

**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)

« 8» лютого 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

«8» лютого 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 рецептури масляного бісквіту з хімічним складом наближеним до «ідеального» продукту та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в м. Тернопіль»

Виконав: здобувач здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Драча Леоніда Леонідовича
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Дорохович Антонелла Миколаївна

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

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (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 – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В. М.

“ ” 2020 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Драча Леоніда Леонідовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури масляного бісквіту з хімічним складом наближеним до «ідеального» продукту та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в м. Тернопіль»

керівник роботи Дорохович Анонелла Миколаївна, професор, д. т.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 26.10.2020 року № 872 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021

3. Вихідні дані до роботи 1) Рецептура бісквіту масляного, печиво цукрове, печиво здобне;

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва, вибір асортименту продукції ; 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції; 4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів; 5Вибір і розрахунок провідного обладнання; 6. Продуктовий розрахунок;7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер та готової продукції;8.Розрахунок основного технологічного обладнання; 9Специфікація основного технологічного обладнання;10Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення;11 Система ХАССП 12 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження;14. Будівельна частина; 15. Система екологічного управління;16.Безпека життєдіяльності; 17.Економічна частина; Список використаної літератури;
Додатки

⋮

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 2020 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва	14-17.11.2020 (5%)	виконано
2.	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	20-24.11.2020 (5%)	виконано
3.	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	27.11-1.12.2020 (5%)	виконано
4.	Вибір і розрахунок провідного обладнання	04-15.12.2020 (5%)	виконано
5.	Технологічні розрахунки	18-19.12.2020 (10%)	виконано
6.	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	19.12.2020 (10%)	виконано
7.	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	20.12.2020 (10%)	Виконано
8.	Розрахунок основного технологічного обладнання	21.12.2020 (10%)	Виконано
9.	Специфікація основного технологічного обладнання	22.12.2020 (10%)	Виконано
10.	Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення	23.12.2020 (5%)	виконано
11.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	24.12.2020 (5%)	виконано
12.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	25.12.2020 (5%)	виконано
13.	Будівельна частина	26.12.2020 (5%)	виконано
14.	Система екологічного управління	26.12.2020 (5%)	виконано
15.	Безпека життєдіяльності	27.12.2020 (5%)	виконано
	1 – а атестація	27.12.2019(50%)	
16.	Економічна частина	20-27.12.2020(53%)	виконано
17.	Розрахунок соціально – економічної ефективності роботи	10.01.2021(75%)	виконано
18.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи і подання їх на кафедру	15.01.2021(85%)	виконано
	2 – а атестація	29.01.2021 (85%)	
19.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.2021(100)	виконано
20.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06-13.02.2021	виконано
21.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Драч Л.Л.
(прізвище та ініціали)Дорохович А.М.
(прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Драча Леоніда Леонідовича проведено комплекс розрахунків для встановлення хімічного складу бісквіту масляного з метою отримання з нього «ідеального» харчового продукту. З метою збагачення хімічного складу бісквіту масляного та для його відповідності складу «ідеального» продукту до рецептури включено борошна кіноа білої та продукти з моркви.

Отриманий продукт, що за складом відповідає «ідеальному» продукту впроваджено у виробництво на кондитерському цеху у м.Тернопіль. Запропоновано також випуск печива цукрового та печива здобного. З метою механізації виробництва встановлено тунельні печі малої потужності з довжиною поду 5,7 м фірм Candy та PenzaFood.

З метою зниження енерговитрат на підприємстві запропоновано встановити сучасне енергозберігаюче обладнання.

Проведено комплекс розрахунків, запропоновано заходи з охорони довкілля та техніки безпеки.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить 17 розділів, з яких один є науковою частиною, і викладена на 141 сторінках. Графічна частина представлена кресленнями на 5 аркушах з експлікацією.

Annotation

In the qualification work of Drach Leonid Leonidovich, a set of calculations was performed to establish the chemical composition of butter biscuit in order to obtain from it an "ideal" food product. In order to enrich the chemical composition of the butter biscuit and to match the composition of the "ideal" product, white quinoa flour and carrot products are included in the recipe.

The obtained product, which corresponds in composition to the "ideal" product, was introduced into production at a confectionery shop in Ternopil. It is also proposed to produce sugar cookies and butter cookies. In order to mechanize production, low-capacity tunnel kilns with a hearth length of 5.7 m by Candy and PenzaFood were installed.

In order to reduce energy consumption at the enterprise, it is proposed to install modern energy-saving equipment.

A set of calculations was carried out, measures for environmental protection and safety were proposed.

The qualifying work consists of an explanatory note and a graphic part. The explanatory note contains 17 sections, one of which is a scientific part, and is set out on 141 pages. The graphic part is represented by drawings on 5 sheets with explication.

...

ЗМІСТ

Вступ	с 5
РОЗДІЛ 1. Наукова частина. Розроблення рецептури масляного бісквіту з хімічним складом наближеним до «ідеального» продукту	7
Вступ	7
1.1 Аналітичний огляд	8
1.2 Об'єкти, методи і методики досліджень	21
1.3 Експериментальна частина	23
Висновки	39
РОЗДІЛ 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва	42
РОЗДІЛ 3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	45
РОЗДІЛ 4 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	56
РОЗДІЛ 5 Вибір і розрахунок провідного обладнання	67
РОЗДІЛ 6 Продуктовий розрахунок	70
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	70
6.2 Розрахунок витрат сировини	76
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	81
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	87
РОЗДІЛ 7 Розрахунок площ складських приміщень	88
7.1 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	88
7.2 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	91
7.3 Розрахунок складу готової продукції	93
РОЗДІЛ 8 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	94
РОЗДІЛ 9 Специфікація основного технологічного обладнання	98
РОЗДІЛ 10 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	99
РОЗДІЛ 11 Система ХАССП, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу	105
РОЗДІЛ 12 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	107
РОЗДІЛ 13 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	117
РОЗДІЛ 14 Будівельна частина	119
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства	119
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.	121
РОЗДІЛ 15 Система екологічного управління	123
РОЗДІЛ 16 Безпека життєдіяльності	125
РОЗДІЛ 17 Економічна частина	127
Список використаної літератури	141

					Розроблення рецептури масляного бісквіту з хімічним складом наближеним до «ідеального» продукту та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в м. Тернопіль			
Вип	Арк	№ докум.	Підпис..	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив		Драч		8.02		КР	4	141
Керівник		Дорохович		8.02		НУХТ ЗТХ-2-1М		
Затвердив		Ковбаса В.М.		8.02				

ВСТУП

Кондитерські вироби це харчові продукти з великим вмістом цукру. Їх характеризують гарною засвоєністю, високою харчовою цінністю, приємним смаком та запахом. Досягають таких властивостей кондитерських виробів використанням для їх виробництва багатьох різноманітних видів високоякісної сировини та обробкою цієї сировини різними термічними і механічними способами.

Крім цукру при приготуванні кондитерських виробів в якості сировини використовують: різноманітні фруктові заготовки (підварки, припаси, пюре), мед, крохмальну патоку, різні види борошна, молоко, крохмаль, яйця і яйце продукти, какао продукти, жири, молочні продукти, каву, горіхові ядра, ароматичні речовини, харчові кислоти, драглеутворювачі та ін.

Кондитерські вироби, в основному, мають довготривалі терміни зберігання та легкі в транспортуванні. Завдяки цим якостям та високою харчовою цінністю, поряд з повсякденним вживанням цього продукту, він знайшов широке застосування в туристичних походах, експедиціях і т.п. Визначено, що енергетична цінність кондитерських виробів складає на 100 г продукту близько 1200- 2300 кДж.

В основному кондитерські вироби поділяють на дві групи: борошняні і цукрові. Кожна група складається з декількох видів виробів. В групу борошняних виробів входять: галети, печиво, вафлі, крекер, кекси, пряники, торти, тістечка, рулети. Цукрову групу складають: цукерки, карамель, ірис, шоколад, халва, драже, пастила, мармелад.

Випускається кондитерська продукція в дуже великому асортименті. Багато сотен різноманітних найменувань передбачають уніфіковані рецептури.

Значно різняться між собою різноманітні технологічні процеси, які застосовують при виготовленні широкого асортименту цієї продукції. Так при виготовленні халви чи мармеладу використовують технології зовсім не схожі з технологією виготовлення шоколадних виробів. Не мають нічого спільного і технології виробництва, наприклад, драже та печива.

На сучасних кондитерських підприємствах практикують випуск, поряд з випуском кондитерських виробів загально споживацького призначення, випуск виробів спеціального призначення, використовуючи в рецептурах мінеральні речовини, цукрозамінники, біологічно активні добавки, збагачуються вітамінами і ін.

Кондитерські вироби складають групу харчових продуктів, які мають широкий асортимент, значно відрізняються за технологією виробництва, рецептурним складом, споживчими властивостями. Завдяки своїй споживацькій привабливості, особливо у дітей, незважаючи на те, що вони не входять до складу «продуктового кошика» і не є предметом першої необхідності, кондитерські вироби мають великий попит серед населення та відіграють велику роль в поповненні людського енергетичного балансу.

Перевагою у технології виготовлення кондитерських виробів є висока ступінь механізації та автоматизації технологічних потоків при їх виробництві. Це

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дає можливість організувати поточно-механізоване виробництво та отримати готові вироби в дрібній поштучній упаковці. Такі дії забезпечують збереження споживчих, санітарно-гігієнічних, медико-біологічних показників під час зберігання.

До предмету особливої уваги держави відноситься раціональне харчування підростаючого покоління. Тому генеральний напрям третього тисячоліття – створення кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення в харчуванні дітей дошкільного та шкільного віку.

До однієї з важливих галузей народного господарства відноситься і кондитерська промисловість. Для подальшого розвитку кондитерської галузі необхідно застосовувати прогресивні напрями такі, як: створення безвідходних та маловідходних технологій по переробці сировини, розробка та застосування нових видів нетрадиційної сировини, підвищення конкурентоспроможності виробів, підвищення біологічної та фізіологічної цінності продукту.

В подальшій перспективі в кондитерській галузі передбачається підвищення якості кондитерських виробів, подальше зростання виробництва та розширення асортименту, удосконалення виробничої бази, прискорення ефективності виробництва. Також підвищення продуктивності праці буде відбуватися на базі існуючих потужностей.

У кондитерській галузі важливу роль відіграє контроль за виготовленням продукції, тому для контролю виробництва розроблені прогресивні нові швидші та точні методи аналізу. Вони замінили класичні хімічні методи. Замість них широко застосовуються нові методи на основі вимірювання різних фізичних характеристик. Таких як: поляриметрії, рефрактометрії, фотоелектрокалориметрії та ін.

Досягнення науки та інженерної думки мають вплив на реконструкцію сучасних підприємств. В кондитерській галузі було розроблено та впроваджено цілий ряд нових потокових процесів: безперервне замішування цукрового тіста, виготовлення карамельного сиропу, безперервний процес збивання пастильних мас під надлишковим тиском та ін. Передові технології та техніка були впровадженні в основні процеси виготовлення кондитерських виробів.

Такі інновації швидкими темпами збільшили виготовлення кондитерських виробів, покращили асортимент та якість, значно підвищили продуктивність праці.

В період змін в суспільстві зазнала змін і кондитерська галузь. Кондитерські фабрики були приватизовані, отримавши статус акціонерних товариств. Деякі з них стали власністю промислових та фінансових груп, деякі викуплені іноземним капіталом.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Наукова частина. Розроблення рецептури масляного бісквіту з хімічним складом наближеним до «ідеального» продукту

Вступ

Серед борошняної кондитерської продукції вагоме місце посідають вироби з бісквітного тіста. Завдяки привабливим споживчим властивостям вони користуються постійним попитом. Виробництво вітчизняних кондитерських виробів за останні роки демонструє стійку динаміку зростання, що аналітики пов'язують зі збільшенням їх споживання [1; 2]. Особливе місце в групі борошняної кондитерської продукції займають вироби, основою яких є бісквітний напівфабрикат. Вони характеризуються привабливим зовнішнім виглядом, приємним смаком, ароматом і консистенцією. Досить популярним бісквіт є у ряді європейських країн (Італії, Іспанії, Бельгії). Найбільше його споживають в Бельгії (16 кг на душу населення у рік) при середньому – в Європі 8,8 кг [2; 3]. В Україні споживання борошняних кондитерських виробів складає приблизно 12 кг на рік, в тому числі на бісквітну продукцію припадає приблизно 50% від цього показника [4; 5]. Поряд з цим, у виробництві бісквітного напівфабрикату існує ряд проблемних питань, а саме підвищення якості та споживної цінності, розширення асортименту цієї продукції, інтенсифікація технологічного процесу тощо. Основними технологічними чинниками, що ускладнюють формування належної піноподібної структури бісквітного напівфабрикату, є нестабільні властивості основної сировини, довготривалість процесу збивання, необхідність мінімального механічного впливу на тісто під час його замішування та формування. Підвищення рівня конкурентоспроможності цієї продукції можливо за рахунок створення високоефективних технологій, що забезпечують високу якість виробів без збільшення їх собівартості.

Розробка нових виробів, які забезпечують необхідну кількість біологічно активних речовин в добовому раціоні людини, є одним з основних напрямків розвитку кондитерської промисловості. В сучасних умовах відчувається відсутність необхідних макро- і мікронутрієнтів, що призводить до зниження імунітету, погіршення здоров'я, збільшення кількості захворювань і знижує якість життя. Особливу увагу слід приділяти не тільки загальному поліпшенню нутрієнтного складу продуктів, а також їх відповідності нормам харчування для різних груп населення. Вимоги до харчування людей похилого віку визначає наука геронтологія. Для людей похилого віку рекомендуються продукти дієтичного та функціонального призначення, з високим вмістом біологічно активних компонентів (вітамінів, амінокислот, мінеральних речовин, харчових волокон), зі зниженою калорійністю, а також з низьким вмістом цукру і жиру. Вживання таких продуктів покращує фізіологічні процеси в організмі, зміцнює імунітет і загальний стан організму людини, а також сприяє профілактиці хронічних захворювань і довголіття. Перспективним шляхом створення продуктів дієтично-функціонального призначення є збагачення існуючих

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктів біологічно активними речовинами за рахунок використання нетрадиційних видів сировини

1.1. Аналітичний огляд літератури

1.1.1. Харчування як головна проблема людства

Спостереженнями вчених було встановлено, що тривалість життя людей з надлишковою масою є меншою, ніж у людей з нормальною масою тіла. Дослідженнями фізіологів було встановлено, що процес харчування залежить від діяльності харчового центру, розташованому в гіпоталамусі.

За даними австралійського геронтолога А.Еверіта тривалість життя ожирівших щурів складає в середньому 323 доби, тобто в 2.5 рази менше тривалості життя нормальних тварин. Все це само по собі побічно свідчить про необхідність обмежень в харчуванні людей.

Вчені вважають, що першоосною їжі є білки. Найціннішими носіями білків є рослини, які синтезують енергію сонця та землі. Тваринні білки називають вторинними, оскільки вони утворюються за рахунок рослинної їжі, яка потрапила в організм тварин. Єдиної думки відносно корисності рослинних та тваринних білків в наукових колах немає. Одні вчені вважають тваринні білки незамінними в харчуванні, інші - необов'язковими. Піфагор ще в 5 ст. до н.е. закликав не вживати тваринної їжі. Деякі дослідники виступають за обов'язкове споживання м'ясних продуктів, інші - за їх обмеження, невелика група - за заборону споживання м'яса.

Крім білкових продуктів організм людини використовує вуглеводи. Процеси розщеплення вуглеводів відбуваються в лужному середовищі. Вуглеводи - основний постачальник енергії до головного мозку та м'язів. Надлишки таких вуглеводів, як крохмаль, вироби з пшеничного борошна є небезпечними для здоров'я, оскільки вони блокують в крові функціонування вітамінів та мінеральних речовин, що приводить до накопичення шлаків. Людство протягом тисячоліть не користувалося цукром. Цукор із цукрової тростини з'явився бл.2500 років в Індії. Спочатку рафінованому цукрові зраділи. Тепер його починають лякатися. Солодке життя через деякий час для багатьох обернулося прогресуванням атеросклерозу, гіпертонічної хвороби, ішемічної хвороби серця.

Третім компонентом їжі є жири. Вони забезпечують формування клітин, нервових провідників, сприяють засвоєнню організмом вітамінів А, Е, D, К, забезпечують організм енергією. Жири присутні як в рослинних, так і в тваринних продуктах харчування. Рослинні жири за природною цінністю краще тваринних, бо вони містять багато поліненасичених жирних кислот. Головна небезпека жирів - це надлишок холестерину. В.В.Фролькіс наводить цікаві цифри з досліджень американського вченого В. Кііса про питому вагу жиру в загальній калорійності їжі: в Японії - 8% калорійності раціону, в Індії - 13%, в Бразилії - 18%, в Італії - 20%, в Іспанії - 22%, у Франції - 30%, в Англії - 47 35%, у Швеції - 38%, у США - 41%. Ці показники чітко корелюють з рівнем

						Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

холестерину в крові, ступенем розповсюдження атеросклерозу серед населення цих країн [9].

1.1.2 Пошук людства в дієтичному здоровому харчуванні (сироїдіння, вегетаріанство, роздільне харчування та інші дієти)

Відомо, що в історії людства проблемі харчування завжди приділялась особлива увага. В кожній етнічній, культурній, релігійній спільноті людей існували свої уявлення щодо необхідного харчування, які були частиною існуючого в певний час світогляду. В пошуках здорового харчування на сьогоднішній день більшість населення не задовольняється лише офіційною або традиційною точкою зору, а постійно шукає свої шляхи. Це призвело до появи великої кількості альтернативних систем харчування та приваблиючих своїми назвами дієт. Аналізуючи різноманіття видів харчування, можна останнє умовно поділити на традиційне та нетрадиційне. До традиційного харчування в більшості країн відносяться: збалансоване харчування, згідно теорії якого хімічна структура та енергетична цінність їжі повинні відповідати набору і активності ферментних систем, що сприяють асиміляції їжі, задовольняють потребу організму в різних речовинах і енергії. Розробка школою О.О. Покровського цієї теорії призвела до формування в нутриціології нових наукових напрямків: біохімії харчування, фармакології та токсикології їжі. Це дозволило перейти від загальних клінікофізіологічних закономірностей травлення до вивчення клітинних і субклітинних механізмів асиміляції їжі. Наступний розвиток науки про харчування пов'язаний з ім'ям О.М. Уголева та теорією адекватного харчування. Принципово важливим в теорії адекватного харчування є виділення не тільки нутритивних, але й інших компонентів їжі, а також ролі баластних речовин та ендогенної мікрофлори. Протягом останніх років уява про суть харчування доповнена даними про роль міnorних компонентів їжі в теорії оптимального харчування, яку розвивав В.О. Тутельян. Дефіцит міnorних компонентів їжі призводить до зниження якості здоров'я. При цьому існуюча дилема — зменшення вживання їжі внаслідок зниження енерговитрат сучасної людини або отримання усього необхідного переліку нутриєнтів, зокрема міnorних, може бути вирішена за допомогою розробки рекомендацій з раціонального поєднання в дієтиці здорових і хворих людей традиційних продуктів з різними біологічно активними добавками (нутрицевтиками і парафармацевтиками), способами поповнити дефіцит нутриєнтів. Є.І. Ткаченком та Ю.П. Успенським запропонована нова теорія харчування, яку автори назвали холістичною (від гр. holos — весь, цілий). Ця теорія передбачає, що харчування є одним із основних біологічних актів; походить від ідей гармонії людини та природи; використовує трофологічний підхід О.М. Уголева; оцінює не тільки їжу, а й усі сторони харчування; не суперечить попереднім теоріям (збалансованого, адекватного, оптимального харчування); визначає відношення до нових видів їжі та харчування (БАД, штучні, генетично модифіковані продукти, міnorні компоненти їжі та ін.); визначає харчування як один із елементів біологічної культури людини; передбачає нові напрямки профілактики і терапії захворювань. Холістична

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

теорія враховує не лише нутритивні, але й регуляторні, сенсорні, знакові властивості їжі; індивідуальні характеристики людини; кліматичні, етнічні, соціальні, виробничі, релігійні, сімейні, естетичні, етичні умови і традиції; умови використання нових, в тому числі генетично модифікованих продуктів; харчування, як частину біологічної культури, що визначає коректну поведінку людини в біосфері та іоносфері. Крім згаданих вище теорій, існують такі види харчування як: дієтичне або лікувальне, профілактичне (превентивне), лікувально-профілактичне (ЛПП), функціональне, штучне (парентеральне, ентеральне або зондове), індивідуальне, здорове або оптимальне, оздоровче. Усі ці види харчування базуються на наукових основах теорій збалансованого та адекватного харчування, пройшли глибокі наукові дослідження і мають широке застосування в профілактичній та клінічній медицині. Крім згаданого вище, в нашій країні та багатьох країнах світу існують також альтернативні або нетрадиційні, в нашому розумінні, підходи до харчування як здорової, так і хворої людини. При цьому розроблено велику кількість теорій та дієт, що названі прізвищами їх розробників, частина із яких не має фахового відношення до медицини. Академік М.М.Амосов (1992) так охарактеризував публікації з питань нетрадиційного харчування: "Усі вони дуже схожі: у них багато емоцій і дуже мало науки", оскільки більшість із них ґрунтується на недостовірній та необ'єктивній інформації.

Вегетаріанство — це давня оздоровча система харчування, що має глибоке релігійне та філософське підґрунтя. Вона базується на продуктах рослинного походження та передбачає певний спосіб життя. Розрізняють наступні види вегетаріанського харчування:

- веганство (або "старовегетаріанство") — суворе вегетаріанство, при якому дозволяється вживати лише рослинну їжу;

- лактовегетаріанство — молочно-рослинна їжа, в якій, крім рослинної, дозволяється вживати молоко та молочні продукти;

- лактооово вегетаріанство — молочно-яєчно-рослинна їжа, що передбачає додатково до вищезгаданого вживати яйця птиці;

- вітаріанізм (від. лат. "віта" — життя) — дозволяється лише сира вегетаріанська їжа, в той час як перші три види передбачають будь-які способи приготування, включаючи теплову обробку.

Вегетаріанські страви містять значну кількість вітамінів, антиканцерогенних речовин (вітамін С, каротин, токоферолі, селен зернових, дитіолтіони капусти, пектин, клітковина), достатню кількість протиатеросклеротичних сапонінів та інших корисних речовин.

Сироїдіння — учення про харчування сирою їжею, що виникло в Європі на рубежі XIX — XX століть. Основоположником його був швейцарський лікар Макс Бірхер-Беннер. На сьогоднішній день під сироїдінням розуміють або включення в раціон достатньої кількості свіжих овочів, фруктів та ягід — джерел вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот, фітонцидів, каротиноїдів, або повне виключення з раціону м'яса, риби, яєць, молока, сиру та інших продуктів тваринництва, харчування виключно сирими рослинними

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктами (вітаріанізм). В останньому випадку організм постійно недоотримує харчові речовини, зокрема незамінні амінокислоти. Існує розуміння напівсироїдіння, що складається із сирих та варених і молочних продуктів. Основними позитивними ефектами харчування сирого їжею, по Бірхер-Беннеру, є: поліпшення смаку та нюху, кольору обличчя, стану шкіри, прискорення росту волосся, позбавлення неприємного запаху з рота, очищення язика, поліпшення голосу, слуху, зору, пам'яті, сну, кровообігу, загального почуття, працездатності, нормалізації маси тіла, зміцнення психіки, м'язів. Відомо, що як і всяке одностороннє захоплення, сиродієння має ряд мінусів: звуження кола продуктів харчування, збіднення раціону, в тому числі скорочення асортименту овочів. Так, не рекомендується, та й не смачно, вживати сирими буряки, картоплю, кабачки, гарбузи, патисони, баклажани та ін.

