. — Частина. 2. — С. 205-214.

Матеріали доповідей із збірника конференцій:

9. Мудрак, А. В. Коефіцієнти корисної дії похилих площин / А. В. Мудрак, І. Ф. Максименко, А. І. Соколенко // Новітні технології пакування : матеріали доповідей X науково-практичної конференції молодих вчених, 15-17 жовтня. – К. : НУХТ, 2014. – С. 54–56.
10. Клей для склеивания картонной упаковочной тары / Ж. И. Смолвик, З. Д. Кравчук, С. И. Олейник и другие. // Совершенствование технологических процессов новых видов пищевых продуктов и добавок : материалы Всесоюзной научно-практической конференции. – К. : НПО «Пищевые добавки», 1991. – Ч. II. – С. 26-29.

Курси, конспекти лекцій, методичні рекомендації:

11. Дорохович А.М Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. Проф.. Дорохович А.М. і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
12. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і

харчоконцентратів" денної та заочної форми навчання / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Національний університет харчових технологій — К. : НУХТ, 2009. — 52 с.

13. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34с.

14. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" для студентів денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.В. Дорохович, В.І. Оболкіна, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.

15. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» , спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / В.І. Дробот, В.М. Ковбаса, А. М. Дорохович, В. Г. Юрчак та ін. К.: НУХТ, 2016. 49 с.

16. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

17. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003. – 21 с.

18. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с.

19. Методичні рекомендації «Методика розрахунку поживної (харчової) цінності кондитерських виробів» / укладен. Асоціація «Укркондпром» - К.: 2013. – 11 с.

20. Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" денної та заочної форми навчання / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Національний університет харчових технологій — К. : НУХТ, 2009. — 52 с.

21. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701

«Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / укладено: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].

22. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003. – 21 с.

23. Управління якістю та безпечністю хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для студ. освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заочної форм навчання. / уклад.: О. В. Кобилінська, Н. В. Олексієнко, А.Б. Семенова. – К. : НУХТ, 2018. – 37 с.

24. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів : ДСТУ Б А.2.4-6:2009. – [Введ. в дію 23.01.2009]. – К.: Мінрегонбуд України, 2009. – 34 с.

Закони України

25. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини : [закон України : від 23 грудня 1997 р. № 771/97-ВР] // Відомості Верховної Ради України. — 1998. — № 19. — С. 298.

Нормативні документи:

26. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.

27. ДСТУ 4161-2003 "Система управління безпечністю харчових продуктів". - К.: Держстандарт України, 2003. - 18 с.

28. Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. Санитарные правила и нормы, СП 2.3.4.545.96 ОСТ 10060 95. ОСТ 10 06 95. Торты и пирожные.

29. Статистичний збірник «Чисельність наявного населення України» на 1 січня 2017 року

Електронні ресурси:

<http://library.nuft.edu.ua/articles.php?lng=ua&pg=1381>