Дієта з врахуванням групи крові. Харчування з врахуванням групи крові було розроблено американським натуропатом Пітером Д'Адамо, який вважає, що для усього людства необхідні 4 дієти. Незважаючи на те, що вони складені незалежно від віку, росту, ваги, стану здоров'я людини, наявності у неї захворювань, алергії на харчові продукти, автор вважає, що харчування, відповідне групі крові, допоможе боротися з серйозними захворюваннями (рак та серцево-судинні захворювання); уникнути розповсюдження вірусних інфекцій; вивести з організму токсини та жири, що сприяють ожирінню; уповільнити процес руйнування клітин, що сприяє старінню. Основні рекомендації Пітера Д'Адамо зводяться до наступного. Для групи крові 0 (I) рекомендується їжа з великим вмістом білка (м'ясо птиці, риба) та різноманітних фруктів і овочів. Заборонена більшість зернових, бобових та молочних продуктів. Для групи крові А (II) самою сприятливою є переважно вегетаріанська дієта з соєвими продуктами, бобовими, зерновими, овочами та фруктами, а також з невеликою кількістю риби. Для групи крові В (III) оптимальним харчуванням є оленина, кролятина, молода баранина, різні фрукти та овочі. Не рекомендується курятина. Для групи крові АВ (IV) харчування складається з комбінації продуктів для груп А і В: переважно вегетаріанське з невеликою кількістю м'ясних та молочних продуктів.

Роздільне харчування обґрунтовується насамперед тим, що за умов, коли харчові продукти не змішуються, їх перетравлювання в шлунку оптимізується, і тому до товстої кишки не потрапляє неперетравлена їжа. Так, необхідність роздільного вживання білкової і крохмальної їжі пояснюється тим, що кількісний і якісний склад шлункового соку різний для цих видів їжі і, отже, їх поєднання порушує процес травлення в шлунку. Тому не можна їсти одночасно м'ясо з картоплею, хліб з сиром і т.д. Роздільне вживання кислих і крохмалистих продуктів базується на тому, що органічні кислоти руйнують амілазу слини, необхідну для початкового гідролізу крохмалю в ротовій порожнині.

Аналізуючи метод роздільного харчування з точки зору фізіолого-гігієнічних, біохімічних аспектів, можна виділити його позитивні та негативні сторони. На думку професора Б.Л. Смолянського, цей метод позбавлений достатнього наукового обґрунтування, що в певній мірі співпадає з результатами

						Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

спостережень за хворими з різною соматичною патологією, які харчувались згідно методики роздільного харчування. Разом з тим, у методі роздільного харчування є цілком прийнятні рекомендації. Так, при захворюваннях органів травлення (хронічний гастрит із секреторною недостатністю, хронічний рецидивуючий панкреатит тощо) роздільне харчування може давати позитивний ефект у частини хворих. Крім того, цей метод може бути корисним в діагностиці та лікуванні хворих на харчову алергію або при індивідуальній непереносності (ферментопатіях) певних продуктів харчування. Враховуючи те, що несумісних, з точки зору перетравлювання, продуктів практично немає, доцільність використання методу роздільного харчування для практично здорових людей і тих, у кого відсутня патологія органів травлення, не є науково обґрунтованою.

Таким чином, аналіз нетрадиційного харчування, представленого вище у вигляді різних видів харчування та дієт, свідчить про незбалансованість останніх за основними нутрієнтами та невідповідність їх основним положенням раціонального та дієтичного харчування. Разом з тим в багатьох дієтах та видах нетрадиційного харчування є раціональні зерна. Вони можуть бути успішно використані в дієтотерапії при чіткому показанні, виходячи з особливостей порушень обміну речовин в організмі людини. Такі дієти та види нетрадиційного харчування не слід використовувати тривалий час, а також при цьому необхідно враховувати вік, стать, загальний стан здоров'я, умови праці, особливості фармакотерапії у хворих та інші критерії, які мають тісний зв'язок з харчуванням людини.

1.1.3 Концепція збалансованого харчування Покровського О.О. і адекватне харчування академіка Уголова О.М.

Основні постулати теорії збалансованого харчування (О.О. Покровського):

- 1. Ідеальним вважається харчування, за якого надходження харчових речовин відповідає їх витратам.
- 2. Їжа складається з аліментарних речовин, баластних речовин (від яких вона може бути очищена) та шкідливих і токсичних сполук.
- 3. Обмін речовин в організмі обумовлений рівнем амінокислот, моносахаридів, жирних кислот, вітамінів та деяких солей.
- 4. Надходження харчових речовин забезпечується внаслідок ферментативного гідролізу складних органічних речовин їжі завдяки порожнинному та внутрішньоклітинному травленню.
- 5. Утилізація їжі здійснюється самим організмом.

Згідно з теорією збалансованого харчування, харчовий раціон повинен бути збалансованим, оптимально враховувати характер обміну речовин. Положення теорії покладені в основу фізіологічних норм потреби в енергії, білках, жирах, вуглеводах, вітамінах та мінеральних речовинах для різних груп населення. На її основі були розроблені різні харчові раціони для різних груп населення, нові технології продуктів харчування. Були виявлені раніше невідомі амінокислоти, вітаміни, мікроелементи.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Класична теорія збалансованого харчування стимулювала розвиток важливих практичних і теоретичних положень, у тому числі положень про ідеальну їжу та парентеральне харчування.

Однак, теорія збалансованого харчування, вважаючи баластні речовини як такі, що непотрібні організму, обумовила появу ідеї рафінованої їжі. Почалось виробництво рафінованих продуктів харчування, очищених від баластних речовин, які призвели до виникнення "хвороб цивілізації" - атеросклерозу, онкологічних захворювань, діабету, шлунково-кишкових хвороб, остеоартрозу та ін.

Більш глибокі дослідження процесів травлення і засвоєння їжі в організмі людини, нові знання про значення окремих нутрієнтів та інших закономірностей у харчуванні дали можливість сформулювати академіку О.М. Уголеву теорію адекватного харчування.

Згідно з теорією адекватного харчування, важливу роль у життєдіяльності людини відіграють не тільки нутрієнти, але й баластні речовини. Встановлено, що крім основного потоку поживних речовин, які надходять з системи травлення до внутрішнього середовища організму, надходять також первинні і вторинні нутрієнти, токсини, екзогормони, важливість яких раніше недооцінювалась. Завдяки взаємодії організму людини та його ендоекології (мікрофлори) в кишечнику синтезуються нові, у тому числі незамінні, а також і неаліментарні речовини.

Основні постулати теорії адекватного харчування

• 1. Харчування підтримує молекулярний склад і компенсує енергетичні та пластичні витрати організму на основний обмін, зовнішню роботу та ріст.

• 2. Необхідними компонентами їжі є не тільки нутрієнти, а й баластні речовини (харчові волокна).

• 3. Метаболізм організму обумовлений не одним потоком нутрієнтів з травного каналу, а кількома потоками нутрієтивних і регуляторних речовин, що мають життєво важливе значення.

• 4. Баланс харчових речовин досягається внаслідок звільнення нутрієнтів із структур їжі під час ферментативного розщеплення її макромолекул за рахунок порожнинного та мембранного травлення (у ряді випадків внутрішньоклітинного), а також у результаті синтезу нових речовин, у тому числі незамінних.

• 5. Існує ендоекологія організму-хазяїна, що утворюється мікрофлорою його кишечника.

• 6. У метаболічному і особливо у трофічному відношеннях асимілюючий організм є надорганізменною системою.

Не менш важливим для людини виявився режим харчування та умови приймання їжі. Одно- або дворазове харчування не тільки призводило до часткової втрати їжі через важкість засвоєння великої її кількості, але і спричиняла глибокі порушення обміну речовин.

						Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.4. Аналіз технологій отримання бісквітних напівфабрикатів

Бісквіт – випечений борошняний напівфабрикат з пишною дрібнопористою структурою і м'якою еластичною м'якушкою, яка формується під час інтенсивного збивання яєчного меланжу з цукром, з подальшим перемішуванням збитої маси з борошном та випіканням одержаного тіста [6].

Цей напівфабрикат є основою для отримання широкого асортименту борошняних кондитерських виробів, таких як, торти, тістечка, рулети, печиво, кекси. Поширене його використання саме для виготовлення тортів і тістечок пояснюється тим, що він легко розрізається на пласти, йому можна надати різну геометричну форму, застосовуючи різноманітні способи оздоблення та форми для випікання. Він гармонійно поєднується за смаком з іншими випічними напівфабрикатами (пісочним, білково-збивним) у комбінованих виробках, а також більшістю оздоблювальних напівфабрикатів (масляним, вершковим, білковим кремами, фруктовю начинкою, желе, свіжими фруктами, цукатами, мармеладом, шоколадом, рідким марципаном, морозивом, сиром) [7-13].

В деяких країнах світу в силу звичаїв харчування, що історично склалися, бісквітом називають продукт, який за своєю технологією та властивостями не завжди співпадає з визначенням такого у вітчизняній літературі. Наприклад, ченчехалю (ячний бісквіт) – це виріб, до складу якого додатково вводять мед, масло, дріжджі. Кекс Баумкухен (Німеччина) являє собою шаруватий бісквіт циліндричної форми з порожниною посередині. Італійська кассата нагадує масляний бісквіт, основою якого є терте тісто. Птіфури – маленькі глазуровані тістечка з бісквітного тіста [14; 15]. Усі ці вироби можна вважати різновидами традиційного бісквіту.

Бісквітне тісто є складною дисперсною системою, що складається з повітряних пухирців, відокремлених один від одного плівками рідкого 9 дисперсійного середовища, до складу якого входять яйцепродукти, цукор і борошно. І хоча, бісквітне тісто є піною, наявність борошна дозволяє віднести цю систему до суспензій, проте правильніше визначити його як полідисперсоїд, що складається з твердої, рідкої і газової фаз [6; 16; 17].

Процес його приготування полягає в насиченні яєчно-цукрової суміші повітрям у диспергованому вигляді до збільшення об'єму в 2,5...3 рази. Так як бісквітне тісто являє собою слабоструктуровану харчову систему, то особливістю його отримання є мінімальна механічна дія на нього під час замішування та формування [16; 17]. У процесі випікання білки яєць і борошна денатурують, а крохмаль клейстеризується, що сприяє закріпленню пористої структури, внаслідок чого бісквіт набуває достатньої міцності. Тому випечений бісквітний напівфабрикат характеризують також як тверду піну [8; 18].

Існують різні способи приготування бісквітного тіста: холодний, з підігрівом, однофазний, двофазний, безперервний і періодичний, а також які одержують за надмірним тиском [6; 16; 19; 20].

Особливості рецептур і технологій зумовлюють виготовлення різних видів бісквітів: основного, масляного, круглого «Буше», для рулетів, з горіхами, какао-

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порошком, родзинками тощо. Найчастіше готують бісквітний напівфабрикат основним (холодним) способом. Збивання меланжу з цукром ведуть у збивальних машинах з горизонтальним або вертикальним розташуванням робочого органу протягом 60 с за кімнатної температури. Готове тісто виходить пишним, рівномірно перемішаним, його густина знаходиться в межах 450...550 кг/м³, а вологість – 36...38% [16; 21; 22].

У разі застосування способу з підігрівом цукрово-яєчну суміш підігривають до 40...50 °С, що сприяє розрідженню маси і покращенню її піноутворювальних властивостей, а також скороченню часу процесу збивання [16; 20-22]. Проте ця технологія не знаходить широкого розповсюдження, оскільки потребує додаткового апаратного забезпечення.

Для отримання бісквіта з какао-порошком, горіхами, родзинками смакові добавки вносять з борошном і крохмалем під час замішування тіста для забезпечення рівномірного кольору і розподілу інгредієнтів рецептури в об'ємі виробів. Слід зазначити, що внесення какао-порошку сприяє підвищенню густини бісквітного напівфабрикату [7; 23].

Масляний бісквіт та маффіни, в рецептуру яких входить вершкове масло, мають м'якушку з ніжнішим смаком, але більшою густиною, ніж у основного бісквіта. Тісто для цих виробів за структурою можна віднести до пін-емульсій [24]. Для забезпечення кращої розпушеності збите вершкове масло вводять в яєчно-цукрову суміш на кінцевому етапі її збивання [7; 21; 22; 25]. Відмінностями бісквіта круглого «Буше» є обов'язкове окреме збивання білків і жовтків яйця з цукром для забезпечення більшої пишності, а також підвищений вміст борошна в рецептурі для запобігання розпливанню тістових заготовок під час відсаджування їх на лист [6].

Відома рецептура бісквіту «Новий» [7], яка відрізняється від традиційних тим, що для підвищення піноутворювальної здатності меланжу його розводять водою (близько 32% до маси меланжу). Це сприяє формуванню тонкостінної пористості випеченого бісквіта і підвищенню його вологості до 27...30 %. Такий напівфабрикат використовується без просочення сиропом для тортів «Абрикосовий», «Кільце», «Персиковий».

«Південний бісквіт» [7] за способом приготування наближається до бісквіта основного, а за вмістом жиру і борошна до виробу з пісочного тіста. Для кращого його розпушування, поряд зі збиванням меланжу з цукром, використовують хімічний розпушувач – вуглекислий амоній.

Не дивлячись на широкий асортимент, наявність різних технологічних схем приготування і рецептур бісквітного напівфабрикату, склад їх основних інгредієнтів достатньо близький і співвідношення компонентів борошно:цукор:меланж приблизно складає 1:1:2. Аналіз рецептурного складу найбільш розповсюджених видів бісквітів показує, що це співвідношення варіюється в межах 1,0:0,6...1,5:0,6...2,5, а вологість напівфабрикатів коливається від 17 до 27%.

Кількість та співвідношення інгредієнтів, а також їх властивості спричиняють значний вплив на споживні характеристики готових виробів.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.1.5 Сучасні напрями удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів

Аналізуючи напрями з удосконалення технології бісквітного напівфабрикату, можна виділити такі:

- поліпшення піноутворювальної здатності і піностійкості маси, що збивається, для підвищення якості виробів;
- інтенсифікація процесу отримання піноподібної структури бісквітного тіста;
- зниження калорійності та підвищення біологічної цінності бісквітного напівфабрикату, надання йому дієтичних властивостей;
- розширення асортименту бісквітної продукції за рахунок регулювання її рецептурного складу;
- гальмування процесів черствіння і збільшення термінів зберігання виробів.

Слід зазначити, що більшість цих завдань можна вирішити комплексно за рахунок використання різних харчових добавок, які розрізняються за своїм хімічним походженням, будовою, функціональними властивостями і характером взаємодії з компонентами рецептури виробів. Всю різноманітність добавок, що використовуються у технологіях бісквітних виробів, за хімічним походженням і функціональними властивостями можна умовно поділити наступним чином:

- білковмісна сировина тваринного та рослинного походження;
- вуглеводовмісна сировина;
- поверхнево-активні речовини (ПАР) та суміші на їх основі.

Досить стійкі піни утворюються за умов використання традиційних піноутворювачів білкового походження (молочні та ячні продукти), а також нетрадиційних, які вилучають з вторинної сировини м'ясо- і рибопереробної (боєнська кров, біологічна рідина гідробіонтів), молочної промисловості (сироватка) та сировини рослинного походження (зернобобові, шрот олійних, продовольчих та кормових культур). Такі піноутворювачі можуть або повністю складатись з білків (концентрати, ізоляти), або вміщувати їх у значній кількості.

Для утворення і стабілізації кондитерських пін широко використовуються білкові компоненти, оскільки агрегація денатурованих макромолекул білків обумовлює наростання міцності міжфазного адсорбційного шару [23]. Під час виробництва бісквітного напівфабрикату білкові речовини рослинного і тваринного походження застосовуються для покращення піноутворення і підвищення біологічної цінності.

Знайшли застосування як піноутворювачі білки сої у вигляді соєвої пасти в кількості 25...40 % до маси борошна та соєвого білкового концентрату окремо і з морквяним пюре – 4...13 % до маси готової продукції, які, крім покращення реологічних та структурно-механічних характеристик бісквітного тіста, забезпечували вироби підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Інтерес викликає можливість використання у виробництві бісквітних кексів білка білого люпину для заміни ним ячної сировини та покращення реологічних властивостей тіста. Для отримання бісквітного тіста як стабілізатор піни широке застосування отримали ізоляти і концентрати білків молока та сироватки:

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

сироватково-білковий концентрат окремо, у суміші з пастою цитрусових, з казеїнатом натрію, з додаванням концентрату квасного суслу; сироватково-білковий ізолят; сухе знежирене молоко; порошкоподібні композиції на основі молока і патоки та з додаванням гарбуза й моркви. Ці добавки надають можливості, крім заміни до 25% яєць, покращувати структурно-механічні властивості виробів, підвищувати їх харчову і біологічну цінність, подовжувати термін зберігання. Такі добавки, як кров забійних тварин і препарати з неї, а також харчовий білковий концентрат з кісток великої рогатої худоби забезпечують заміну меланжу на 10...50 %, що сприяє покращенню піноутворювальних характеристик яєчної сировини та підвищенню вмісту білків та заліза у випечених бісквітних напівфабрикатах.

Відоме використання як піноутворювача розчину білка, що утворюється під час відварювання кальмарів у власному соку. Ця добавка сприяє зниженню калорійності, а також підвищенню харчової та біологічної цінності бісквітного напівфабрикату.

Детально дослідженою групою добавок, які використовуються для виробництва бісквітного напівфабрикату, є полісахаридвмісна сировина та окремі препарати полісахаридів. Основним джерелом речовин вуглеводного походження є рослинна сировина (плоди, овочі, ягоди, зернові культури тощо). Полісахариди (клітковина, геміцелюлози, пектинові речовини), що містяться в продуктах переробки плодів та овочів (пюре, пастах, соках, підварках, пластівцях, гранулах, порошках), мають колоїдні властивості та здатні виконувати каркасну функцію, що обумовлює утворення стійкої пінної системи. Крім того, вони містять у своєму складі вітаміни, органічні кислоти, азотисті, мінеральні, поліфенольні та ароматичні речовини, які належать до групи фізіологічно активних інгредієнтів. Це забезпечує підвищення харчової цінності та надає бісквітній продукції дієтичних властивостей. Використання плодоовочевих пюре з яблук, моркви, капусти білоголової, столового та цукрового буряку, брусниці в кількості 7...20 % до маси борошна, завдяки наявності розчинного пектину, забезпечує підвищення піноутворювальної здатності меланжу, стабілізує бісквітне тісто, а також дозволяє знизити в рецептурі вміст цукру на 8...12 % [25; 26].

Виготовленню бісквітів спеціального і дієтичного призначення сприяє використання таких композицій, як пюре моркви з сорбітом і метилцелюлозою, а також топінамбура з фруктозою і мікробним полісахаридом ксампаном.

З метою підвищення харчової цінності бісквітного напівфабрикату та збагачення харчовими волокнами, а також часткової заміни основної сировини відомо додавання композитних сумішей пюре з кабачків, гарбуза, картоплі, ріпи, турнепсу та гречаної, вівсяної, кукурудзяної круп і висівок.

Одним із перспективних напрямів удосконалення бісквітних виробів є використання саме плодоовочевих порошоків, які містять в концентрованому вигляді весь комплекс біологічно активних речовин, що знаходився у вихідній сировині, та є найбільш доцільними з точки зору технологічності. Використання овочевих порошоків зі столового буряку, моркви, ревеню, кабачків, гарбуза, які

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

додаються на стадії збивання яєчно-цукрової суміші, інтенсифікує процес отримання бісквітного тіста та підвищує харчову цінність готових виробів. Встановлено, що додавання до бісквітного тіста яблучного, ананасового, бананового та порошків з цитрусових у кількості 5...10 % до маси борошна дозволяє скоротити витрати меланжу та цукру, сприяє отриманню виробів підвищеної біологічної цінності та зниженої калорійності, а завдяки вологоутримуючій здатності уповільнюють процес вологовіддачі у бісквітному тісті під час випікання.

Використання як добавки пектину і β -каротину, на думку авторів, надає бісквітній продукції профілактичного призначення і сприяє підвищенню терміну зберігання. Заміна в рецептурі крохмалю борошном зі шроту чорноплідної горобини і одночасне зменшення дозування цукру на 10% приводить до підвищення харчової цінності бісквіта [27].

Перспективним видом сировини, що використовується у виробництві борошняних кондитерських виробів, в тому числі, бісквітних напівфабрикатів, є виноградні вичавки та кріас-порошки з них. Вони містять комплекс біологічно активних речовин, а їх додавання сприяє підвищенню показників якості та уповільненню процесів черствіння бісквітного напівфабрикату [28].

В технології бісквітів пропонують використання нетрадиційного виду сировини – порошоків з плодів, м'якоті та кісточок мушмули. Завдяки особливостям хімічного складу ці добавки ефективно діють на структурно-механічні властивості тіста і забезпечують підвищення якості готових виробів.

Подальше удосконалення технологій бісквітних напівфабрикатів відбувається також за рахунок використання нових джерел борошняної сировини. Часткова або повна заміна пшеничного борошна іншими видами борошна зі злакових та круп'яних культур сприяє як покращенню технологічних характеристик бісквітного тіста, так і підвищенню харчової цінності готових виробів.

У роботах [15; 29] досліджується можливість додавання до пшеничного борошна певної кількості 25...50 % борошна із зернової та зернобобової сировини (жита, проса, тритікале, кукурудзи, рису і рисової крупки, гороху, сої) або повної його заміни. Дослідження показали, що це сприяє розширенню асортименту, покращенню якості бісквітів та зниженню собівартості продукції. Введення в бісквітне тісто комплексної поліпшуючої добавки з ячмінного борошна та суміші гліцерину і ацетату або цитрату натрію (1,5% до маси борошна) покращує структурно-механічні властивості готових виробів. Для розширення асортименту і поліпшення якості бісквітних напівфабрикатів авторами рекомендовано використання борошна і продуктів помелу сорго. Застосування соргового борошна дозволяє замінити в рецептурі какао й одержувати бісквіт приємного кольору і смаку, з гарною пористістю й низькою густиною.

Пластівці зародків пшениці й пивна дробина, що замінюють 1...7 % цукру і какао-порошку, сприяють комплексному збагаченню бісквітного напівфабрикату біологічно активними речовинами.

						Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відомо використання у технології бісквітів висівок як збагачувача баластними і мінеральними речовинами, а також для інтенсифікації та покращення процесу піноутворення в бісквітному тісті.

У вигляді окремих препаратів полісахаридів використовуються целюлоза та її похідні, рослинні камеді, а також композитні премікси на їх основі. Поліпшення технологічних, структурно-механічних й органолептичних властивостей бісквітного напівфабрикату, а також скорочення рецептурної кількості меланжу та інтенсифікація процесу збивання можливе за рахунок використання мікрокристалічної целюлози, метилцелюлози (МЦ) та її натрієвої солі (Na-КМЦ) [17; 18].

Використання у виробництві бісквітів комплексів циклодекстринів або їх похідних сприяє покращенню якості виробів, підвищенню дієтичних властивостей та зниженню собівартості продукції.

Більшість з розглянутих способів удосконалення технології бісквітного тіста не знаходять широкого розповсюдження із-за відсутності сировинної бази окремих добавок, надання бісквіту в разі їх використання сторонніх, іноді не властивих йому, запаху та смаку. Крім того, більшість добавок білкового та полісахаридного походження, насамперед, надає виробам біологічної цінності та дієтичних властивостей, і меншою мірою покращує піноутворювальні властивості та стабілізує структуру бісквітного тіста.

Відомо, що бісквітний напівфабрикат має невеликий термін зберігання, при цьому його споживні властивості можуть погіршуватись внаслідок втрати вологи, черствіння, появи плісняви тощо. З цього приводу, запропоновано різні технологічні заходи для запобігання мікробіологічного псування бісквітнокремових тортів та тістечок: використання упаковки з модифікованим газовим середовищем, бензойної, сорбінової кислот та їх солей, а також аскорбінової, етилового спирту, нових видів пакувальних матеріалів та їстівного покриття з бактеріального полісахариду поліміксану. Однією з умов утворення стабільної пінної структури є необхідність зниження поверхневого натягу рідини, яке досягається введенням у бісквітне тісто ПАР. Ці речовини часто виявляють суміжні технологічні функції піноутворювачів, стабілізаторів та емульгаторів і знаходять використання в технологіях різних збивних мас.

На сьогоднішній день існує широкий асортимент ПАР (емульгаторів), призначених для виробництва харчових продуктів. Найчастіше застосовують окремі ПАР (фосфатидні концентрати (стандартний рідкий або знежирений порошковий лецитин), гліцериди жирних кислот та їх ефіри, моно-і дігліцериди жирних кислот, ефіри полігліцерину і жирних кислот тощо) та їх суміші, які створюють гомогенну емульсію бісквітного тіста, так як їх використання посилює емульгуючі властивості природних емульгаторів жовтка яєць.

Останнім часом під час виробництва бісквітних виробів усе більшого застосування знаходять готові сухі суміші. До їх складу, поряд з емульгаторами та розпушувачами, входять цукор, борошно, жири та інші інгредієнти. Приготування тіста з сумішей полягає у поєднанні їх з водою, яйцями або олією. Найбільш відомими є полікомпонентні суміші для бісквітів та кексів

						Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

таких виробників, як «Puratos», Бельгія; «Ароматик», Швеція; «Backaldrin», Австрія; «Ireks GmbH» та «Martin Braun KG», Німеччина; «Bakels», Англія; «Компанія МІЛОРД», «Протеїн плюс», «Астрі» та «Латтерос», Росія тощо [30].

1.1.6 Перспективи використання борошна кіноа та напівфабрикатів з моркви у технології бісквітних напівфабрикатів

Забезпечення населення раціональним харчуванням є однією з найбільш важливих проблем, що постали перед людством в останні роки. Сьогодні у світі спостерігається нестача білкових продуктів в раціоні харчування людини, що призводить до зростання кількості різноманітних патологій, спричинених нестачею або відсутністю білків в їжі, яку споживає людина. Розповсюдженим способом вирішення цієї проблеми є підвищення харчової та біологічної цінності продуктів за рахунок їх збагачення необхідними для життєдіяльності людини речовинами.

Сьогодні на ринку з'являються нові рослинні добавки, які характеризуються унікальними властивостями та складом. Вони добре підходять для збагачення традиційних продуктів харчування, підвищення їх харчової та біологічної цінності. До таких добавок відноситься борошно з крупи кіноа.

Кіноа є цінним джерелом легкозасвоюваного білка. Білок, що міститься в складі крупи кіноа, відрізняється відмінною збалансованістю амінокислотного складу та за своїми властивостями наближується до білків молока. У складі насіння кіноа є вуглеводи, вітаміни, клітковина, жири, мінеральні речовини: залізо, фосфор, цинк і кальцій. Це робить дану рослину незамінним продуктом для харчування дітей, вегетаріанців, людей похилого віку, спортсменів та людей, які піддаються великим фізичним або розумовим навантаженням. Завдяки вмісту в кіноа лізину, організмом дуже добре засвоюється кальцій, це сприяє зростанню, зміцненню та формуванню кісткових тканин. Тому даний продукт можна використовувати, як профілактичний та лікувальний засіб при артрозах, артритах та інших подібних захворюваннях. Також кіноа допомагає в швидкому загоєнні пошкоджених тканин, перешкоджає виникненню анемії, випадінню волосся, виникненню дратівливості та неухважності. Позбавляє від мігрені і інших видів головного болю. Клітковина, якою багатий даний продукт, дуже корисна для діабетиків, а також людей, які страждають від ожиріння, гіпертонії і захворювань серця. Вона виводить з організму холестерин, токсини і безліч інших шкідливих речовин.

Кіноа містить велику кількість фітинової кислоти, яка перешкоджає розвитку онкологічних захворювань і знижує рівень холестерину. Крім цього безперечна користь кіноа полягає в тому, що в ній відсутній глютен, який здатний викликати алергічні реакції.

Сапоніни, наявні в крупі, діють на організм людини неоднозначно: при попаданні в кров внутрішньовенно творять токсичну дію, а разом з їжею абсолютно нешкідливі та іноді навіть корисні. Наприклад, дорослій людині вони здатні допомогти нормалізувати обмін холестерину, покращити роботу підшлункової залози, володіють жовчогінною дією. У будь-якому разі більша

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

частина сапонінів видаляється з кіноа при очищенні оболонки насіння, тому ця крупа не здатна завдати шкоди організму людини.

Таким чином, використання борошна з крупи кіноа у виробництві масляного бісквіту дає можливість підвищити поживну цінність та, відповідно, його конкурентоздатність на споживчому ринку.

1.2. Об'єкти, методи і методики досліджень

1.2.1 Об'єкти досліджень

В роботі досліджували масляний бісквіт до складу якого входять наступні рецептурні інгредієнти:

Борошно пшеничне в/с

Борошно кіноа

Крохмаль кукурудзяний

Цукор білий

Меланж

Масло вершкове

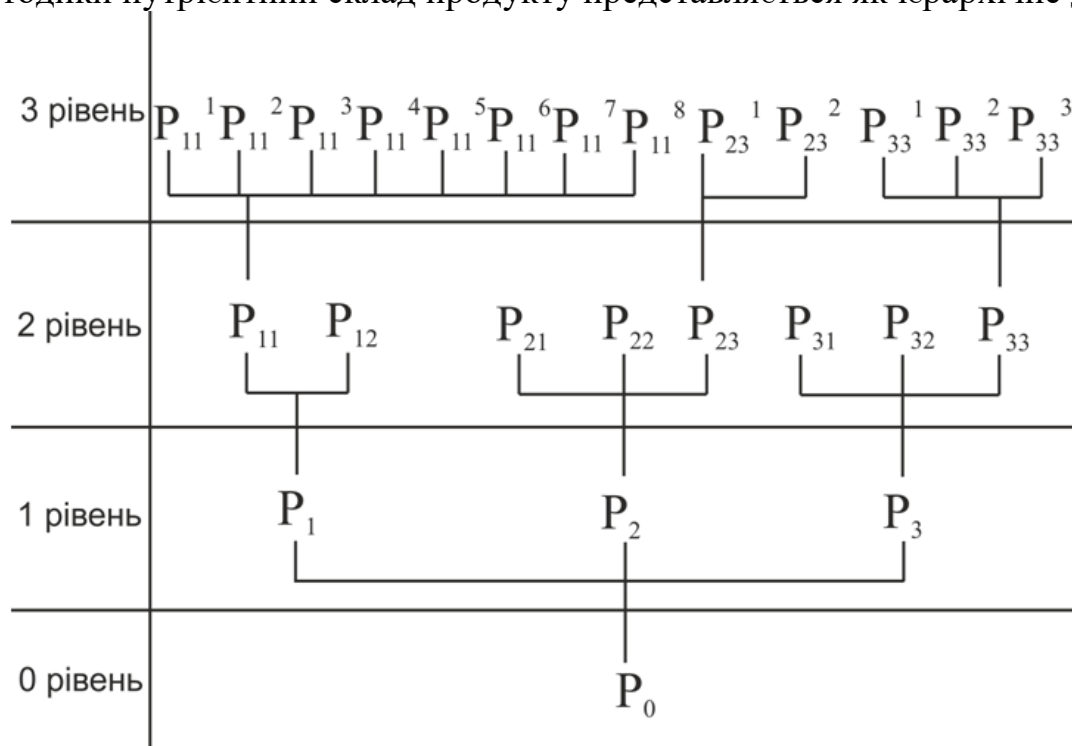
Есенція

Методики досліджень

В роботі застосовано розрахункові, органолептичні методи досліджень.

Розрахунковим методом визначали кількість білків, жирів, вуглеводів, вміст незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот та інших нутрієнтів.

Нутрієнтний склад розробленого бісквіту порівнювали з складом «ідеального» харчового продукту визначеного проф. Дорохович А.М. Згідно цієї методики нутрієнтний склад продукту представляється як ієрархічне дерево.



На нульовому рівні ієрархічного дерева показників хімічного складу знаходиться загальний показник хімічного складу «ідеального» харчового продукту (P_0), який на першому рівні поділяється на вміст білків (P_1), жирів (P_2) і вуглеводів (P_3) в 100 г харчового продукту

На другому рівні білки диференціюються на незамінні (P_{11}) та замінні амінокислоти (P_{12}), жирів диференціюється на вміст насичених (P_{21}), мононенасичених (P_{22}) і поліненасичених жирних кислот (P_{23}), вуглеводи диференціюється на моно- і дисахаридів (P_{31}), органічних кислот (P_{32}) і полісахаридів (P_{33}).

На третьому рівні загальний вміст незамінних амінокислот поділяється на окремі амінокислоти, поліненасичених жирних кислот розподіляється на вміст жирних кислот групи ω -6 і групи ω -3, загальна кількість полісахаридів поділяється на вміст розчинних полісахаридів (крохмаль), вміст грубих харчових волокон і вміст м'яких харчових волокон.

Для розрахунку відповідності досліджуваного продукту ідеальному продукту було застосована кваліметричну оцінку за комплексним показником

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Експериментальна частина

Мета роботи: розроблення технічного і рецептурного складу бісквіту масляного, хімічний склад якого максимально наближений до хімічного складу «ідеального» продукту:

1. Для людей похилого віку
2. Для жінок віком 18-29 років II групи фізичного навантаження.

1.3.1 Розроблення масляного бісквіту для людей похилого віку

Розрахунок відповідності масляного бісквіта з борошном кіноа «ідеальному» продукту

За базовий зразок була взята традиційна рецептура масляного бісквіту (табл 1).

Таблиця 1 – Рецептура масляного бісквіту

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	265,0	226,58
Крохмаль кукурудзяний	80,0	65,7	52,56
Цукор білий	99,85	327,0	326,51
Меланж	27,0	545,3	147,23
Масло вершкове	84,	54,5	45,48
Есенція	-	3,3	-
Всього:		1260,8	798,36

В традиційній рецептурі масляного бісквіта було розраховано кількість білків, жирів, вуглеводів (табл. 2)

Таблиця 2 – Розрахунок біологічної та фізіологічної цінності бісквіта масляного

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст білків, %	Маса білків, г	Вміст жирів, %	Маса жирів, г	Вміст вуглеводів, %	Маса вуглеводів, г
Борошно пшеничне в/с	26,5	10,3	2,73	1,1	0,29	70,1	18,58
Крохмаль кукурудзяний	6,57	1	0,07	0,6	0,04	85,2	5,6
Цукор	32,7					99,85	32,65

білий							
Меланж	54,53	12,7	6,93	11,5	6,27	0,7	0,38
Масло вершкове	5,45	0,8	0,04	72,5	3,95	1,3	0,07
Есенція	0,33						
Всього:	126,08		9,76		10,55		57,28

Наступним кроком було, визначення ступеня відповідності хімічного складу бісквіта масляного, складу «ідеального» продукту для людей похилого віку, за комплексним показником якості.

Таблиця 3 – Фізіологічні норми білків, жирів, вуглеводів та їх вміст в 100 г «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку

Хімічна речовина	Вміст в 100 г «ідеального продукту»
Білки, г	15,4
Жири, г	13,8
Вуглеводи, г	70,8

Розрахунок показника ієрархічного дерева I рівня за формулою:

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^0} + M_2 \frac{P_2}{P_2^0} + M_3 \frac{P_3}{P_3^0} \quad (1)$$

$$K_0 = 0,45 \times \frac{9,76}{15,4} + 0,27 \times \frac{10,55}{13,8} + 0,28 \times \frac{57,28}{70,8} = 0,29 + 0,21 + 0,23 = 0,73$$

Комплексний показник якості згідно I рівня ієрархічного дерева відповідає оцінці «задовільно»

Для розрахунку II рівня ієрархічного дерева, необхідно розрахувати вміст незамінних та замінних амінокислот, вміст насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот і вміст моно- та дисахаридів, органічних кислота та полісахаридів.

Розрахунки проводимо в таблиці 4 та 5.

Таблиця 4 – Розрахунок співвідношення вуглеводів та органічних кислот у бісквіті масляному

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст МДС	Маса МДС, г	Вміст ОК, %	Маса ОК, г	Вміст ПС	Маса ПС, г
Борошно пшеничне в/с	26,5	1,0	0,27			67,9	18,0

Крохмаль кукурудзяний	6,57					83,5	5,49
Цукор білий	32,7	99,8	32,63				
Меланж	54,53	0,7	0,38				
Масло вершкове	5,45	0,8	0,04				
Есенція							
Всього:			33,32				23,48

Таблиця 5 – Розрахунок співвідношення амінокислот та жирних кислот у бісквіті масляному

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст незамінних АК, %	Маса незамінних АК, г	Вміст замінних АК, %	Маса замінних АК, г
Борошно пшеничне в/с	26,5	3257	863,11	7452	1974,78
Крохмаль кукурудзяний	6,57		0		0
Цукор білий	32,7		0		0
Меланж	54,53	5243	2859,0	7362	4014,5
Масло вершкове	5,45	220	11,99	296	16,13
Есенція					
Всього:			3734		6005

Продовження табл.5

Сировина	Вміст насичених ЖК, %	Маса насичених ЖК, г	Вміст МНН ЖК, %	Маса МНН АК, г	Вміст ПНЖК, %	Маса ПНЖК, г
Борошно пшеничне в/с	0,15	0,04	0,11	0,03	0,51	0,14
Крохмаль кукурудзяний		0		0		0
Цукор білий		0		0		0
Меланж	3,04	1,66	4,97	2,71	1,26	0,69
Масло вершкове	50,25	2,74	26,79	1,46	0,91	0,05
Есенція						
Всього:		4,44		4,2		0,87

Розрахунок показника ієрархічного дерева II рівня за формулою:

$$K_0 = M_1 \left(M_{11} \frac{P_{11}}{P_{11}^{\delta}} + M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^{\delta}} \right) + M_2 \left(M_{21} \frac{P_{21}}{P_{21}^{\delta}} + M_{22} \frac{P_{22}}{P_{22}^{\delta}} + M_{23} \frac{P_{23}}{P_{23}^{\delta}} \right) +$$

$$+ M_3 \left(M_{31} \frac{P_{31}}{P_{31}^{\delta}} + M_{32} \frac{P_{32}}{P_{32}^{\delta}} + M_{33} \frac{P_{33}}{P_{33}^{\delta}} \right)$$

Таблиця 6 – Фізіологічні норми незамінних та замінних амінокислот, насичених, мононенасичених та поліненасичених жирних кислот і моно- та дисахаридів, органічних кислота та полісахаридів та їх вміст в 100 г «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку

Хімічна речовина	Вміст в 100 г «ідеального» продукту
Незамінні АК, г	5,5
Замінні АК, г	9,9
Насичені ЖК, г	5,13
Мононенасичені ЖК, г	5,13
Поліненасичені ЖК, г	5,13
Моно- і дисахариди, г	17,5
Органічні кислоти, г	0,3
Полісахариди, г	53,0

$$K_0 = 0,45 \left(0,8 \frac{3,7}{5,5} + 0,2 \frac{6,01}{9,9} \right) + 0,27 \left(0,1 \frac{4,44}{5,13} + 0,3 \frac{4,2}{5,13} + 0,6 \frac{0,87}{5,13} \right) +$$

$$+ 0,28 \left(0,3 \frac{33,32}{17,5} + 0,3 \frac{0}{0,3} + 0,4 \frac{23,48}{53} \right) = 0,45(0,54 + 0,12) + 0,27(0,09 + 0,25 + 0,1) +$$

$$0,28(0,57 + 0 + 0,18) = 0,297 + 0,12 + 0,21 = 0,65$$

Комплексний показник якості згідно II рівня ієрархічного дерева відповідає оцінці «задовільно»

Для розрахунку III рівня ієрархічного дерева, необхідно розрахувати вміст кожної з незамінних амінокислот, вміст ω-3 та ω-6 жирних кислот і вміст полісахаридів та харчових волокон.

Розрахунки проводимо в таблиці 7 та 8.

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7 – Фізіологічні норми незамінних амінокислот, ω -3 та ω -6 жирних кислот і полісахаридів та харчових волокон та їх вміст в 100 г «ідеального» харчового продукту для людей похилого віку

Хімічна речовина	Вміст в 100 г «ідеального» продукту
Валін	0,71
Ізолейцин	0,61
Лейцин	1,08
Лізін	0,84
Метіонін	0,53
Треонін	0,61
Триптофан	0,13
Фенілаланін	0,92
Поліненасичені ЖК ω -6	4,7
Поліненасичені ЖК ω -3	0,47
Моно- та дисахариди	17,5
Полісахариди	44,7
Харчові волокна	4,15
Пектини	4,15

Таблиця 8 – Розрахунок вмісту незамінних амінокислот у бісквіті масляному

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Валін		Ізолейцин		Лейцин		Лізін	
		У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г
Борошно пшеничне в/с	26,5	486	129	411	109	780	206,7	360	95,4
Крохмаль кукурудзяний	6,57								
Цукор білий	32,7								
Меланж	54,53	772	421	597	326	1081	589,5	903	492,4
Масло вершкове	5,45	26	1,42	25	1,36	47	2,56	28	1,53
Есенція									
Всього:			551,2		435,8		798,7		589,3

									Арк.
									27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 8

Сировина	Метіонін		Треонін		Триптофан		Фенілаланін	
	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г
Борошно пшеничне в/с	180	47,7	390	103,4	150	39,75	500	132,5
Крохмаль кукурудзяний								
Цукор білий								
Меланж	424	231,2	610	332,6	204	111,2	652	355,5
Масло вершкове	11	0,6	30	1,64	27	1,5	26	1,42
Есенція								
Всього:		279,5		437,6		152,5		489,5

Таблиця 9 – Розрахунок вмісту ω -3 та ω -6 жирних кислот і вміст полісахаридів та харчових волокон у бісквіті масляному

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст поліненасичених жирних кислот групи ω -6		Вміст поліненасичених жирних кислот групи ω -3	
		У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г
Борошно пшеничне в/с	26,5	0,48	0,13	0,03	0,008
Крохмаль кукурудзяний	6,57				
Цукор білий	32,7				
Меланж	54,53	1,1	0,6	0,06	0,03
Масло вершкове	5,45	0,84	0,05	0,07	0,004
Есенція					
Всього:			0,77		0,05

Продовження таблиці 9

Сировина	Вміст розчинник полісахаридів		Вміст харчових волокон та клітковини		Вміст пектинів	
	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г	У сировині, %	У 100 г продукту, г
Борошно пшеничне в/с	67,9	18,0	3,5	0,93		
Крохмаль кукурудзяний	83,5	5,49	1,7	0,11		
Цукор білий						
Меланж						
Масло вершкове						
Есенція						
Всього:		23,48		1,04		

Розрахунок показника ієрархічного дерева III рівня за формулою:

$$\begin{aligned}
 K_0 = & M_1 \left(M_{11} \left(M_{111} \frac{P_{111}}{P_{111}^{\delta}} + M_{112} \frac{P_{112}}{P_{112}^{\delta}} + M_{113} \frac{P_{113}}{P_{113}^{\delta}} + M_{114} \frac{P_{114}}{P_{114}^{\delta}} + \right. \right. \\
 & \left. \left. + M_{115} \frac{P_{115}}{P_{115}^{\delta}} + M_{116} \frac{P_{116}}{P_{116}^{\delta}} + M_{117} \frac{P_{117}}{P_{117}^{\delta}} + M_{118} \frac{P_{118}}{P_{118}^{\delta}} \right) + M_{12} \frac{P_{12}}{P_{12}^{\delta}} \right) + \\
 & + M_2 \left(M_{21} \frac{P_{21}}{P_{21}^{\delta}} + M_{22} \frac{P_{22}}{P_{22}^{\delta}} + M_{23} \left(M_{231} \frac{P_{231}}{P_{231}^{\delta}} + M_{232} \frac{P_{232}}{P_{232}^{\delta}} \right) \right) + \\
 & + M_3 \left(M_{31} \frac{P_{31}}{P_{31}^{\delta}} + M_{32} \frac{P_{32}}{P_{32}^{\delta}} + M_{33} \left(M_{331} \frac{P_{331}}{P_{331}^{\delta}} + M_{332} \frac{P_{332}}{P_{332}^{\delta}} \right) \right)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
K_0 &= 0,45 \left(0,8 \left(0,125 \frac{0,55}{0,71} + 0,125 \frac{0,44}{0,61} + 0,125 \frac{0,8}{1,08} + 0,125 \frac{0,59}{0,84} + \right. \right. \\
&\quad \left. \left. + 0,125 \frac{0,28}{0,53} + 0,125 \frac{0,44}{0,61} + 0,125 \frac{0,15}{0,13} + 0,125 \frac{0,49}{0,92} \right) + 0,2 \frac{6,01}{9,9} \right) + \\
&+ 0,27 \left(0,1 \frac{4,44}{5,13} + 0,3 \frac{4,2}{5,13} + 0,6 \left(0,5 \frac{0,77}{4,7} + 0,5 \frac{0,05}{0,47} \right) \right) + \\
&+ 0,28 \left(0,3 \frac{33,32}{17,5} + 0,3 \frac{23,48}{44,7} + 0,4 \left(0,7 \frac{1,04}{4,15} + 0,3 \frac{0}{4,15} \right) \right) = \\
&0,45(0,8(0,1 + 0,09 + 0,09 + 0,09 + 0,07 + 0,09 + 0,14 + 0,07) + 0,12) + \\
&0,27(0,09 + 0,25 + 0,08) + 0,28(0,57 + 0,16 + 0,07) = \\
&= 0,32 + 0,11 + 0,22 = 0,63
\end{aligned}$$

Комплексний показник якості згідно III рівня ієрархічного дерева відповідає оцінці «задовільно»

Ступінь відповідності бісквіта масляного хімічному складу «ідеального» продукту для людей похилого віку

I рівень	$K_0^1=0,73$ «задовільно»
II рівень	$K_0^2=0,65$ «задовільно»
III рівень	$K_0^3=0,63$ «задовільно»

Проведення розрахунків хімічного складу бісквіту масляного визначається ступенем відповідності хімічного складу «ідеального» продукту, який враховує вимоги нутриціології для людей похилого віку, показав оцінку «задовільно» на усіх трьох рівнях. Для збільшення ступеня відповідності хімічного складу до складу «ідеального» продукту пропонується замінити частину борошна на борошно кіноа білої. Борошно кіноа характеризується високим вмістом харчових волокон та білка. Білки містять усі незамінні амінокислоти. Також в борошні кіноа білої знайдено велику кількість поліненасичених жирних кислот.

						Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10 – Рецептатура масляного бісквіту з борошном кіноа

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	165,0	141,1
Борошно кіноа білої	85,0	100,0	85,0
Крохмаль кукурудзяний	80,0	65,7	52,56
Цукор білий	99,85	327,0	326,51
Меланж	27,0	545,3	147,23
Масло вершкове	84,	54,5	45,48
Есенція	-	3,3	-
Всього:		1260,8	797,88

Таблиця 11 – Розрахунок біологічної та фізіологічної цінності бісквіта масляного з борошном кіноа

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст білків, %	Маса білків, г	Вміст жирів, %	Маса жирів, г	Вміст вуглеводів, %	Маса вуглеводів, г
Борошно пшеничне в/с	16,5	10,3	1,7	1,1	0,18	70,1	11,57
Борошно кіноа	10,0	14,1	1,41	6,1	0,61	64,2	6,42
Крохмаль кукурудзяний	6,57	1	0,07	0,6	0,04	85,2	5,6
Цукор білий	32,7					99,85	32,65
Меланж	54,53	12,7	6,93	11,5	6,27	0,7	0,38
Масло вершкове	5,45	0,8	0,04	72,5	3,95	1,3	0,07
Есенція	0,33						
Всього:	126,08		10,15		11,05		56,7

Таблиця 12 – Розрахунок співвідношення амінокислот та жирних кислот у бісквіті масляному з борошном кіноа

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст незамінних АК, %	Маса незамінних АК, г	Вміст замінних АК, %	Маса замінних АК, г
Борошно пшеничне в/с	16,5	3257	537,4	7452	1229,6
Борошно кіноа	10	4194	419,4	9906	990,6
Крохмаль кукурудзяний	6,57				
Цукор білий	32,7				
Меланж	54,53	5243	2859,0	7362	4014,5
Масло вершкове	5,45	220	11,99	296	16,13
Есенція					
Всього:			3828		6251

Продовження таблиця 12.

Сировина	Вміст насичених ЖК, %	Маса насичених АК, г	Вміст МНН ЖК, %	Маса МНН АК, г	Вміст ПНЖК, %	Маса ПНЖК, г
Борошно пшеничне в/с	0,15	0,02	0,11	0,02	0,51	0,08
Борошно кіноа	0,71	0,071	1,6	0,16	3,3	0,33
Крохмаль кукурудзяний						
Цукор білий						
Меланж	3,04	1,66	4,97	2,71	1,26	0,69
Масло вершкове	50,25	2,74	26,79	1,46	0,91	0,05
Есенція						
Всього:		4,5		4,4		1,3

Таблиця 13 – Розрахунок співвідношення вуглеводів та органічних кислот у бісквіті масляному з борошном кіноа

Сировина	Вміст на 100 г продукту	Вміст МДС	Маса МДС, г	Вміст ОК, %	Маса ОК, г	Вміст ПС	Маса ПС, г
Борошно пшеничне в/с	16,5	1,0	0,17			67,9	11,2
Борошно кіноа	10,0	5,0	0,5			59,2	5,92
Крохмаль кукурудзяний	6,57					83,5	5,49
Цукор білий	32,7	99,8	32,63				
Меланж	54,53	0,7	0,38				
Масло вершкове	5,45	0,8	0,04				
Есенція							
Всього:			33,7				22,61

$$K_0 = 0,45 \left(0,8 \frac{3,8}{5,5} + 0,2 \frac{6,3}{9,9} \right) + 0,27 \left(0,1 \frac{4,5}{5,13} + 0,3 \frac{4,4}{5,13} + 0,6 \frac{1,3}{5,13} \right) + 0,28 \left(0,3 \frac{33,7}{17,5} + 0,3 \frac{0}{0,3} + 0,4 \frac{22,61}{53} \right) = 0,45(0,55 + 0,13) + 0,27(0,1 + 0,26 + 0,2) + 0,28(0,6 + 0 + 0,17) = 0,31 + 0,23 + 0,22 = 0,76$$

Отже, при введенні до рецептури бісквіту масляного 10 % борошна кіноа білої комплексний показник якості II рівня ієрархічного дерева відповідає оцінці «добре».

Аналіз органолептичних показників показав, що масляний бісквіт з кіноа має гарні смакові властивості

						Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.3.2 Розроблення масляного бісквіту для жінок віком 18-29 років II групи фізичного навантаження

Згідно норма фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ МОЗ України № 1013 від 03.09.2017 р.) добова потреба в білках, жирах, вуглеводах для жінки віком 18-29 років II групи фізіологічного навантаження складає:

- Білки – 66,0 г
- Жири – 70,0 г
- Вуглеводи – 326,0 г
- Всього – 462,0 г

В таблиці 14 наведено рецептуру масляного бісквіту
Таблиця 14 – Рецептура бісквіту масляного

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне	85,5	265,0	226,58
Крохмаль	80,0	65,7	52,56
Цукор білий	99,85	327,0	326,51
Меланж	27,0	545,3	147,23
Масло вершкове	84,0	54,5	45,48
Есенція	-	3,3	-
Всього:	-	1260,8	798,36
Вихід:	80,0	1000,0	1596,72

Треба провести розрахунок по визначенню вмісту білків (P_1), жирів (P_2), вуглеводів (P_3) у 100 г масляного бісквіту.

Для розрахунку ступеня відповідності хімічного складу 100 г масляного бісквіта 100 г «ідеального» продукту згідно I рівня ієрархічного дерева властивостей проводимо наступні розрахунки:

Таблиця 15 – Вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 г масляного бісквіту (показник I рівня ієрархічного дерева хімічного складу)

Найменування сировини	Вміст сухих речовин сировини, %	Вміст сировини в 100 г бісквіту, г	Вміст білка		Вміст жиру		Вміст вуглеводів	
			В 100 г сировини	В 100 г бісквіту	В 100 г сировини	В 100 г бісквіту	В 100 г сировини	В 100 г бісквіту
Борошно пшеничне в/с	85,5	26,5	10,3	2,73	1,8	0,48	70,56	18,7
Крохмаль	80,0	6,57	-				80,0	5,26
Цукор білий	99,85	32,7	-				99,85	32,7
Меланж	26,0	54,53	1,27	6,92	11,5	6,27	1,8	0,98

									Арк.
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Масло вершкове	84,0	5,44	-		84,0	4,58		
Всього:				9,65		5,06		57,64
				A1		A2		A3

В таблиці наводять вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 г «ідеального» продукту і вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 г масляного бісквіту.

Таблиця 16 Вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 г «ідеального» продукту для жінки віком 18-29 років II групи фізіологічного навантаження і в 100 г масляного бісквіту

Найменування показника	Вміст в 100 г, г		Співвідношення відповідних інгредієнтів
	«ідеальний» харчовий продукт	Масляний бісквіт	
Білки	14,25	9,65	67,72
Жири	15,15	5,06	33,4
Вуглеводи	70,57	57,64	73,13

Комплексний показник ступеня відповідності хімічного складу масляного бісквіта хімічному складу «ідеальному» харчовому продукту розраховуємо згідно основних принципів та оцінки якості кваліметрії.

Для розрахунку необхідно визначити коефіцієнт вагомості показників. Показник було визначено методом експертних опитування за методом Дельфі з урахуванням того, що сума показників визначаємого рівня дорівнює одиниці.

тобто:

$$M_1 + M_2 + M_3 = 1,0$$

Встановлено, що $M_1=0,5$ (вміст білків), $M_2=0,25$ (вміст жирів), $M_3=0,25$ (вміст вуглеводів).

Розрахунок комплексного показника ступеню відповідності K_1 .

$$K = 0,5 \times \frac{9,65}{14,28} + 0,25 \times \frac{5,06}{15,15} + 0,25 \times \frac{57,64}{70,57} = 0,5 \times 0,67 + 0,25 \times 0,33 + 0,25 \times 0,82 = 0,335 + 0,08 + 0,205 = 0,62$$

Оцінка – «задовільно»

У бісквіті вологість – 20 %, тобто сухих речовин – 80 %.

Тому при оцінці відповідності хімічного складу бісквіту складу «ідеального» продукту, треба коефіцієнт відповідності в 2 рази, тоді

$$K = 0,816$$

Оцінка – «добре».

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17 Хімічний склад масляного бісквіта згідно II рівня ієрархічного дерева

Найменування сировини	Вміст сухих речовин сировини, %	Вміст сировини в 100 г бісквіту, г	Вміст, г			
			Незамінні амінокислоти		Замінні амінокислоти	
			В 100 г		В 100 г	
			сировини	бісквіту	сировини	бісквіту
Борошно пшеничне в/с	85,5	26,5	3,02	0,8	6,62	1,75
Крохмаль	80,0	6,57	-	-	-	-
Цукор білий	99,85	32,7	-	-	-	-
Меланж	26,0	54,53	5,24	2,86	7,36	4,01
Масло вершкове	84,0	5,44	0,22	0,1	0,3	0,01
Всього:	-	126,1	-	3,67	-	5,2

Продовження таблиці 17

Найменування сировини	Вміст, г					
	НЖК		МНЖК		ПНЖК	
	В 100 г		В 100 г		В 100 г	
	сировини	бісквіту	сировини	бісквіту	сировини	бісквіту
Борошно пшеничне в/с	0,15	0,04	0,4	0,11	0,51	0,13
Крохмаль						
Цукор білий						
Меланж	3,04	1,98	4,97	2,71	1,26	0,69
Масло вершкове	50,23	2,74	26,79	1,46	0,9	0,04
Всього:		4,76		4,28		0,86

Продовження таблиці 17

Найменування сировини	Вміст, г					
	Ди- та моносахариди		Крохмаль		Рослинні волокна	
	В 100 г		В 100 г		В 100 г	
	сировини	бісквіту	сировини	бісквіту	сировини	бісквіту
Борошно пшеничне в/с	0,2	0,08	68,7	1,82	0,2	0,05
Крохмаль			80,0	5,26		
Цукор білий	99,85	32,6				
Меланж						
Масло вершкове						
Всього:		32,68		7,08		0,05

Таблиця 18 Визначення ступеня відповідності хімічного складу масляного бісквіта «ідеальному» продукту

Показник	Склад 100 «ідеального» продукту	Склад 100 г масляного бісквіту	Відповідність	
			в умовних одиницях	в %
P ₁₁ – незамінні амінокислоти	5,13	3,67	0,715	71,5
P ₁₂ – замінні амінокислоти	9,12	5,20	0,57	57,0
P ₂₁ – насичені жирні кислоти	5,05	4,78	0,946	94,6
P ₂₂ – мононенасичені жирні кислоти	5,05	4,28	0,847	84,7
P ₂₃ – поліненасичені жирні кислоти	5,05	0,28	0,055	5,5
P ₃₁ – дисахариди	17,64	32,68	1,852	185,2
P ₃₂ – крохмаль	43,7	7,08	0,162	16,2
P ₃₃ – рослинні волокна	9,24	0,05	0,005	0,5

Аналіз даних показує дефіцит вмісту рослинних волокон, ступінь відповідності складає 0,5 %, і дефіцит поліненасичених жирних кислот, ступінь відповідності складає 5,5 %.

Коефіцієнти вагомості

$$M_{11} = 0,8, M_{12} = 0,2; M_{11} + M_{12} = 1,0$$

$$M_{21} = 0,25, M_{22} = 0,25, M_{23} = 0,5; M_{21} + M_{22} + M_{23} = 1,0$$

$$M_{31} = 0,3, M_{32} = 0,3, M_{33} = 0,4; M_{31} + M_{32} + M_{33} = 1,0$$

Комплексний показник

$$K = 0,5 \times (0,8 \times 0,715 + 0,2 \times 0,57) + 0,25 \times (0,25 \times 0,946 + 0,25 \times 0,847 + 0,5 \times 0,055) + 0,25 \times (0,3 \times 1,85 + 0,3 \times 0,162 + 0,4 \times 0,05) = 0,658$$

Оцінка – «задовільно»

Бісквіт має 80 % сухих речовин, перерахунок на 100 % сухих речовин показує значення комплексного показника 0,816, тобто оцінка «добре».

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Удосконалення рецептури масляного бісквіта з метою наближення хімічного складу до складу «ідеального» харчового продукту для жінок віком 18-29 років.

Таблиця 19 – Рецептура масляного бісквіта

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне	85,5	26,5	22,68
Крохмаль	80,0	6,57	5,25
Цукор білий	99,85	24,54	24,5
Яечний порошок	94,0	15,66	14,72
Морквяний порошок	92,0	5,0	4,6
Морквяне пюре	10,0	43,2	4,32
Масло вершкове	84,0	3,86	3,24
Олія кукурудзяна	100,0	1,3	1,3
Есенція	-	0,33	-
Всього:	-	124,46	80,61
Вихід:	80,0	100,0	80,0

Висновки

1. За літературними джерелами встановлено, що для покращення нутрієнтного складу борошняних кондитерських виробів доцільно застосовувати борошно кіноа та напівфабрикати з моркви
2. Розрахунок відповідності традиційного масляного бісквіта складу «ідеального» харчового продукту показав, що за другим рівнем ієрархічного дерева він має оцінку «задовільно»
3. У разі застосування борошна кіноа або продуктів з моркви масляний бісквіт має оцінку «добре» відносно відповідності складу «ідеального» харчового продукту
4. Органолептична оцінка масляного бісквіта з борошном кіноа або з продуктами з моркви показала, що він має гарні смакові властивості

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Стан кондитерської промисловості України // Харчова промисловість – 2009. – № 7. – С. 2.
2. Обзор рынка хлебобулочных и кондитерских изделий Украины // Хлебопекарское и кондитерское Дело – 2008. – №3. – С.26-30.
3. Global confectionery market, Manuf. Confect. – 2009. 80. – №3. С. 33-34.
4. Сладкая жизнь // Food & Drinks. – 2004. – №2. – С. 20-26.
5. Хочу печенья. Украинский рынок мучнистых изделий продолжает активизироваться // Продукты питания. – 2009. – №10. – С.24-25.
6. Лурье И. С. Технология кондитерских изделий / И. С.Лурье – М.: Агропромиздат, 2001. – 399 с.
7. Пола Фигони Профессиональная выпечка: теория и практика / Пола Фигони; [пер. с англ. В. Разумовского]. – М.: Ресторанные ведомости, 2004. – 384 с.
8. Пат. № 03204970. Япония. Мороженое и способ приготовления бисквита для него // Изобретения стран мира. – 2001. – №4.
9. Пат. № 08087302. Япония. Способ приготовления бисквита // Изобретения стран мира. – 2001. – №4.
10. Пат. № 99830140. ЕПВ (EP). Способ изготовления бисквитов и аналогичных выпеченых изделий в плетеной форме // Изобретения стран мира. – 2001. – №9.
11. Пат. № 9902933. Франция. Бисквитное пирожное с начинкой, способ и устройство для его приготовления // Изобретения стран мира. – 2001. – №9.
12. Дорохович А. Формування структури комбінованих кондитерських виробів на всіх етапах технологічного процесу / А. Дорохович, В. Оболкіна // Харчова і переробна промисловість. – 2005. – №2. – С. 20-22.
13. Ludewig H.-G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation – of ingredients / H.-G. Ludewig, J. General // Getreidetechnologie. – 2006. – Vol.60, № 4. – P. 119-127. 81
14. Кузнецова Л. С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий / Л. С. Кузнецова, М. Ю. Сиданова – М.: Мастерство, 2002. – 417 с.
15. Общественное питание. Справочник кондитера. – М.: Экономические новости, 2003. – 640 с.
16. Зайцева Г. Т. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів / Г. Т. Зайцева, Т. М. Горпинко – К.: Вікторія, 2002. – 399 с.
17. Пащук З. Н. Мучные кондитерские изделия: сырье, технология, оборудование, рецептуры / З. Н. Пащук, Т. К. Апет – Мн.: Попурри, 1997. – 466 с.
18. Зубченко А. В. Физико-химические основы технологии кондитерских изделий: учебник А. В. Зубченко – [2-е изд., перераб. и доп.] / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 389 с.
19. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы / [ред. Б. М. МакКенна]; пер. с англ.; под науч. ред. Ю. Г. Базарновой. – СПб.: Профессия, 2008. – 480 с.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания. – М.: Экономика, 1985. – 295 с.
21. Рудавська Г. Б. Молочні та яєчні товари: підручник / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко – К.: Книга, 2004. – 392 с.
22. Йоргачева Е.Г. Влияние технологических параметров на качество бисквитных полуфабрикатов с альбумином / Е. Г. Йоргачева, О. В. Макарова, С. М. Капетула // Сб. науч. трудов ОНАПТ. – Одесса, 2006. – Вип. 29, т.2. – С. 194-196.
23. Пат. №9812872. Франция. Способ и состав для экономии яиц // Изобретения стран мира. – 2001. – №4.
24. Heat-induced changes in angel food cakes containing egg-white protein or whey protein isolate / C. W. Pernell, P. J. Luck, E. A. Foegeding, C. R. Daubert. // J. Food Sc. – 2002. – Vol. 67, № 8. – P. 2945-2951.
25. Kaiser H. Moglichkeiten zur Bewertung der Qualitat von Trockeneiklar durch Verschauungs und Backversuche / H. Kaiser // Getreide Mehl Brot. – 2005. – Vol.59, № 4. – P. 220-228. 82
26. Банова С. И. Совершенствование технологии сбивных кондитерских изделий: дис. ... канд. техн. наук / С. И. Банова – Одесса, 2003.– 270 с.
27. Остроумова Л. А. Классификация пен в пищевой промышленности / Л. А. Остроумова, А. Ю. Просеков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2001. – №1 – С. 53-54.
28. Паронян В. Х., Боголюбская Ю. В. Теоретические основы образования эмульсий и критерии оценки их свойств \ В. Х. Паронян, Ю. В. Боголюбская // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – №4. – С. 20-22.
29. Олейникова А. Я. Практикум по технологии кондитерских изделий / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, Т. Н. Мирошникова. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 480 с.
30. Тамова М. Ю. Разработка технологии мучных кондитерских изделий профилактического назначения / М. Ю. Тамова, Г. М. Зайко // Кондитерское производство. – 2001. – №2. – С. 20
31. Гурвич М.М. Всесильная диета. — М.: Мир книги, 2004. — 400 с.
32. Самсонов М.А. Концепция сбалансированного питания и ее значение в изучении механизмов лечебного действия пищи // Вопросы питания. — 2001. — № 5. — С. 3 — 9.
33. Смолянский Б.Л., Белова Л.В. Полная энциклопедия нетрадиционного питания. — М.: Эксмо; СПб.: Сова, 2003. — 576 с.
34. Ткаченко Е.И. Холистическая теория питания // Клиническое питание. — 2004. — № 1. — С. 2 — 4.
35. Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П. Питание, микробиоценоз и интеллект человека . — СПб.: СпецЛит, 2006. — 590 с.
36. Тутельян В.А., Попова Т.С. Новая стратегия в лечебном питании. — М.: Медицина, 2002. — 144 с.
37. Уголев Д.А. Теория адекватного питания и трофология. — СПб.: Наука, 1991. — 271.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

38. Активное долголетие. Молодость и здоровье после 50 лет//Автор-составитель Г.А.ЛаписСПб:ИД"Весь",ФГУП ИПК „Лениздат”,2003.-160с.

39. Батулин Ю.П. Энциклопедия для самоисцеления.К.Издательство"Подоліна", 2007.-С.91- 154.

40. Вилунас Ю.Г. Тайны естественной медицины.СПб: Питер,2004.-256с.

41. Коваль Я.Продуктовый геноцид.Льв1в:Сполом,2004.-48с.

42. Репресас Хосе. 7 жизненных путей к здоров'ю, благополучию и долголетию. К. :Амадей,2002.-272с

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва

При проектуванні нового кондитерського підприємства головною задачею є забезпечення високої якості продукції, високої продуктивності праці, підвищення технічного рівня цехів, облаштування цехів потоково-механізованими лініями при найбільш раціональному використанні капіталовкладень.

Кондитерський цех, що проектується буде спеціалізуватися по випуску печива цукрового, зтяжного та бісквітних тістечок. Продукція цеху повинна задовольняти потреби м.Тернопіль, а також поставляти продукцію в сусідні регіони.

Для визначення потужності нового кондитерського цеху слід провести відповідні розрахунки. Розрахунки проводяться на основі даних про кількість споживачів кондитерський виробів, а також кількістю продукції, що споживає одна людину на рік. Кількість споживачів також слід розрахувати в правильному порядку. Оскільки сюди входить не тільки реальне населення міста, але й включено населення пригородів, населення, що тимчасово перебуває у місті транзитом, а також враховують можливий приріст населення на перспективу 5-10 років. Щодо кількості кондитерських виробів, які споживає одна людина на рік, то приймає значення, обґрунтоване Інститутом харчування Академії медичних наук, 15,5 кг.

Місто Тернопіль є як обласним центром та економічним центром півдня України. З відомих підприємств харчової промисловості тут діють:

- «МРІЯ агрохолдинг»
- ВАТ «ТерА», кондитерська фабрика
- ПрАТ «Тернопільський молокозавод», ТМ «Молокія»
- Тернопільська пивоварня «Опілля»
- Тернопільський завод безалкогольних напоїв
- Тернопільський комбінат хлібопродуктів

Локація міста надає легкий доступ до постачальників сировини, до каналів збуту продукції тощо.

Для будівництва цеху обирали майданчик, орієнтуючись на нормативну документацію: ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень», ДБН.Б.2.4-3.95 «Генеральні плани сільськогосподарський підприємств», СН 245-71 «Санітарні норми проектування промислових підприємств».

Основні види паливно-енергоресурсів будуть надходити: вода – з міської водопровідної мережі, електроенергія – від трансформаторної стації міста, газ – централізований газопровід. Опалення та теплопостачання будуть надходити з власної котельні.

Кондитерська фабрика «ТерА», яка працює у місті Тернопіль, спеціалізується по випуску широко асортименту виробів: зефіру, мармеладу, драже, пряників, вафель, цукерок. Також на фабриці випускається печиво вівсяне та здобне. Здобне

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

печиво виготовляється з начинкою, глазуроване, тобто покращені види печива, які відповідно і дорожчі в ціні.

Тому даною кваліфікаційною роботою пропонується будівництво кондитерського цеху невеликої потужності, який буде спеціалізуватися по випуску недорогої продукції – цукрового і здобного печива, а також бісквітних тістечок з «ідеальним» хімічним складом.

Провівши ряд маркетингових досліджень і врахувавши смакові особливості даного регіону запропоновано наступний асортимент виробів:

- Печиво цукрове: «До чаю» і «Лимонне»;
- Печиво зтяжне «Ленінградське», «Зоряка»
- тістечка: «Бісквітне фруктове», «Бісквітне масляне з горіхами і кіноа».

Отже, слід провести розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів в регіоні для визначення проектної потужності цеху. Для цього складаємо табл.1.1.

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Тернопіль	224,18
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Тернопіль (10%) від населення	22,42
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	33,63
4	Природній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	44,844
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності коріного населення)	22,42
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів $\Sigma =$	347,5

Розрахунок потреби у кондитерських виробках зводиться до множення кількості споживачів продукції на річну норму споживання цієї продукції однією людиною. Для зручності складаємо формулу:

$$P=C \times H$$

де С – кількість споживачів продукції;

Н – кількість споживання кондитерських виробів однією людиною, т/р.

$$P=347,5 \times 15,5=5386,25 \text{ т/рік}$$

Враховуючи сезонний коефіцієнт потреба буде становити:

$$5386,25 \times 0,85=4578,3 \text{ т/рік}$$

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до статистичних даних частка продукції, на яку припадають борошняні кондитерські вироби, становить 55 %. Тому знову перераховуємо потребу:

$$4578,3 \times 0,55 = 2518,1 \text{ т/рік}$$

З урахуванням ринку кондитерських виробів у місті Тернопіль, а саме кондитерської фабрики «ТерА», з огляду на наявність в торгівельній мережі кондитерської продукції інших крупних виробників, приймаємо проектну потужність цеху у розмірі 0,97 тис.т/рік.

За статистикою обраний асортимент виробів розподіляється у наступному співвідношенні:

Торти бісквітні – 57 %

Кекси – 43 %

Враховуючи розраховану потребу в кондитерських výroбах та розподіл їх за асортиментом, складаємо обсяг виробництва продукції за рік.

Таблиця 1.2 – Виробнича програма цеху

№ п/п	Вироби	Обсяги виробництва, тис.т/рік
1	Печиво цукрове	0,33
2	Печиво зтяжне	0,3
3	Тістечка бісквітні	0,34
	Разом:	0,97

Отже, потужність цеху, що проектується, буде забезпечувати частину населення міста Тернопіль якісними кондитерськими виробами. Потужність підприємства запроєктована з розрахунку демографічного росту населення на перспективу 10 років.

З урахуванням вимог сьогодення, в саме: для зниження енерго- та ресурсозатрат, матеріальних витрат та людської праці, для отримання конкурентоспроможної недорогої, але в той же час високоякісної продукції кваліфікаційною роботою передбачено ряд заходів:

-Встановити потоко-механізовані лінії виробництва цукрового і зтяжного печива.

-Запровадити машину взбивальну, формувальна та пічротаціній фірми Polin.

-Встановити тістомісильну машину Laser

-Для випікання виробів встановити тунельні малопотужні печі Candy та PenzaFood.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів

Печиво — продукт обмеженої вологості, різної форми, невеликої товщини. Печиво виробляють відповідно до вимог стандарту ДСТУ 3781:2014. «Печиво. Загальні технічні умови.»

В залежності від способу виробництва та рецептури класифікують на: цукрове, зтяжне, здобне (пісочно-виїмкове, пісочно-відсадне, виготовлене методом екструзії, збивне, сухарики, листкове, горіхове), вівсяне, спеціального дієтичного призначення.

Печиво має досить велику частку споживання як продукт до чаю та кави, тому завжди користується попитом на кондитерському ринку. Цей сегмент складає значну частину групи борошняних кондитерських виробів (близько 40% від загального обсягу ринку).

Печиво – борошняні кондитерські вироби різної форми, виготовляються з борошна, цукру, жиру, ароматичних речовин і хімічних розпушувачів.

ДСТУ 3781:2014

Печиво

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика		
	Здобне печиво	Цукрове печиво	Зтяжне печиво
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу		
Форма	Відповідна цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними без пошкодження. Допускається наявність надломленого печива, не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці.	Відповідна назві печива без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними без пошкоджень. Допускається наявність надломленого печива – не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці. В разі механізованого пакування допускається наявність крихти – не більше ніж 2 % від маси нетто.	
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, крапин крихт. Оздоблення верхньої поверхні	Не підгоріла, без вздуття, пухирців, що лопнули, і краплень крихт. Для горіхового печива без оздоблення – шорсткувата з характерними тріщинами, допускається краплення крихт горіхів.	

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	повинно відповідати рецептурі	
Колір	Властиві даному виду печива, без стороннього присмаку та запаху. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку.	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний.
Смак і запах	Властиві печиву цієї назви.	Властиві даному виду печива, без стороннього присмаку та запаху.
Вид у розломі	Для пісочно-виймного печива – рівномірно-пористий без порожнин, для решти груп допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинно бути пропеченим.	Печиво повинно бути пропеченим.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма		
	для здобного печива	для цукрового печива	для зтяжного печива
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	2,3	8,0-30,0	5,0-8,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	12,0	27,0	20,0
Масова частка вологи, %, не більше	15,5	3,0-9,0	6,0-28,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в кексах,	2,0	2,0	2,0

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж			
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше ніж	0,1	0,1	0,1
Намокаємість,%, не менше	110	150	130

ДСТУ 4803: 2007

Торти і тістечка

Загальні технічні умови

. Таблиця 3.3 – **Органолептичні показники**

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів.
Поверхня	Художньо оздоблена кремом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними напівфабрикатами, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами, фруктами сушеними, свіжими, з компоту, зацукрованими та іншими, посипана цукровою пудрою, кокосовою стружкою, шоколадною крихтою відповідно до рецептури. Бокові поверхні тортів повністю покриті оздоблювальними напівфабрикатами чи крихтою або без покриття, якщо це передбачено в рецептурі.
Начинка	Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктово-зефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктова, фруктово-ягідна, горіхова, желейна, фруктовожелейна, пралінова, кремова, кремова на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою
Колір	Відповідає конкретній назві виробу. У глазуrowаних виробах — кольору глазури. Без добавок — білий до світло-кремового; золотисто-жовтий до темно-коричневого; з добавками — відповідає кольору добавок
Вид у розрізі	Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Тортів — два або кілька шарів,

										Арк.
										47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

	випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для		
	пралінових мас	випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання	оздоблювальних напівфабрикатів
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів		
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину (крім листових, желейних, фруктово-желейних, збивних), %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		

Таблиця 3.5 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше –

					Арк.
					48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

			борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	0,55 клейковина сира, %, не менше –24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ –54 і більше
2.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухій речовині, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомангнітних домішок, %, не більше – 0,0003.
3.	Крохмаль	ДСТУ 3976-2000	Колір – білий з блиском; Запах – притаманний крохмалю без сторонніх запахів; Смак – властивий крохмалю, без гірко-кислого	Масова частка вологи, %, не більше –20,0; Кислотність, град – 3,92; Зольність, %, не більше – 0,015
4.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	
5.	Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325-79	Колір – білий; Зовнішній вигляд – кристали білого, сірого або рожевого кольору.	Масова частка двовуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не менше – 99%; Масова частка вуглекислого амонію (у перерахунку на суху речовину), не більше – 1%; Масова частка води, не більше – 3%. Масова частка (NH ₃), % не менше – 20,9 Масова частка важких металів (Pb), % не більше – 0,0005 Масова частка миш'яку (As), %, не більше – 0,0001 Масова частка заліза (Fe), %, не більше – 0,001 Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше – 0,001 Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше – 0,005
6.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір – білий; Зарх – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсіпчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
7.	Сода харчова	ДСТУ 2156-76	Зовнішній вигляд – білий кристалічний	Масова частка вологи, %, не більше – 50;

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			порошок; Запах – без запаху.	Масова частка двовуглекислого натрію (NaHCO ₃), %, не менше – 99,5; Масова частка вуглекислого натрію (Na ₂ CO ₃), %, не більше – 0,4; Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl, %, не більше – 0,02
8.	Повидло	ДСТУ 6072:2009	<i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідна протерта маса, без насіння, насінневих гнізд, кісточок та не протертих шматочків шкірки. <i>Консистенція:</i> Густа маса, що легко розмазується. Для повидла, розфасованого в ящики — щільна маса, що зберігає чіткі грані при розрізанні. Зацукрювання не допускається.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше: 68; Масова частка титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту, %, не менше 0,2
9	Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого.	Температура плавлення, °С – 80,5-82; Масова частка ванілі, %, не менше –99; Масова частка золи, %, не більше –0,05.
10	Меланж	ГОСТ 49197 – 83	Колір в замороженому стані – темно-оранжевий, після розмороження – від світло-жовтого до світло-оранжевого; Смак і запах – притаманні даному	Масова частка вологи, %, не більше –75; Масова частка жиру, %, не менше –10; Масова частка білкових речовин, %, не менше – 10; Кислотність, °Т, не більше – 15.

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			продукту без сторонніх присмаків і запахів; Консистенція в замороженому стані – тверда, після розмороження – рідка, однорідна.	<u>Мікробіологічні показники:</u> Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1; Бактерії роду сальмонела в 25 см ³ продукту – не допускається.
11	Яйця курячі харчові	ДСТУ 5028:2008	Шкаралупа чиста, непошкоджена, без слідів крові чи посліду; Білок чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх домішок; Жовток ледь видимий під час овоскопування, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям чи смужок; Повітряна камера нерухома, висота не більше 4 мм; Запах природній без затхлого чи гнилісного.	Маса одного яйця 45 г, десяти – 460 г;
12	Есенція	ДСТУ 2900:2006	Зовнішній вигляд однорідна порошкоподібна маса, без грудочок. Суміші, до складу яких входять добавки, мають краплини відповідних добавок, передбачених рецептурою; Колір від білого до	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 10; Об'єм вуглекислого газу в 5,0 г не менше ніж 280,0 см ³ ; Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок) не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

			кремового різних відтінків; Смак і запах властивий даному виду виробів з вираженим смаком і запахом застосованих добавок. Сторонні присмак і запах не дозволено.	більше ніж $3 \cdot 10^{-4}$
13	Коньяк	ДСТУ4700-2006	Прозорість без сторонніх включень, колір світло-золотистий, смак-характерний для коньяка	Об'ємна част спирту- 40 %
14	Молоко коровяче питне	ДСТУ2661-2010	Однорідна рідина без осаду, пластифікаторів білка та грудочок жиру Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів., для пряженого і стерилізованого молока — виражений присмак пастеризації	Масова частка жиру, % від 1,0 до 6,0 включно
15	Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Безбарвні кристали або кристали білого кольору, кислі на смак без стороннього присмаку	Масова частка вологи 8%, розчинність - не менше 90% Механічні домішки не допускаються
16	Пюре фруктовоягідне	ДСТУ 8639:2016	Зовнішній вигляд – однорідна протерта маса плодів або ягід без кісточок, плодоніжок, розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне потемніння	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – з 10,0 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше – 0,03 Домішки рослинного походження – не допускаються

			верхнього шару. Колір –властивий плодам, з яких отримано пюре. Смак і запах – кисло-солодкий, приємний, властивий даним плодам. Не допускається сторонній присмак і запах.	Сторонні домішки –
17	Ядро горіха грецького	ГОСТ 16832-71	Зовнішній вигляд – горіхи цілі, повністю розвинені, очищені від шкаралупи; Колір і якість – ядро зі скоринкою від золотисто-жовтого до світло-коричневого кольору, на зломі з більш жовтим відтінком. Смак і запах – властивий грецькому горіху без сторонніх присмаків та замахів	Вологість ядра, %, не більше – 10; Наявність сторонніх домішок – не допускається; Наявність пошкоджених шкідниками, прогірклих, недорозвинених горіхів, %, не більше – 1,0; Наявність живих шкідників – не допускається.
18	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

3.3 Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Пакування борошняних кондитерських виробів необхідно для захисту від механічних пошкоджень, забруднення, утворення крихт, дії сонячних променів і тепла, запобіганню злипанню, висиханню і зволоженню, збереженню смаку і аромату продукції, зменшення втрат та збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного і привабливого зовнішнього вигляду.

Для виробництва гофрокоробів використовується целюлоза - натуральний сировинний матеріал, і клей. Вони виготовляються на сучасному обладнанні і широко застосовуються для пакування харчової продукції. Залежно від призначення і використання тара виготовляють з декількох шарів картону. Гофрокороб має ряд переваг і використовується в багатьох галузях.

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Гофрокороби повині ідповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 9142:2019.

Переваги гофротари:

- легка збірка;
- зручне складування і компактність;
- стійкість до навантажень, вібрацій, стиску, ударам;
- оберігає від зовнішніх пошкоджень;
- на поверхні можна нанести практично будь-які написи і зображення;
- підлягають вторинній переробці;
- нешкідлива для навколишнього середовища;
- захищає від вологи;
- низька ціна.

Гофрокороба виготовляються з трьох, п'яти, або семишарового гофрованого картону. Високі захисні властивості відповідають великій кількості шарів при виготовленні. Тришарова коробка - це найпоширеніший вид продукції, що користується попитом.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4. Обґрунтування, вибір та опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції.

4.1. Обґрунтування виробу технологічних схем виробництва

Обґрунтування технології приготування цукрового і зтяжного печива

Якість борошна в значній мірі обумовлює властивості утвореного тіста. Особливо важливе значення має якість і кількість клейковини. На якість борошна значно впливає крупність помелу. Борошно з крупними часточками має меншу питому поверхню, тому клейковина такого борошна набухає значно повільніше.

Цукор обмежує набухання білків клейковини. При введенні його тісто стає в'язким і м'яким, а надлишок цукру призводить до прилипання тіста до комірок формуючого ротора і до стрічки печі. Інвертний цукор підвищує намокаємість готових виробів, роблячи їх більш розсипчастими і м'якими.

Якщо необхідно отримати тісто з пластичними властивостями, важливо скоротити час контакту борошна з водою і водовмісною сировиною. Головне при цьому – витратити як менше часу для отримання однорідної маси з рівномірним розподілом всіх компонентів рецептури по всьому об'ємі. Для цього рекомендовано готувати тісто на попередньо приготованій емульсії.

При утворенні тіста для цукрового печива важливе значення мають такі параметри – вологість тіста, тривалість замісу і температура замісу. Вологість тіста для цукрового печива становить 16,5-18,5 %. Підвищення вологості такого тіста призведе до його зтягування – набуття пружності і деякої еластичності. При замісі пластичного тіста підтримують температуру 17-25 °С. Важливу роль в тістоутворенні відіграють жири. При введенні жиру в тісто, воно стає більш пластичним. Жир надає виробам розсипчастості і сприяє утворенню шарової структури. Збільшення частки жиру робить тісто крихким і рихлим.

В якості розпушувачів в кондитерському тіста застосовуються хім¹⁹ і розпушувачі – гідрокарбонат натрію, карбонат амонію, які здатні виділяти газоподібні продукти, розпушуючи тісто. При утворенні тіста різні складові частини борошна реагують з водою по-різному. Білкові речовини, вміст яких сягає 11-13 %, швидко набухають, поглинаючи велику кількість води, і утворюють волокна клейковини. Ці волокна з'єднуються між собою в формі джгутів, чому сприяє інтенсивне перемішування. В результаті цього клейковина утворює зв'язаний еластичний скелет тіста.

Емульсія являє собою складну дисперсну систему, яка складається з двох взаємонерозчинних фаз. Рідина, що утворює краплинки, називається дисперсною фазою, а рідина, що їх огортає, - дисперсійним середовищем. При виробництві цукрового печива дисперсна фаза – це жир, а рідина, в якій розчинені цукор, сіль, меланж і т.д. – дисперсійне середовище. Емульсія – нестійка система, вона має надлишок вільної поверхневої енергії на межі розподілу фаз. У разі розшарування емульсія може повністю розпастись. Цукрове печиво приготоване на емульсії має чіткий малюнок, володіє більшою намокаємістю, пористістю, хрупкістю.

Провідним процесом виробництва зтяжного печива є отримання багатошарового пласта тіста. Цей процес пов'язаний з формуванням двох типів

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

структур: внутрішньої структури шарів тіста і багат шарової макроструктури пласта.

Формування внутрішньої структури шарів відбувається при замісі зтяжного тіста, коли створюються умови для більш повного набухання білків борошна. Цьому сприяє мала кількість цукру і жиру в тісті, висока вологість, підвищена температура тіста і тривалий процес. Такий режим замісу тіста створює оптимальні умови для утворення в тісті губчастої структури клейковини, яка обумовлює специфічні фізичні властивості зтяжного тіста - пружність і еластичність.

Пружні властивості тіста суттєво впливають на процес формування тістових заготовок. При навантаженні на заготовки останні приймають нову форму, але не здатні її зберегти після зняття напруги. Пружність тіста проявляється в тому, що заготовки після зняття напруги миттєво відновлюють колишню форму, а внаслідок еластичності ця форма відновлюється поступово протягом певного проміжку часу.

У зв'язку з тим що ізотропна внутрішня структура пружного тіста не володіє пластичністю, виникає необхідність отримання ще одного напівфабрикату, з якого можна відформувати тістові заготовки для випічки виробів. Таким напівфабрикатом є багат шаровий пласт, утворений в результаті багаторазової прокатки і складання шарів тіста.

У процесі прокатки тісто зазнає деформацію зсуву та стиснення. Внаслідок цього в тісті виникають поздовжні і поперечні напруги, що супроводжуються подовженням і розширенням пласта тіста.

У пласті тіста після прокатки, тобто зняття навантаження, відбувається релаксація - зменшення та вирівнювання внутрішніх напружень, що викликають деформацію тістових заготовок. Релаксація тіста відбувається і тоді, коли воно знаходиться в спокої після прокатки пласта. Залежно від кількості клейковини в тісті сумарна тривалість його витримки складає від 2-х до 3-х год. В результаті пружна складова деформації зменшується, а пластична складова зростає.

Багаторазова прокатка і складання пластів зтяжного тіста формують його шарувату і пористу структуру. При прокатці відбувається рівномірний розподіл повітря: надлишок повітря віддаляється, великі повітряні порожнини подрібнюються, завдяки чому тісто набуває дрібнопористу структуру. Одним з ефективних способів поліпшення якості листового тіста є введення жирового прошарку між пластами тіста при складанні. Жир перешкоджає склеюванню пластів, які при розтягуванні перетворюються на тонкі шари.

Слід зазначити, що навіть після тривалої обробки зтяжного тіста прояв його пружних властивостей зберігається. Тому тістові заготовки можливо отримати тільки з каліброваного багат шарового пласта методом різання. Заготовки мають просту конфігурацію (коло, квадрат тощо), на їх поверхні за допомогою гострого інструменту можна зробити лише найпростіший малюнок або напис. З метою виходу частини газів, що утворюються при розкладанні розпушувачів, і видаленні вологи, тістові заготовки необхідно проколувати шпильками. При недостатній кількості проколів печиво виходить роздутим.

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для випічки зтяжного печива застосовується температурний режим випічки, який відрізняється більшою тривалістю і зниженою температурою в порівнянні з випічкою інших видів печива. Це пояснюється тим, що в зтяжному тісті міститься більше вологи, яка підлягає випаровуванню. Зниження температури дозволяє збільшити тривалість міграції вологи від внутрішніх шарів до поверхневих, так як з підвищенням температури прискорюються структурні зміни в тісті, що перешкоджають видаленню вологи.

Тому процес випічки зтяжного печива ділять на п'ять періодів, яким відповідають п'ять температурних зон пекарної камери з певними значеннями відносної вологості. Конкретні значення параметрів режиму випічки залежать від продуктивності печі, рецептури і вологості тіста та інших факторів.

Таким чином, тісто для зтяжного печива готують вологістю 25-26 % при температурі замісу 32-40 °С. Замість тіста подовжений порівняно з тістом для цукрового печива і складає 30-50 хв. Перед формуванням тісто піддають вилежуванню і прокатці. Готове до формування тіста повинно мати товщину 4-5 мм. Формування здійснюють на штампуючій машині, яка окрім надання форми робить проколи на заготовках.

Випікання зтяжного печива триває 2,5-8 хв при температурі 250-260 °С. Після охолодження виробу фасують і пакують.

Обґрунтування технології приготування бісквіту

Процес приготування бісквітного тіста полягає в насиченні яєчно-цукрової суміші повітрям у диспергованому вигляді до збільшення об'єму в 2,5...3 рази. Так як бісквітне тісто являє собою слабоструктуровану харчову систему, то особливістю його отримання є мінімальна механічна дія на нього під час замішування та формування. Бісквітне тісто є складною дисперсною системою, що складається з повітряних пухирців, відокремлених один від одного плівками рідкого дисперсійного середовища, до складу якого входять яйцепродукти, цукор і борошно. І хоча, бісквітне тісто є піною, наявність борошна дозволяє віднести цю систему до суспензій

Не дивлячись на широкий асортимент, наявність різних технологічних схем приготування і рецептур бісквітного напівфабрикату, склад їх основних інгредієнтів достатньо близький і співвідношення компонентів борошно:цу-кор :меланж приблизно складає 1:1:2.

Під час виготовлення бісквіта збиванню піддають курячі яйця, меланж або окремо білки і жовтки. Ступінь збитості яєчної сировини впливає на властивості тіста і такі показники якості випечених напівфабрикатів, як питомий об'єм, пористість, густина. І хоча яєчні продукти є хорошими піно-утворювачами, проте, вони мають нестабільні технологічні властивості. Температура, за якої збивають яйцепродукти, також впливає на їх збитість. З підвищенням температури яєчно-цукрової суміші в інтервалі від 10 до 50°С її піноутворювальна здатність підвищується в 2 рази

Важливим інгредієнтом рецептури, який істотно впливає на якість бісквітного напівфабрикату, є борошно. Короткочасне замішування тіста (до 15 с)

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обумовлено прагненням знизити ступінь набрякання білків клейковини. Більш тривале замішування тіста приводить до збільшення його густини та пружності (затягування). Для приготування бісквітного напівфабрикату рекомендується використовувати борошно з середнім вмістом (25,0...28,0%) слабкої клейковини. У цьому випадку напівфабрикат має кращі структурно-механічні характеристики (стислість м'якушки, питомий об'єм, пористість) порівняно з виробами, виготовленими за додавання борошна з сильною клейковиною. Для зниження масової частки клейковини до борошна додають картопляний крохмаль (20% його маси). На структурно-механічні і фізико-хімічні властивості бісквітного тіста і випеченого напівфабрикату суттєво впливає спосіб його отримання і апаратне оформлення процесу. Тривалість збивання яєчно-цукрової суміші – важливий технологічний чинник, що забезпечує максимальну збитість пінної системи. Перевищення часу збивання приводить до погіршення якості піни, яке проявляється в зниженні її об'єму та підвищенні густини. Тісто для бісквітного напівфабрикату може виготовлятися як періодичним, так і безперервним способами. Залежно від цього розрізняються і технологічні параметри його приготування.

На кондитерських підприємствах бісквітне тісто готують у збивальних машинах з вертикально та горизонтально розташованими робочими органами (вінчики різної конфігурації). Недоліком використання машин горизонтального типу є відсутність складного руху вінчику, що збільшує тривалість отримання збитої маси. Приготування бісквітного тіста під тиском у машинах періодичної дії дозволяє інтенсифікувати процес його збивання за рахунок примусового насичення суміші повітрям. Але таке тісто має високу густину (560...580 кг/м³), а випечений напівфабрикат – великі нерівномірні пори.

Структура бісквітного напівфабрикату значною мірою формується під час випікання, коли за високої температури відбувається перенесення тепла і активне випаровування вологи. Параметри випікання бісквітного тіста коливаються в певному інтервалі та залежать від маси, товщини і вологості заготовки, конструктивних особливостей пекарної камери, а також рецеп-турного складу цього виду тіста, яке відрізняється від інших високим вмістом білкових речовин. Враховуючи дані термічного аналізу процесу випікання бісквітного тіста, денатурація білків розпочинається раніше ніж клейстеризація крохмалю, що і обумовлює особливості цього процесу. Випікання – це складна фаза технології бісквітного напівфабрикату. В процесі випікання відбуваються фізико-хімічні і колоїдні зміни в тісті, які визначають якість готових виробів. Після закінчення випікання напівфабрикатів в момент досягнення максимальної висоти заготовки при охолодженні спостерігається усаджування: верхня скоринка стає нерівною, зморшкуватою, з впадинами. Це можна пояснити тим, що фізико-хімічні, колоїдні процеси, які обумовлюють закріплення форми та структури виробів, на цей момент ще не завершені і необхідний додатковий час для закінчення процесів. Бісквіт зазвичай випікають при температурі 180...210°C.

Важливим показником якості є і загальний стан пропеченості, що зумовлює пористість, об'єм виробу і еластичність м'якушки. Температура пекарної камери

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

істотно впливає на інтенсивність прогрівання тістової заготовки бісквіту і, відповідно, визначає тривалість випікання виробу. З метою зміцнення м'якушки випечений бісквітний напівфабрикат перед подальшою обробкою вистоюють. Структура його зміцнюється завдяки затвердінню стінок пор під час охолодження та вистоювання. В цей же час волога в напівфабрикаті перерозподіляється, що, в свою чергу, теж зміцнює структуру. Дозрівання запобігає змінанню бісквітного напівфабрикату під час різання і знижує його крихкість під час просочування сиропом.

Вистоювання бісквітного напівфабрикату відповідно до традиційної технології відбувається за температури 15...20°C протягом 8...10 годин.

Таким чином, аналіз особливостей отримання бісквітного тіста показує, що воно є складною піноподібною системою, яка здатна до руйнування протягом короткого часу і потребує підвищення її стійкості, у зв'язку з чим готове тісто не може бути підвержено інтенсивному механічному впливу. Також слід відзначити, що серед різноманітних борошняних кондитерських виробів бісквіт є найкрихкішим і найлегшим.

4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва

Пшеничне борошно привозиться на підприємство у мішках. Мішки складають на піддони. Мішки очищають щітками. За допомогою мішкоперекидача борошно вивантажують у просіювач. Борошно одразу просіюють на просіювачах «Піонер» (4) і шнеком (5) подаються на автоваги (6). Зважене борошно потрапляє у ємкість (7). Системою Спіроматик (8) борошно подають на виробництво. Запас борошна створюють на 7 діб.

Базисна вологість борошна 14,5 %, фактична вологість не повинна перевищувати 15 %.

Цукор білий кристалічний привозиться до цеху у мішках по 50 кг. Мішки вкладають на піддони, далі очищають щітками і за допомогою мішкоперекидача завантажують до просіювача «Піонер» (4). Після просіювання цукор шнеком (5) подаються на автоваги (6). Зважений цукор потрапляє у ємкість (7). Системою Спіроматик (8) цукор подають на виробництво. Для отримання цукрової пудри встановлюють дробарку (9).

Маргарин надходить на підприємство у пачках, вкладених у гофрокороби. Зберігають короби з маргарином у холодильній камері (18) на стелажах. Перед використанням маргарин звільняють від упаковки на столі (10). У разі приготування емульсії маргарин розтоплюють у жиротопці СЖР (11) і подають у збірник (12). Температура розтопленого маргарину має бути не вище 45 °С.

Меланж являє собою звільнену від шкарлупи суміш яєчних білків і жовтків в природному співвідношенні, профільтровану, ретельно перемішану і заморожену в спеціальній тарі. Заморожений меланж надходить на підприємство у жерстяній тарі і зберігається у холодильній камері при температурі -5 °С.

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Банки з замороженим меланжем перед розморожуванням старанно обмивають щітками у ванні (13) з теплою водою, а потім ставлять в іншу ванну з гарячою водою на 2-3 години для відтаювання (температура води не вище 45 °С).

На столі відкривають банки з меланжем. Розморожений меланж проціджують через сито з розміром комірок більше 3 мм або протирають на протиральній машині МПР 350.01 (14) з таким же розміром комірок і зливають у діжу (15).

Розморожені яєчні продукти повинні бути використані протягом 3-4 годин.

Крохмаль поступає у цех у закритій тарі. Просіюють на просіювачах Каскад (22).

Повидло - однорідний, густий продукт, який одержують уварюванням плодово-ягідного пюре з цукром до щільної або мазкої консистенції. Використовують один чи два види продукції. Основної сировини, за якою дають назву повидлу, має бути не менше 60 %. Повидло зберігається у бочках, банках, ящиках в сухих приміщеннях, обладнаних вентиляцією, при температурі від 0 до 20 °С. Повидло готують до виробництва так. Банки (бочки) обмивають щітками з теплою водою. Відкривають і звільняють від тари. Розкриті місткості необхідно оберігати від потрапляння в них сторонніх предметів. Особливу обережність треба виявляти зі скляною тарою. Потім повидло відвозять вручну на виробництво.

Сіль кухонна постачається в мішках. Зберігається в початковій тарі на піддонах, штабелем в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря 75%, термін зберігання 3 міс. Запас 15 діб. Сіль перед використанням у виробництві просіюють крізь сито (21) з вічками не більше 3,0 мм.

Вуглекислий амоній. Для кращого збереження вуглекислий амоній упаковують в герметичну тару. Вуглекислий амоній слід зберігати в сухому приміщенні та в критих, неопалювальних, вентиляційних приміщеннях, температура приміщення не повинна перевищувати 35 °С. Перед подачею на виробництво подрібнюють до порошкоподібного стану вручну у ступці і перед використанням просіюють крізь сито (21).

Сода харчова. Слід зберігати в сухому приміщенні та в критих, неопалювальних, вентиляційних приміщеннях, температура приміщення не повинна перевищувати 35 °С. Соду в подрібненому вигляді просіюють крізь сито (21) з діаметром отворів 1,5-2 мм.

Есенція надходять у харчових каністрах по 5 кг. Зберігаються в добре вентилярованому приміщенні при температурі не вище 15 °С і відносній вологості не більше 75 %. Термін зберігання 1 місяць. Перед подачею до виробництва проціджують крізь сита з отворами не більше 1,5 мм та вносять вручну.

Курячі яйця надходять до цеху в гофрокоробах по 90 лотків. Зберігаються в холодильній камері (18) при температурі 0-4°С окремо від сильно пахучих продуктів.

Курячі яйця повинні проходити підготовку до виробництва, суворо дотримуючись всіх санітарних правил, так як яйця є носієм шкідливих і небезпечних мікроорганізмів, які можуть викликати отруєння.

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Яйця, які надходять на виробництво, проходять обробку в чотирьохсекційній ванні (16):

в першій ванні відбувається попереднє очищення в теплій воді протягом 15 хвилин;

в другій ванні відбувається дезінфекція 2 %-вим розчином хлорного вапна або 0,5 %-вим розчином хлораміну;

в третій ванні – дезінфекція 2 %-вим розчином харчової соди або 0,5 %-вим розчином кальцинованої соди;

в четвертій ванні – ополіскування теплою водою.

Для розбивання яйця використовують яйцебийні машини (17).

Вміст розбитого яйця перевіряють за запахом і зовнішнім виглядом. В одну чашку розбивають не більш як 5 яєць. Після перевірки розбиті яйця переливають через нержавіюче сито з діаметром отворів близько 3 мм у чистий посуд із кришкою – для приготування меланжу.

Горіхи надходять на підприємство у мішках. Зберігають мішки на стелажах у складах, що добре вентилуються. На виробництві використовують горіхи смажені дроблені. Для цього їх обсмажують на жаровому апараті MS-50 (61) і подрібнюють на подрібнювачі (62).

Абрикосове пюре зберігають у бочках. З різних партій пюре готують купаж у змішувачі (69). Перед використанням пюре проходить процес ошпарювання в шпарителі (64) для видалення сірчистого ангідриду. Далі його пропускають через протиричну машину КПУ (65) для додаткового перетирання. Пюре уварюють для досягнення масової частки сухих речовин 10 % у змієвиковій варильній колонці (66). Готове до використання пюре перекачують у збірник (67).

Підготовка води. Використовують питну воду міських водопроводів або артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-400-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» За вимогами цих норм вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів, рН води 6,5-9. Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної (1) і гарячої (2) води. Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи електричним котлом.

Начинку готують у котлі 27-А (24). У котел завантажують повидло, воду з бачка АВБ-100 (23) та цукор вносять вручну. Уварюють начинку до вмісту сухих речовин 74 %. Готову начинку перекачують у збірник (25) для зберігання перед формуванням.

Мармелад готують у котлі 27-А (24). У котел завантажують пюре, воду з бачка АВБ-100 (23) та цукор вносять вручну. Уварюють мармелад до вмісту сухих речовин 79 %. Готовий мармелад перекачують у збірник (68) для зберігання перед формуванням.

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва

Опис технологічної схеми виробництва цукрового печива

Технологічна схема приготування цукрового печива складається з наступних операцій:

1. Підготовка сировини до виробництва;
2. Приготування цукрової пудри
3. Приготування інвертного сиропу;
4. Приготування емульсії;
5. Приготування тіста для цукрового печива;
6. Формування тістових заготовок;
7. Термооброблення тістових заготовок;
8. Охолодження тістових заготовок;
9. Загортання, пакування та зберігання печива.

1. Підготовка сировини до виробництва;

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючого збірника "Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів", "Інструкції по запобіганню попадання сторонніх предметів у готову продукцію" з дотриманням санітарних правил та норм.

2. Приготування інвертного сиропу.

Інвертний сироп – це водний розчин глюкози і фруктози, що володіє антикристалізаційними властивостями. Інвертний цукор добре розчинний у воді. З підвищенням температури розчинність значно збільшується. Глюкоза і фруктоза мають високу гігроскопічність.

Готовий інвертний сироп має масову частку сухих речовин в кількості 70%, густина по ареометру при 90°C 1,35-1,36 кг/м³, а по цукрометру- 63-64%.

Для приготування інвертного сиропу до варильного котла (24) з водомірного бачка АВБ-100 (23) заливають воду та завантажують цукор за рецептурою. Розчин цукру при постійному перемішуванні підігрівають до кипіння. Потім вручну додають молочну кислоту. Розчин цукру з молочною кислотою кип'ячать у варильному котлі протягом 25-30 хв при постійному перемішуванні до температури 107-108 °С. Після варки сироп перекачують у збірник (25), охолоджують до 80-90°C та нейтралізують розчином соди (натрій двовуглекислий). Сода вводиться до сиропу вручну невеликими порціями у вигляді 10%-ного розчину.

3. Приготування емульсії.

Емульсію готують з води, цукру, кондитерських жирів, інвертного сиропу, яйцепродуктів, солі, розпушувачів, ароматичних речовин. В емульсії жир повинен бути рівномірно диспергіваним у воді, цьому сприяють емульгуючі речовини – лецитин яєчного жовтка та казеїн молока

У емульсатор марки А2-ШУИ (30) завантажуються маргарин, інвертний сироп, вода, пудра цукрова та інша сировина за рецептурою. Маргарин та інвертний сироп дозуються дозатором (31). Решта компонентів дозується вручну.

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Утворена емульсія гомогенізується, змішується протягом 10 хв. Потім готова емульсія перекачується шестеренчастим насосом Ш 40-4П в бак для емульсії ШБ-1Т (32), температура емульсії 35-38 °С. Далі за допомогою шестеренчастого насоса Ш 40-4П, емульсія надходить в тістомісильну машину Laser (34).

4. Приготування тіста для цукрового печива;

Заміс тіста здійснюється на тістомісильній машині безперервної дії марки Laser (34). Борошно дозується дозатором МД-100 (33). Заміс триває 5-10 хв. Готове тісто з вмістом вологи 17-19 % при температурі 19-25 °С надходить на формування.

5. Формування тістових заготовок;

З місильної машини тісто вручну завантажують в воронку формувальної машини Polin (35). Відформовані заготовки поступають на сітчатий конвейєр однострічкової печі Condy-V3 (36) з автоматичним регулюванням режиму випічки та зволожувальною камерою.

6. Термооброблення тістових заготовок

Процес термообробки (випікання-сушіння) характеризується 3 періодами.

В I періоді випікання (I зона) відбувається прогрівання тістових заготовок. Температура середовища пекарної зони $160^{\circ}\pm 10^{\circ}\text{C}$. при зволоженні камери 40-70%

В II періоді випікання (II зона) відбувається інтенсивне випаровування вологи з поверхні шарів тістових заготовок. Температура середовища пекарної камери 300 °С. при малій відносній вологості 5-10%.

В III періоді сушіння (III зона) відбувається остаточне закріплення структури печива і утворення скоринки. Температура середовища пекарної камери 180-200°С. при відносній вологості 10-15%.

Тривалість випікання при цьому режимі 4-5 хв.

7. Охолодження тістових заготовок;

На виході з печі печиво має високу температуру, тому вироби охолоджують до 65...70° С на виступаючій з печі сітчастому поді, а потім за допомогою ножа, щільно прилеглого до сітки, вироби легко без деформації відділяються від стрічки і передаються на охолоджуючий конвеєр (38), де проводиться остаточне охолодження виробів.

8. Загортання, пакування та зберігання печива.

Охолоджене печиво до 35-45 град стеккером GROUP DITO (39) укладається на ребро і подається на стіл (40). На столі печиво вручну укладають у гофроящики і передають до автомату А2-SM11 (41) для заклеювання гофрокоробів.

Далі гофрокороби з готовою продукцією направляються до складу готової продукції з послідуочим відвантаженням їх до підприємств торгівлі.

Печиво потрібно зберігати в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури 18+ 5°С та відносної вологості повітря не вище 75%.

Опис технологічних схем виробництва зтяжного печива

Емульсія для зтяжного печива змішується у емульсаторі (30). Дозування цукру відбувається вручну. Рідкі компоненти поступають з багатокомпонентного

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозатора рідин (31). Готову емульсію перекачують у збірник (32), де її зберігають і використовують по мірі необхідності. Приготована емульсія надходить на заміс тіста.

Заміс тіста для зтяжного печива ведуть у тістомісильній машині Laser (34). Борошно надходить з дозатора МД-100 (33), а емульсія дозується насосом. З діжі тісто вивантажується на систему транспортерів (43) і подається на формування.

Формування зтяжного печива відбувається на напівавтоматизованій лінії Laser. Тісто потрапляє у воронку ламінатора (44), куди ж і надходять зворотні відходи, який утворює з тіста тонкий шар. Утворений шар піддають прокатці на калібровочному тістовальцюючому блоку (45). Далі тісто пропускають через пару шліфтмашин (47) і прямує на формування. Формування відбувається на штамповочній машині (48), яка утворює тістові заготовки і одночасно наносить проколи на поверхню. Відходи тіста після формування через сепаратор (50) прямують на транспортер для відходів (49) до ламінатора (44).

Випікання відбувається на поду печі Penzafood (51).

Випечені вироби прямують на охолодження у охолоджувальний канал (38) і прямують до стеккера GROUP DITO (39), укладаються на ребро і подаються на стіл (40). На столі печиво вручну укладають у гофроящики і передають до автомату А2-SM11 (41) для заклеювання гофрокоробів.

Далі гофрокороби з готовою продукцією направляються до складу готової продукції з послідуочим відвантаженням їх до підприємств торгівлі.

Печиво потрібно зберігати в сухих, чистих, добре вентиляованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $18+_{-}5^{\circ}\text{C}$ та відносної вологості повітря не вище 75%.

Опис технологічних схем виробництва тістечок бісквітних

Для приготування бісквітного тіста меланж збивають з цукром у збивальній машині Polin PL 140 (52) до збільшення об'єму в 2,5-3 рази. Продукти, завантажені в бак, інтенсивно перемішуються, насичуються повітрям, збільшуються в об'ємі рухом збивачки, яка обертається за принципом планетарного механізму.. Тривалість збивання 25-40хв. У кінці збивання вносять есенцію. Потім до цієї маси додають борошно, крохмаль і замішують тісто протягом 15с. Короткочасне замішування збитої яєчно-цукрової маси з борошном обмежує набрякання клейковини і попереджує одержання грубого бісквіту з щільною структурою.

Вологість бісквітної маси $W=36-38\%$, температура $t=25-28^{\circ}\text{C}$.

. Замішане тісто за допомогою діжеперекидача (54) подають до бункера дозувального пристрою (55), який відсаджує готову бісквітну масу у форми діаметром 10 см, дно яких вистелене пергаментом чи підпергаментом. Бісквітний напівфабрикат випікають в ротаційній печі Polin (57). Тривалість випікання 15-20 хвилин. Температура випічки $200-220^{\circ}\text{C}$.

Випечений бісквіт після 20 - 30 хв охолодження витягують із форм за допомогою тонкого ножа, яким бісквіт відділяють від бортів за всім периметром.

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потім бісквітні напівфабрикату вкладають на стелажі (59) для їх вистоювання протягом 8 год. в умовах цеху з доступом повітря. Вологість бісквіту $25,0 \pm 3,0\%$.

Під час вистоювання відбувається охолодження і деяке зниження вологості напівфабрикату. Після вистоювання він легко розрізається на дві половини. Далі бісквітні заготовки зважують, складають на вагонетки і відправляють до оздоблювального відділення.

Для отримання бісквітної крихти обрізки напівфабрикатів, що залишились від розрізання випеченого бісквіту на дві частини.

На столі (60) відбувається розрізання напівфабрикату. Стіл (61) призначено для оздоблення бісквітних тістечок.

Для покращення смакових характеристик бісквіту і надання йому приємного аромату бісквітні напівфабрикати просочують сиропом.

Для приготування такого сиропу у варильний котел марки 28-А (24) з паровою сорочкою і якірною мішалкою заливають рецептурну кількість гарячої води за допомогою бачка (23) з температурою $40 - 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ і вручну завантажують попередньо просіяний цукор білий кристалічний у співвідношенні 1:1,1 і кип'ятять при постійному помішуванні, знімаючи піну, що з'являється під час кипіння. Сироп уварюють до щільності 1,22-1,25 (сироп середній), охолоджують до кімнатної температури $20 - 22\text{ }^{\circ}\text{C}$, фільтрують через сито з вічком 1,5 мм. Потім добавляють ромову есенцію і коньяк або десертне вино. Використовувати сироп треба при температурі не вище $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, так як при більш високій температурі виробу можуть втратити форму. Сироп повинен бути в'язким, прозорим, з запахом есенції, вина і коньяку. Вологість $50,00 \pm 4,0\%$.

Бісквітні напівфабрикати просочують сиропом, змащують фруктову начинкою та мармеладом, посипають цукровою пудрою і крихтою та прикрашають фруктами або посипають горіхами та декорують подрібненим шоколадом.

Тістечка вкладають у паперові форми та складають у гофроящики. Ящики заклеюють стрічкою клеєвою на автоматі А2-SM11 (41)

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

5.1 Розрахунок потужності лінії по виробництву цукрового печива

Потужність лінії обчислюємо за потужністю провідного обладнання – тунельна кондитерська піч Condy-V3 з довжиною пекарної камери 5700 м. Печиво прямокутної форми і випікається на листах. Розмір листа 634×291 мм. Розмір печива 45×80 мм.

Потужність печі:

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau} \quad (5.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.; N – кількість виробів на одному погонному метрі, шт.; C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C = 0,98-0,99$); C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$); a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

Кількість виробів на одному погонному метрі розраховується за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \cdot \frac{B - a}{b + a} \quad (5.2)$$

де $L = 1000$ мм;

B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу;

b – ширина виробу;

a – зазор між виробами, $a=5$ мм.

$$n = \frac{1000 - 5}{90 + 5} \cdot \frac{634 - 5}{45 + 5} = 120 \text{ шт}$$

Потужність печі:

$$P = \frac{60 \cdot 5,7 \cdot 120 \cdot 0,85}{5 \cdot 70} = 99,7 \text{ кг / год}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{зм} = P \cdot \varphi \cdot k \quad (5.3)$$

де P – потужність печі, кг/год

φ – тривалість виробництва даного асортименту, год

k – коефіцієнт використання обладнання, $k=0,85-0,9$.

$$P_{зм} = 99,7 \cdot 7,5 \cdot 0,9 = 673,0 \text{ кг}$$

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво цукрове «До чаю» буде випікатися протягом першої зміни, печиво «Лимонне» - протягом другої зміни, тому потужність лінії за добу і за рік буде становити:

$$P_{\text{доб}} = 673,0 + 673,0 = 1346,0 \text{ кг}$$

$$P_{\text{річ}} = 1346,0 \cdot 244 = 328424 \text{ кг} = 328,42 \text{ т}$$

5.2 Розрахунок потужності лінії по виробництву зтяжного печива

Для виробництва зтяжного печива обираємо напівавтоматичну лінію Laser та тунельну піч Penzafood з розміром поду 5700×620 мм. Розмір печива 65×65 мм.

Тістові заготовки випікаються на листах розміром 600×300 мм.

Кількість виробів на листі розраховується за формулою:

$$n = \frac{1000 - 5}{65 + 5} \cdot \frac{600 - 5}{65 + 5} = 32 \text{ шт}$$

Потужність печі:

$$P = \frac{60 \cdot 32 \cdot 19 \cdot 0,85}{5 \cdot 72} = 90,4 \text{ кг / год}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{\text{зм}} = 90,4 \cdot 7,5 \cdot 0,9 = 610,2 \text{ кг}$$

Печиво зтяжне «Зоряка» буде випікатися протягом першої зміни, печиво «Ленінградське» - протягом другої зміни, тому потужність лінії за добу і за рік буде становити:

$$P_{\text{доб}} = 610,2 + 610,2 = 1220,4 \text{ кг}$$

$$P_{\text{річ}} = 1220,4 \cdot 244 = 297777,6 \text{ кг} = 297,8 \text{ т}$$

5.3 Розрахунок потужності лінії по виробництву бісквітних тістечок

Випікання бісквітного напівфабрикату відбувається на листах в ротаційній печі Rolip. Розмір листа 600×800 мм. Діаметр форми 100 мм.

Продуктивність печі, кг/ год, розраховується за формулою

$$P = (N_{\text{л}} \times N_{\text{з}} \times g \times 60) / (\tau_1 + \tau_2), \text{ кг/год} \quad (5.4)$$

де $N_{\text{л}}$ - кількість листів на вагонетці, шт.,

$N_{\text{з}}$ – кількість заготовок на одному листі, кг

g – маса однієї тістової заготовки, кг

τ_1 - тривалість випікання, хв.

τ_2 - тривалість оброблення), хв.

$$P = (12 \times 35 \times 0,029 \times 60) / (15 + 5) = 36,54 \text{ кг/год.}$$

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Згідно рецептури тістечка «Бісквітне» фруктове для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 362,0 випеченого напівфабрикату, отже годинна продуктивність по готовій продукції буде:

$$(36,54 \times 1000,00) / 362,0 = 100,94 \text{ кг тортів / год.}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{зм} = 100,94 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 719,2 \text{кВт}$$

Згідно рецептури тістечка «Бісквітне» з горіхами для виготовлення 1 т готової продукції необхідно 386,0 випеченого напівфабрикату, отже годинна продуктивність по готовій продукції буде:

$$(36,54 \times 1000,00) / 386,0 = 94,66 \text{ кг тортів / год.}$$

Змінна потужність печі:

$$P_{зм} = 94,66 \cdot 7,5 \cdot 0,95 = 674,5 \text{кВт}$$

Тістечко «Бісквітне» фруктове буде випікатися протягом першої зміни, тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами і кіноа – протягом другої зміни, тому потужність лінії за добу і за рік буде становити:

$$P_{доб} = 719,2 + 674,5 = 1393,7 \text{кВт}$$

$$P_{річ} = 1393,7 \cdot 244 = 340062,8 \text{кВт} = 340,1 \text{т}$$

Таблиця 5.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробіток			
	За годину, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Печиво «До чаю»	99,7	673,0	673,0	164,21
Печиво «Лимонне»	99,7	673,0	673,0	164,21
Печиво «Зоряка»	90,4	610,2	610,2	148,9
Печиво «Ленінградське»	90,4	610,2	610,2	148,9
Тістечко «Бісквітне» фруктове	100,94	719,2	719,2	175,5
«Бісквітне масляне» з горіхами і кіноа	94,66	674,5	674,5	164,6
Всього	575,8	3960,1	3960,1	966,32

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 6. Продуктовий розрахунок
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків
6.1 Вихідні дані до розрахунків

Печиво «До чаю»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну форму. Випускається ваговим або фасованим. В 1 кг міститься не менше 70 шт. Вологість 4,5% \pm 1,5%

Найменування	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини	
		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	652,95	558,27
Крохмаль кукурудзяний	87,0	48,32	42,04
Цукрова пудра	99,85	212,21	211,89
Інвертний сироп	70,0	29,38	20,57
Маргарин столовий	84,0	130,59	109,70
Молоко нативне	12,0	29,38	3,53
Меланж	27,0	48,97	13,22
Пудра ванільна	99,85	3,26	3,25
Сіль	96,5	4,83	4,66
Сода	50,0	4,83	2,41
Амоній	-	0,65	-
Есенція	-	1,31	-
Всього	-	1166,68	969,54
Вихід	95,5	1000,00	955,00

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво «Лимонне»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну або квадратну форму. Випускається ваговим або фасованим. В 1 кг міститься не менше 80 шт квадратної форми та не менше 70 шт прямокутної форми. Вологість 4,5% \pm 1,5%

Найменування	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини	
		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,5	658,79	563,26
Крохмаль кукурудзяний	87,0	48,75	42,41
Цукрова пудра	99,85	214,11	213,79
Інвертний сироп	70,0	16,47	11,53
Маргарин столовий	84,0	131,76	110,68
Молоко нативне	12,0	23,08	2,77
Меланж	27,0	59,26	16,0
Пудра ванільна	99,85	1,97	1,97
Сіль	96,5	4,87	4,70
Сода	50,0	4,87	2,43
Амоній	-	0,66	-
Есенція лимонна	-	3,29	-
Всього	-	1167,88	969,54
Вихід	95,5	1000,00	955,00

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво «Зоряка»

Затяжне печиво з борошна вищого сорту. Має круглу, прямокутну або фігурну форму. Випускається ваговим або фасованим. В 1 кг міститься не менше 115 шт. Вологість 6,0% \pm 1,0%

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-н
Борошно пшеничне в.с	85,50	746,64	638,38
Крохмаль кукурудзяний	87,00	56,0	48,72
Цукор білий кристалічний	99,85	155,3	155,07
Інвертний сироп	70,00	5,97	4,18
Маргарин	84,00	93,33	78,4
Молоко нативне	12,9	104,53	12,54
Ванільна пудра	99,85	5,97	5,96
Сіль	96,5	5,6	5,40
Сода	50,0	7,46	3,73
Амоній	-	0,67	-
Всього	-	1181,47	952,38
Вихід	94,00	1000,0	940,0

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Печиво «Ленінградське»

Затяжне печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну або квадратну форму. Випускається ваговим або фасованим. В 1 кг міститься не менше 115 шт. Вологість 6,0% \pm 1,0%

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-н
Борошно пшеничне в.с	85,50	705,41	603,12
Крохмаль кукурудзяний	87,00	52,90	46,02
Цукор білий кристалічний	99,85	183,40	183,12
Інвертний сироп	70,00	14,10	9,87
Маргарин	84,00	91,70	77,03
Молоко нативне	12,9	105,81	12,70
Меланж	27,0	31,04	8,38
Ванільна пудра	99,85	3,53	3,52
Сіль	96,5	5,29	5,10
Сода	50,0	7,05	3,52
Амоній	-	0,85	-
Есенція	-	0,71	-
Всього	-	1201,79	952,38
Вихід	94,00	1000,0	940,0

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тістечко «Бісквітне» фруктове

Два штучні бісквітні напівфабрикати з'єднані фруктовою начинкою. Поверхня вкрита фруктовою начинкою, прикрашена фруктами, бісквітною крихтою та цукровою пудрою.

Маса 80 г.

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-н
Бісквіт круглий № 5	84,0	362,0	304,08
Начинка фруктова	74,0	425,0	314,50
Сироп для промочки № 95	50,0	138,0	69,0
Фрукти	70,0	33,0	23,10
Крихта бісквітна смажена №2	94,0	37,5	35,25
Пудра цукрова	99,85	4,5	4,49
Всього	-	1000,0	750,42
Вихід	75,04	1000,0	750,42
Бісквіт круглий № 5		На 362,0 кг	
Борошно пшеничне в.с	85,50	140,95	120,51
Цукор білий кристалічний	99,85	123,76	123,57
Жовток нативний	46,0	123,76	56,93
Білок нативний	12,0	185,63	22,28
Есенція	-	0,83	-
Кислота лимонна	98,0	0,55	0,54
Всього		575,48	323,83
Вихід		362,0	304,08

Сироп для промочки № 95		На 138 кг	
Цукор білий	99,85	70,80	70,70
Есенція ромова	-	0,26	-
Коньяк	-	6,62	-
Всього	-	77,68	70,70
Вихід	50,0	138,0	69,0
Крихта бісквітна смажена №2		На 37,5 кг	
Борошно пшеничне в.с	85,50	13,36	11,42
Крохмаль	80,0	3,30	2,64
Цукор білий кристалічний	99,85	16,49	16,47
Меланж	27,0	27,48	7,42
Есенція	-	0,17	-
Всього	-	60,80	37,95
Вихід	94,0	37,50	35,25

Зведена рецептура

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		В натурі	В сухих р-н
Борошно пшеничне в.с	85,50	161,27	137,89
Цукор білий кристалічний	99,85	220,57	220,24
Жовток нативний	46,0	129,34	59,5
Білок нативний	12,0	194,0	23,29
Есенція	-	1,05	-

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислота лимонна	98,0	0,57	0,56
Начинка фруктова	74,0	444,17	328,69
Есенція ромова	-	0,27	-
Коньяк	-	6,92	-
Фрукти	70,0	34,49	21,14
Крохмаль	80,0	3,45	2,76
Меланж	27,0	28,72	7,75
Цукрова пудра	99,85	4,7	4,69
Всього	-	1229,52	809,51
Вихід	75,04	1000,0	750,42

Тістечко «Бісквіт масляний» з горіхами та кіноа

Два штучні бісквітні напівфабрикати без промочки з'єднані фруктовою начинкою. Поверхня вкрита мармеладом, прикрашена горіхами та подрібненим шоколадом.

Маса 75 г.

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих р-н
Бісквіт круглий масляний	84,0	386,0	324,24
Ядра горіха (смажені)	97,5	267,0	260,33
Мармелад абрикосовий № 115	79,0	200,0	158,0
Начинка фруктова	74,0	133,5	98,79
Шоколад «Узорчатий»	99,4	13,5	13,42
Всього	-	1000,0	854,78
Вихід	75,04	1000,0	854,78

					Арк.
					76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Бісквіт круглий масляний		На 386,0 кг	
Борошно пшеничне в/с	85,5	63,69	54,46
Борошно кіноа білої	85,0	38,6	32,81
Крохмаль кукурудзяний	80,0	25,36	20,29
Цукор білий	99,85	126,2	126,03
Меланж	27,0	210,49	56,83
Масло вершкове	84,0	21,04	17,56
Есенція	-	1,27	-
Всього		486,67	307,98
Вихід	84,0	386,0	324,24
Мармелад абрикосовий № 115		На 200 кг	
Цукор білий	99,85	150,44	150,21
Пюре абрикосове	10,0	100,29	10,03
Всього	-	250,73	160,24
Вихід	79,0	200,0	158,00

Зведена рецептура

Найменування	Масова частка сухих речовин %	Витрати сировини	
		В натурі	В сухих р-н
Борошно пшеничне в.с	85,50	66,14	56,55
Борошно кіноа	85,0	40,09	34,08
Крохмаль кукурудзяний	80,0	26,34	21,07
Цукор білий кристалічний	99,85	287,25	286,82
Меланж	27,0	218,59	59,02

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масло вершкове	84,0	21,85	18,35
Есенція	-	1,32	-
Ядра горіха (смажені)	97,5	277,38	270,45
Пюре абрикосове	10,0	104,19	10,42
Начинка фруктована	74,0	138,69	102,63
Шоколад «Узорчатий»	99,4	14,02	13,94
Всього	-	1195,86	873,33
Вихід	85,48	1000,00	854,78

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Повидло	-	-	-	-	-	-	-	-
Фрукти	-	-	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 6.2

Сировина	Тістечко «Бісквітне» фруктове		«Бісквітне масляне» з горіхами і кіноа		Витрати сировини			
	На 1 т	На зміну 719,2 кг	На 1 т	На зміну 674,5 кг	На першу зміну, кг	На другу зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	10	11	12	13	14	15	16	17
Борошно пшеничне в/с	161,27	116,0	66,14	44,61	1011,0	918,42	1929,42	470,8
Борошно кіноа			40,09	27,04		27,04	27,04	6,52
Крохмаль кукурудзяний	3,45	2,48	26,34	17,77	69,17	82,86	152,03	37,1
Цукор білий кристалічний	275	197,78	302,85	204,3	449,6	464,0	913,6	222,92
Маргарин столовий					144,84	144,63	289,47	70,6
Масло вершкове			21,85	14,74		14,74	14,74	3,6
Молоко нативне					83,55	80,1	163,65	39,9
Меланж	28,72	20,66	218,59	147,44	53,62	206,26	259,88	50,3
Пудра ванільна					5,83	3,48	9,31	2,27
Сіль					6,67	6,51	13,18	3,22
Сода					7,8	7,58	15,38	3,75
Амоній					0,85	0,96	1,81	0,44
Есенція	1,05	0,76	1,32	0,61	1,64	3,25	4,89	1,2
Есенція ромова	0,27	0,19			0,19		0,19	0,05
Кислота лимонна	0,57	0,41			0,41		0,41	0,10
Коньяк	6,92	4,98			4,98		4,98	1,22

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Яйця курячі	332,6	239,21			239,21		239,21	66,4
Повидло	454,2	326,66	141,8	95,64	326,66	95,64	422,3	103,0
Фрукти	34,49	24,81			24,81		24,81	6,1
Ядра горіха (смажені)			277,38	187,1		187,1	187,1	45,65
Пюре абрикосове			104,19	70,28		70,28	70,28	17,15
Шоколад «Узорчатий»			14,02	9,46		9,46	9,46	2,31

6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Для виробництва печива готують такі напівфабрикати – емульсія, тісто, цукрова пудра та інвертний сироп.

Розраховуємо необхідну кількість води, тіста та емульсії для печива.

Кількість води, потрібної для замісу тіста:

$$P_e = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B \quad (6.1)$$

де C – маса сухих речовин, кг;

W_m – бажана вологість тіста, %;

B – маса всієї сировини у натурі на 1т готової продукції.

Кількість емульсії, в кг, визначаємо за формулою:

$$e = T - (B + K + K_n), \quad (3.6)$$

де T - кількість тіста, кг; B - кількість борошна, кг; K - кількість крохмалю, кг; K_n - кількість крихти печива, кг.

Розрахунок напівфабрикатів для печива «До чаю»

Кількість води на заміс тіста:

$$P_e = \frac{100 \cdot 969,54}{100 - 18} - 1166,68 = 15,7 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т готової продукції:

$$15,7 + 1166,68 = 1182,38 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$e = 1182,38 - 652,95 - 48,32 = 481,11 \text{ кг}$$

Цукрову пудру та інвертний сироп отримують з цукру білого кристалічного. Тому необхідно розрахувати витрати цукру білого кристалічного для отримання інвертного сиропу та цукрової пудри.

Витрата цукру білого кристалічного:

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 212,21 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 212,21 \cdot 1003,0 / 1000 = 212,8 \text{ кг}$$

На 100 кг інвертного сиропу – 70 кг цукру білого кристалічного

На 29,38 кг інвертного сиропу – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 29,38 \cdot 70,0 / 100 = 20,57 \text{ кг}$$

Всього витрати цукру білого кристалічного: $212,8 + 20,57 = 233,37 \text{ кг}$

Розрахунок напівфабрикатів для печива «Лимонне»

Кількість води на заміс тіста:

$$P_6 = \frac{100 \cdot 969,54}{100 - 18} - 1167,88 = 14,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу тіста для приготування 1 т готової продукції:

$$14,5 + 1167,88 = 1182,38 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$e = 1182,38 - 658,79 - 48,75 = 474,84 \text{ кг}$$

Витрата цукру білого кристалічного:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 214,11 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 214,11 \cdot 1003,0 / 1000 = 214,8 \text{ кг}$$

На 100 кг інвертного сиропу – 70 кг цукру білого кристалічного

На 16,47 кг інвертного сиропу – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 16,47 \cdot 70,0 / 100 = 11,53 \text{ кг}$$

Всього витрати цукру білого кристалічного: $214,8 + 11,53 = 226,33 \text{ кг}$

Розрахунок напівфабрикатів для печива «Зоряка»

Кількість води на заміс тіста:

$$P_6 = \frac{100 \cdot 952,38}{100 - 25} - 1181,47 = 88,37 \text{ кг}$$

Вихід тіста:

$$T = 88,37 + 1181,47 = 1269,74 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$e = 1269,74 - 746,64 - 56,0 = 467,1 \text{ кг}$$

Витрата цукру білого кристалічного:

На 100 кг інвертного сиропу – 70 кг цукру білого кристалічного

На 5,97 кг інвертного сиропу – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 5,97 \cdot 70,0 / 100 = 4,18 \text{ кг}$$

Для приготування інвертного сиропу 80 %-й розчин сахарози гідролізують хлоридною або молочною кислотою. Кількість хлоридної кислоти становить від 0,015 до 0,03 % до маси цукру.

Отже, для нейтралізації 5,97 кг інвертного сиропу необхідно:

4,18-100%

0,03- x , $x = 0,03 \cdot 100 / 4,18 = 0,72$ кг хлоридної кислоти.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок напівфабрикатів для печива «Ленінградське»

Кількість води на заміс тіста:

$$P_6 = \frac{100 \cdot 952,38}{100 - 25} - 1201,79 = 68,05 \text{ кг}$$

Вихід тіста:

$$T = 68,05 + 1201,79 = 1269,84 \text{ кг}$$

Кількість емульсії:

$$e = 1269,84 - 705,41 - 52,9 = 511,53 \text{ кг}$$

Витрата цукру білого кристалічного:

На 100 кг інвертного сиропу – 70 кг цукру білого кристалічного

На 14,1 кг інвертного сиропу – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 14,1 \cdot 70,0 / 100 = 9,87 \text{ кг}$$

Для приготування інвертного сиропу 80 %-й розчин сахарози гідролізують хлоридною або молочною кислотою. Кількість хлоридної кислоти становить від 0,015 до 0,03 % до маси цукру.

Отже, для нейтралізації 14,1 кг інвертного сиропу необхідно:

9,87-100%

0,03- x , $x = 0,03 \cdot 100 / 9,87 = 0,3$ кг хлоридної кислоти.

Всього витрати цукру білого кристалічного: $183,4 + 9,87 = 193,27 \text{ кг}$

Розрахунок напівфабрикатів для тістечка «Бісквітне» фруктове

Витрата цукру білого кристалічного:

На 1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

На 4,5 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = 4,5 \cdot 1003,0 / 1000 = 4,51 \text{ кг}$$

Розрахунок необхідної кількості яєць курячих.

Співвідношення білок:жовток:скорлупа складає 55:35:10, маса одного яйця 50 г. Тому для отримання 129,34 кг жовтка та 194,0 кг білка необхідно 332,6 (129,34 × 100 / 35) кг яєць.

Напівфабрикатом для тістечка також є начинка фруктова.

Таблиця 6.3 – Рецептūra фруктової начинки

Сировина	На 1000 кг начинки	На 444,17 начинки
Цукор білий	112,48	49,96
Повидло	1022,6	454,2
Разом	1135,08	504,2

Загальні витрати цукру білого: $220,57 + 4,51 + 49,96 = 275,0$ кг

Розрахунок напівфабрикатів для тістечка «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа

Напівфабрикатом для тістечка є начинка фруктова.

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.4 – Рецептūra фруктової начинки

Сировина	На 1000 кг начинки	На 138,69 начинки
Цукор білий	112,48	15,6
Повидло	1022,6	141,8
Разом	1135,08	157,4

Загальні витрати цукру білого: $287,25+15,6=302,85$ кг

Таблиця 6.5 – Напівфабрикати власного виробництва

Напівфабрикати	Печиво «До чаю»		Печиво «Лимонне»		Печиво «Зоряка»		Печиво «Ленінградське»	
	На 1 т	На зміну 673,0 кг	На 1 т	На зміну 673,0 кг	На 1 т	На зміну 610,2 кг	На 1 т	На зміну 610,2 кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Цукрова пудра	212,21	142,82	214,11	144,1	–	–	–	–
Інвертний сироп	29,38	19,77	16,47	11,08	5,97	3,64	14,1	8,6
Тісто для печива цукрового	1182,38	795,74	1182,38	795,74	–	–	–	–
Тісто для печива зтяжного	–	–	–	–	1269,74	774,8	1269,84	774,86
Емульсія для печива цукрового	481,11	323,79	474,84	319,57	–	–	–	–
Емульсія для печива зтяжного	–	–	–	–	467,1	285,02	511,53	312,14

Продовження таблиці 6.5

Напівфабрикати	Тістечко «Бісквітне» фруктове		Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхаи та кіноа		За першу зміну, кг	За другу зміну, кг
	На 1 т	На зміну 719,2 кг	На 1 т	На зміну 674,5 кг		
1	10	11	12	13	14	15
Цукрова пудра	4,5	3,24	–	–	146,06	144,1
Інвертний сироп	–	–	–	–	23,41	19,68
Тісто для печива цукрового	–	–	–	–	795,74	795,74

Тісто для печива зтяжного	–	–	–	–	774,8	774,86
Емульсія для печива цукрового	–	–	–	–	323,79	319,57
Емульсія для печива зтяжного	–	–	–	–	285,02	312,14
Тісто бісквітне	575,48	413,89	613,65	413,91	413,89	413,91
Начинка фруктовая	444,17	319,45	138,69	93,55	319,45	93,55
Бісквіт	362,0	260,35	386,0	260,36	260,35	260,36
Сироп для промочки № 95	138,0	99,25	–	–	99,25	
Крихта бісквітна смажена № 2	37,5	26,97	–	–	26,97	
Мармелад абрикосовий № 115	–	–	200	134,9		134,9

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для пакування готових кондитерських виробів: пергамент, картон, стрічка клеєва тощо.

Печиво випускають ваговим, вкладають у гофроящики № 17 по 4,5 кг, застелені пергаментом, і заклеюють стрічкою клеєвою. Тістечка вкладають у паперові форми та складають у гофроящики. Ящики заклеюють стрічкою клеєвою.

Норми витрат допоміжних матеріалів для цукрового печива наведені в таблиці 6.6

Назва	Печиво «До чаю»		Печиво «Лимонне»		Всього		
	На 1 т	На зміну 673,0 кг	На 1 т	На зміну 673,0 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Пергамент	7,0	4,7	7,0	4,7	4,7	9,4	2,3
Стрічка клеєва	3,6	2,4	3,6	2,4	2,4	4,8	1,17

Норми витрат допоміжних матеріалів для затяжного печива наведені в таблиці 6.7

Назва	Печиво «Зоряка»		Печиво «Ленінградське»		Всього		
	На 1 т	На зміну 610,2 кг	На 1 т	На зміну 610,2 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Пергамент	7,0	4,27	7,0	4,27	4,27	8,54	2,1
Стрічка клеєва	3,6	2,2	3,6	2,2	2,2	4,4	1,1

Норми витрат допоміжних матеріалів для тістечок наведені в таблиці 3.8

Назва	Тістечко «Бісквітне» фруктове		Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа		Всього		
	На 1 т	На зміну 719,2 кг	На 1 т	На зміну 674,5 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Стрічка клеєва	3,6	2,59	3,6	2,43	2,59	5,02	1,22
Паперові форми	11,5	8,27	11,5	7,76	8,27	16,03	3,9

Норми витрат тари наведені в таблиці 6.8

Асортимент	Тара	Фактична маса, кг	Вироблено за добу, кг	Потреба на добу, кг	За рік, шт.
Печиво «До чаю»	Коробка 17	4,5	673,0	150	36600
Печиво «Лимонне»	Коробка 17	4,5	673,0	150	36600
Печиво «Зоряка»	Коробка 17	4,5	610,2	136	33184
Печиво «Ленінградське»	Коробка 17	4,5	610,2	136	33184
Тістечко «Бісквітне» фруктове	Гофроящик 340×340×120	1,28	719,2	562	137128
Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа	Гофроящик 340×340×120	1,2	674,5	563	137372

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 7. Розрахунок складських приміщень

Чітка організація роботи складів дає можливість зберігати сировину та готові вироби і має велике значення у виробничій діяльності підприємств кондитерської промисловості. У кондитерському виробництві вартість сировини становить понад 80...95% собівартості виробів, тому зменшення витрат під час зберігання сировини та 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.

Під час проектування кондитерських підприємств необхідно передбачити роздільне зберігання таких продуктів, як цукор-пісок, борошно, смакові і ароматичні речовини, продукти і напівфабрикати, які швидко псуються.

Виходячи з цього, всю сировину і напівфабрикати за режимом зберігання можна поділити на наступні групи :

1. Основна сировина – цукор, борошно, сіль, крохмаль, харчова сода, вуглеамонійна сіль. Режим зберігання : температура 15...20 °С; відносна вологість 70%. Приміщення добре провітрюється, опалюється.

2. Сировина, що швидко псується – жири, яйцепродукти, молоко. Режим зберігання : температура -1...4°С; відносна вологість 70%.

3. Смакові, ароматичні речовини та барвники. Режим зберігання : температура 15...20°С; відносна вологість 80%. Приміщення повинно опалюватись, добре провітрюватись.

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

Розрахунок площі складських приміщень здійснюють за нормами запасів сировини та нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м². площі.

7.1 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Таблиця 7.1 – Розрахунок площі складу основної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхід на площа складу, м ²
Борошно пшеничне в/с	1929,42	7	13,5	1,46	19,71
Борошно кіноа	27,04	7	0,19	1,46	0,28
Цукор білий кристалічний	913,6	10	9,14	1,0	9,1
Крохмаль кукурудзяний	152,03	15	2,28	1,4	3,2

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ядра горіха	187,1	15	2,81	0,6	1,68
				<i>Разом:</i>	34,0

Таблиця 7.2 – Розрахунок площі холодного складу

Меланж	259,88	5	1,3	0,4	0,52
Маргарин	289,47	5	1,45	1,1	1,59
Масло вершкове	14,74	5	0,07	1,1	0,1
Молоко нативне	163,65	1	0,16	0,33	0,05
Яйця курячі	239,21	5	1,2	0,2	0,24
Фрукти	24,81	5	0,12	0,4	0,05
Шоколад «Узорчатий»	9,46	5	0,05	0,75	0,04
				<i>Разом:</i>	2,6

Таблиця 7.3 – Розрахунок площі складу фруктово-ягідної сировини

Повидло	422,3	15	6,33	0,4	2,53
Пюре абрикосове	70,28	200	14,1	0,6	8,43
				<i>Разом:</i>	11,0

Таблиця 7.4 – Розрахунок площі складу смакових і ароматичних речовин

Пудра ванільна	9,31	30	0,28	0,7	0,2
Сіль	13,18	30	0,4	1	0,4
Сода	15,38	30	0,46	0,7	0,32
Амоній	1,81	30	0,05	0,7	0,04
Есенція	4,89	30	0,15	1,32	0,2
Ромова есенція	0,19	30	0,01	1,32	0,01
Кислота лимонна	0,41	30	0,01	0,7	0,01
Коньяк	4,98	30	0,15	1,32	0,2
				<i>Разом</i>	1,4

7.2 Розрахунок площі необхідної для зберігання тари та допоміжних матеріалів

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені у розмірі місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Таблиця 7.5 – Площа складів пакувальних матеріалів

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пергамент	17,94	30	0,54	1,39	0,75
Стрічка клеєва	14,02	30	0,42	2,5	1,05
Паперові форми	16,03	30	0,48	1,12	0,54
<i>Разом:</i>					2,3

Таблиця 7.6 – Площа складів тари

Печиво	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Коробка 17	572	30	0,5	8,58	1,5	12,87
Гофроящик 340×340×120	1125	30	0,28	9,45	1,5	14,18
<i>Разом:</i>						27,1

7.3 Розрахунок площі складу готової продукції та експедиції

Таблиця 7.7 – Площа складів готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа на 1 т, м ²	Площа складу готової продукції, м ²
Печиво «До чаю»	0,673	5	3,37	3	10,1
Печиво «Лимонне»	0,673	5	3,37	3	10,1
Печиво «Зоряка»	0,610	5	3,05	3	9,15

Печиво «Ленінградське»	0,610	5	3,05	3	9,15
Тістечко «Бісквітне» фруктове	0,719	0,3	0,22	7,6	1,64
Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа	0,675	0,3	0,20	7,6	1,54
<i>Разом:</i>					41,7

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:
 $S=41,7 \times 0,2 = 8,34 \text{ м}^2$. Приймає мо 50 м².

Загальна площа складу і експедиції та підсобно-виробничих приміщень складає:
 $50+41,7+4+4+8 = 107,7 \text{ м}^2$

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 8 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Для раціонального ведення технологічного процесу виробництва печива необхідно досконало підібрати технологічне обладнання. При цьому враховується потужність цеху, затрати робочої сили, а також економічна ефективність роботи обладнання. Підбір основного технологічного обладнання проводиться згідно з вибраною схемою. При виборі технологічного обладнання велику увагу слід приділяти забезпеченню високої якості продукції, збільшенню обсягів її виробництва і підвищенню продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних ресурсів.

При виборі обладнання слід враховувати змінний виробіток виробів і продуктивність обладнання.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C$$

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

Розрахунок кількості просіювачів для борошна:

Продуктивність просіювача до 1,25 т/год, або 9,4 т за зміну.

$$K = \frac{1011,0}{9400} \cdot 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо просіювач П-2П для борошна

Розрахунок кількості просіювачів для цукру:

$$K = \frac{464,0}{9400} \cdot 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо просіювач П-2П для цукру

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_b},$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

τ_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;

τ_b – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($\tau_b = 5-7$ хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho,$$

де V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

$$G = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 192 \text{ кг}$$

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 192}{40 + 5} = 256,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{795,74}{256,0 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

Приймаємо тістомісильну машину Laser для замісу тіста для цукрового печива

Розрахунок кількості емульсаторів:

$$K = \frac{323,79}{1800} \cdot 0,95 = 0,2$$

Встановлюємо один емульсатор А2-ШД-1Е для цукрового печива

$$K = \frac{229,32}{256,0 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

Приймаємо тістомісильну машину Laser для замісу тіста для затяжного печива

Розрахунок кількості емульсаторів:

$$K = \frac{84,36}{1800} \cdot 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо один емульсатор А2-ШД-1Е для затяжного печива

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = 0,16 \cdot 0,8 \cdot 1200 = 153,6 \text{ кг}$$

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 153,6}{25 + 5} = 307,2 \text{ кг/год}$$

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок кількості міксерів, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{1081,84}{307,2 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,5$$

Приймаємо один міксер Polin

Розрахунок продуктивності формуючої машини П, кг/год, визначається за формулою:

$$П = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K},$$

де К – кількість печива в 1 кг, шт.;

С – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, (С = 0,8).

m – число отворів в матриці, шт.;

n – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хвилину, шт.

$$П = \frac{60 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 0,8}{70} = 274,3 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості формуючих машин, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{795,74}{274,3 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,5$$

Приймаємо одну формувальну машину для цукровго печива Polin RG/10

$$K = \frac{229,32}{300 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

Приймаємо одну потоко-механізовану лінію Laser для формування затяжного печива.

Продуктивність загортальних автоматів П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{N},$$

де n₁ – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K₁ – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, (K₁ = 0,99-0,97);

K₂ – коефіцієнт використання продуктивності автомату, (K₂ = 0,97);

N – кількість коробів з виробами в 1 кг, шт.

Розрахунок кількості машин для заклеювання гофрокоробів, шт., проводять за формулою:

$$П_3 = \frac{60 \cdot 18 \cdot 0,99 \cdot 0,97}{4,5} = 1047,6 \text{ кг/год}$$

$$K = \frac{673}{1047,6 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

Встановлюємо одну горизонтальну пакувальну машину A2-SM11 для цукрового печива.

$$K = \frac{610,2}{1047,6 \cdot 7,5} \cdot 0,95 = 0,1$$

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Встановлюємо одну горизонтальну пакувальну машину А2-SM11 для цукрового печива.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 9. Специфікація основного технологічного обладнання

По завершенню розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складаємо специфікацію у вигляді таблиці. У таблицю вносимо характеристики саме того обладнання, яке підібрано в результаті розрахунків.

Таблиця 9.1 *Специфікація основного технологічного обладнання*

№ п/п	Назва	Кількість	Тип або марка	Примітки
1	2	3	4	5
1	Просіювач	2	Піонер	Потужність 1250 кг/год
2	Протирочна машина	1	МПР-350.01	Потужність 600 кг/год
3	Жиророзчинник	1	СЖР-100	Місткість 80 дм ³
4	Просіювач	1	Каскад	Потужність 150 кг/год
5	Емульсатор	2	А2-ШД-1Е	Габ.розм.: 1100×1100×1400 мм
6	Тістомісильна машина	1	Laser	Потужність 256 кг/год
7	Формувальна машина для цукрового печива	1	Polin	Потужність 715-1000 кг/год
8	Формувальна лінія для зтяжного печива	1	Laser	Потужність 300 кг/год
9	Піч для цукрового печива	1	Condy-V3	Розмір поду: 5700×634 мм
10	Піч для зтяжного печива	1	Penzafood	Розмір поду: 5700×600 мм
11	Піч для тістечка	1	Polin	Розмір листа: 600×800 мм
12	Пакувальна машина	3	А2-SM11	Габ.розм.: 1650×988×1370 мм
13	Кремозбивальна машина для тістечок	1	Polin	Габ.розм.: 1150×1050×1960 мм

Розділ 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

Перед технологічним контролем поставлене завдання перевірки якості сировини, якості готової продукції та перевірки дотримання технологічного процесу. Для виконання цих завдань, на підприємстві передбачено облаштування центральної та цехових лабораторій. Здійснюючи контроль, лабораторії повинні зробити висновок відповідності Державним стандартам або технічним умовам сировини та можливість використання її у процесі виробництва. Поряд з цим лабораторія оцінює якість допоміжних матеріалів, води, тари.

Периодичну перевірку на якість проходять матеріали, сировина, готова продукція довготривалого зберігання на складах. Вибірково з періодичністю проходять контроль якості напівфабрикати та перевірка дотримання технологічних інструкцій та рецептур. Також контролюється дотримання діючих інструкцій по зберіганню.

Центральна та цехова лабораторії мають певні функції. До функцій центральної лабораторії відноситься систематична перевірка якості всієї продукції. До функцій цехової лабораторії відноситься здійснення органолептичного контролю якості поступаючої в цех сировини, допоміжних матеріалів. Перевірка здійснюється тільки органолептичним методом кожної партії сировини. Визначається запах, смак, колір, зовнішній вигляд, наявність сторонніх домішок. До обов'язків цехової лабораторії входить також контроль за дотриманням технологічного процесу, рецептур; якістю напівфабрикатів, випускаємої готової продукції; роботою дозаторів. Стежить цехова лабораторія і за виконанням інструкцій в разі потрапляння сторонніх предметів на складах цеху та всіх виробничих ділянках. За відсутності цехової лабораторії, її функції виконує центральна лабораторія.

Після проведення перевірки, лабораторіями видається результат аналізу на кожну партію. Фіксують лабораторії свою діяльність у спеціальних журналах і формах, які необхідно вести розбірливо, чітко.

Для забезпечення якості готової продукції в технології приготування хлібобулочних виробів важливим є контроль за якістю основних напівфабрикатів (рідких та активованих дріжджів, закваски, тіста і т.д.). Для кожного сорту виробів існують специфічні фізико-хімічні показники якості напівфабрикатів. Такі показники передбачені технологічними інструкціями приготування. Стандарт на готовий продукт визначає кислотність та вологість, яка залежить від умов виробництва, якості сировини.

Всі контрольні дії повинні мати дієвий характер. Результати контролю необхідно своєчасно використовувати під час керування технологічним процесом.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія	Масова частка вологи Металомагнітні домішки Білизна Масова частка золи Масова частка сирової клейковини Число падіння Колір,запах,смак і хрусткість -	Органолептичний висушування; титрування;
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Масова частка сахарози Масова частка рудукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір,запах,смак	органолептично; рефрактометом;- висушування;
Маргарин	Кожна партія	Смак, запах, колір, консистенція; масова частка жиру масова частка вологи та легких речовин;	- органолептично; екстракційно-ваговий висушування

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Сировина та допоміжні матеріали, що надходять у цех	Кожна партія, що надійшла	Смакові властивості. Вміст сторонніх домішок	Органолептичний
Начинка, кондитерська маса	Кожне приготування	Вміст сухих речовин Вміст редуруючих речовин	Рефрактометром Мідно-лужний або фероціанідний
Тісто	Кожне Тістоприготування, з тістомісильної машини	-Запах, - консистенція, структура -Масова частка вологи	Органолептично Висушування або на приладі Чижової
Готовий виріб	Не рідше 1-2 рази на зміну	Кількість штук в 1кг Масова частка вологи виробу Лужність	Зважування і підрахунок На приладі Чижова Титруванням

Велика увага повинна приділятися організації і проведенні внутрішньовиробничого контролю, оскільки він допомагає забезпечити виготовлення продукції високої якості при безперервних методах приготування хлібобулочних виробів.

Для якісної оцінки відбирається проба напівфабрикатів. Така проба являє собою середній зразок даного напівфабрикату, який виготовлений за єдиною рецептурою, з повною тривалістю бродіння та виготовлений в одному цеху.

Метрологічне забезпечення

В лабораторії аналізу проводить змінний технолог. В його розпорядженні повинно бути таке обладнання: ареометр з густиною більше одиниці; ваги технічні 4-го класу точності з розважуванням Т-200; ваги циферблатні (ГОСТ 13882-68); ваги технічні Т-500; прилад для визначення клейковини МЮК-1; вологомір ВНІХПаВЧ або ВЧМ; рефрактометр лабораторний РЛ, РПЛ-3; пробник Журавльової – прилад для визначення пористості хліба; цукрометр; секундомір з однією стрілкою С-1-2 хв; електрична сушильна шафа СЕШ-1, СЕШ-3М; , годинник пісочний настільний 1,2,3,5 хв; годинник сигнальний;

									Арк.
									99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

електроконтактний термометр з шкалою 0+50⁰С та 0+100⁰С, посуд, інвентар, реактиви.

В лабораторії передбачаються певні відділення. Наявність відділень залежить від обсягу, призначення та характеру виконуваних робіт. Передбаченні такі відділення:

- відділення технічних аналізів;
- відділення хімічних аналізів;
- відділення для приймання і підготовки проб до аналізу;
- вагова;
- відділення досліджень борошна;
- відділення зберігання хімічних реактивів;
- відділення зберігання проб;
- відділення для оформлення документів за якістю;
- відділення для миття посуду;
- відділення начальника і допоміжні приміщення.

Всі відділення повинні бути оснащені необхідним обладнанням.

Відділення для приймання і підготовки проб до аналізу оснащується електровологомірами, столами для змішування проб, аналізатором, дільниками, ситами, млинком.

У кімнаті для зважування (вагова) необхідна наявність різноваг та приладів підвищеної точності – фотоелектроколориметри, спектрофотометри та ін. На капітальних стінах монтують підставки для ваг.

Кімната зберігання проб обладнується стелажми, які розділені на секції; тарою (ящики з оцинкованої сталі або пластмаси). Для ведення журналів передбачено письмовий стіл, для створення сприятливих умов зберігання проб кімната не обігривається.

Кімната хімічних аналізів облаштована хімічним посудом, витяжними шафами (відділення газів або випарювання хімічних реактивів), шафою для зберігання реактивів, приладами Кьельдаля, Сокслета, дистиллятором, муфельними печами.

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва вафель та печива

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Засоби вимірювання, позначення обладнання або технологічних умов	Межі вимірювання	Межі припустимої похибки/клас точності (КЛ.)
1	2	3	4
Контроль дозування борошна	Ваги електронні ВНЕ-3000 Дозатор ваговий ЕрМак ВД-30	При зважуванні до 500 кг вкл. від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг ±0,5 кг
Контроль дозування води, температури води	Змішувач води ВАКТЕС-МАТІС Темперпристрій для гарячої води KWL75	від 0,5 до 99,5 л від 3 до 50°С від 30 до 45°С	± 0,5% ± 1°С ± 1°С
Контроль дозування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Контроль дозування меланжу, соди	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	± 0,002 кг ± 0,004 кг ± 0,006 кг
Контроль температури тіста Випікання: Контроль температури печі Контроль тиску газу Контроль тривалості випікання	Термометр рідинний ТС-7-М1 (спиртовий)	Від 0° С до 100° С	+ 1° С
	Компактний регулятор SIPART DR 21	Від 50 до 200°С	1%
	Манометр TECSIS	0-400 mbar	КЛ. 1.6
	Регулятор швидкості	0-999 у.е.	
Визначення масової частки загального цукру у	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг

готовому виробі	Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25- 0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2	від 100 до 200 г	Збіжність результатів 2-х паралельних вимір.-0,5% Відтворюваність результатів вимірювань-1,0%
Контроль маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 11 Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.

Свіжість, висока якість продуктів харчування - найважливіші характеристики і для виробника, і для покупця. З метою контролю якості продовольства розроблена система ХААСП.

Система ХААСП - надійний захист прав споживачів від свідомо небезпечних або неякісних продуктів харчування. Сьогодні її принципами керуються багато країн світу. Цілі і завдання ХААСП Система менеджменту безпеки харчової продукції є прогресивним методом контролю якості, що дозволяє запобігти погіршенню якості продукту на кожному етапі виробництва. Керуватися принципами системи рекомендується на етапах закупівлі, зберігання, транспортування і т.д.

Мета концепції - розробити таку систему, при виконанні всіх вимог якої виробничий брак стане неможливий або буде зведений до мінімальних показників. Для реалізації мети необхідно передбачити всі загрози, які можуть негативно позначитися на якості продукції, і розробити методи контролю потенційних загроз.

Відповідно до системи ХААСП, всі потенційні ризики на харчовому виробництві можна розділити на три групи:

Біологічні ризики - вплив на продукцію мікроорганізмів або бактерій, не передбачених стандартами виробництва.

Фізичні ризики - забруднення різного типу, що з'являються в ході виробництва, особливо дрібні субстанції (тріски, металева стружка), потрапивши в їжу вони можуть завдати шкоди здоров'ю людини.

Хімічні ризики - небезпечні хімічні речовини, які під час виробництва та інших етапів можуть потрапити в сировину або готову продукцію. Таким чином, система ХААСП охоплює всі можливі види виробничих ризиків, які можуть зробити продукцію небезпечною для споживача. З метою мінімізації негативного впливу ризиків визначаються контрольні точки, розробляються попереджувальні та коригувальні дії на кожному етапі виробництва. Переваги використання системи менеджменту ХААСП Переваги використання системи ХААСП в виробничих процесах оцінили вже багато харчових компанії США, Японії, Канади та європейських держав. Можна відзначити наступні переваги:

Істотне примноження показників безпеки продукції.

Підвищення ефективності системи управління безпекою продукції.

Зростання довіри до продукції з боку клієнтів і партнерів, а також представників наглядових органів.

Створення позитивного іміджу для торгової марки і виробництва в цілому;

Поліпшення перспектив розвитку на ринку, зростання бази клієнтів.

Практика харчових виробництв показує, що з моменту впровадження ХААСП обсяги браку значно скорочуються. Сьогодні дуже пропагується здорове харчування

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

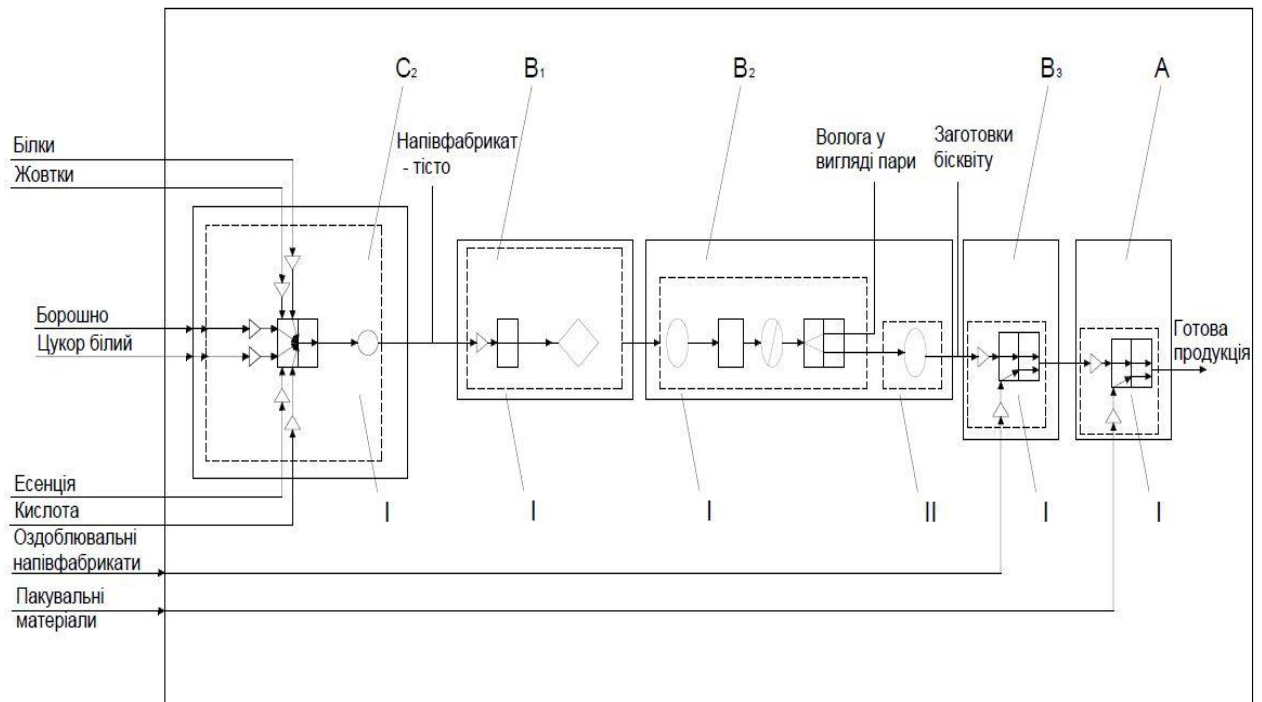


Рис.11.1 – Операторна модель виробництва тістечка бісквітного «Фруктове»

Технологічна система виробництва тістечка бісквітного «Фруктове»

Позначення			Елементи підсистем
підсистема	оператор	процесор	
1	2	3	4
C ₁			Підсистема створення тіста
	I		Оператор утворення бісквітного тіста
		1	Процесор дозування борошна
		2	Процесор змішування
		3	Процесор дозування білків
		4	Процесор дозування жовтків
		5	Процесор дозування цукру
		6	Процесор дозування есенції
		7	Процесор дозування кислоти
B ₁			Підсистема створення тістових заготовок
	I		Оператор формування тістових заготовок
		1	Процесор дозування напівфабрикату - тісто

B ₂			Підсистема створення бісквітного напівфабрикаку
	I		Оператор вистоювання випеченого напівфабрикату
		1	Процесор вистоювання бісквітних напівфабрикатів
	II		Оператор термообробки відлитих заготовок
		1	Процесор видалення частини вологи під час випікання печива
		2	Процесор термообробки
		3	Процесор надання форми
		4	Процесор подання форми
B ₃			Підсистема утворення тістечка
	I		Оператор утворення тістечка
		1	Процесор дозування сиропу для промочки
		2	Процесор дозування начинки фруктової
		3	Процесор дозування фруктів
A			Підсистема утворення виробів з показником якості, що відповідають стандарту
	I		Оператор утворення запакованого тістечка
		1	Процесор пакування тістечка
		2	Процесор дозування тістечка
		3	Процесор дозування пакувальних матеріалів

Розділ 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

12.1 Система водопостачання

Джерелом водопостачання є міська мережа, яка розташована неподалік від території заводу. Вода спочатку подається в резервуар ємністю 300 м³, звідки потрапляє в мережу виробничого водопроводу. 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 парою, яку подають від парового котла у змішувач. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Гаряча вода на хлібокомбінаті підігрівается в баку гарячої води за допомогою змішувача, в який подається водяна пара.

Для отримання води необхідної температури в місцях споживання встановлені водозмішувачі бачки, змішувальні крани, до яких підводиться холодна і гаряча вода.

Вода витрачається на технологічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення систем зворотнього водопостачання компресорних установок.

Витрати води на приготування тіста, л/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (12.1)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 3,96 \text{ т/доб}; T = 15 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{3,96 \cdot 4}{15} = 1,06 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (12.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{1,06 \cdot 80}{100} = 0,85 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{z.g} = Q_{n.z} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (12.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

t_2 – температура гарячої води, °С; $t_2 = 75$ °С

$$Q_{z.g} = 0,85 \frac{50-5}{75-5} = 0,55 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{m.g}^2$, кВт - за формулою:

$$Q_{m.g}^2 = \frac{Q_{n.z} \cdot c \cdot (t_{cm} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.4)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{m.g}^2 = \frac{0,55 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 38,3 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.g}^2 = \frac{0,55 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 31,6 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_g^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_g^3 = Q_g^2 \cdot 8, \quad (12.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_g^3 = 1,06 \cdot 8 = 8,48 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{g.z}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{g.z}^3 = Q_{g.z}^1 + Q_{g.z}^2 + Q_{g.z}^k, \quad (12.6)$$

де $Q_{g.z}^1$ - витрати води на технологічний процес протягом 4 год, м³;

$Q_{g.z}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{g.z}^1$), м³;

$Q_{g.z}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{g.z}^1 = 4 \cdot Q_g^2 \cdot Q_g^m, \quad (12.7)$$

де Q_g^2 - витрати цукру за годину, т; Q_g^m - норма витрати води на 1 т цукру, м³.

$$Q_{g.z}^1 = 4 \cdot (0,6 \cdot 0,13) = 0,3 \text{ м}^3$$

$$Q_{g.z}^2 = 0,4 \cdot Q_{g.z}^1 = 0,4 \cdot 0,3 = 0,12 \text{ м}^3;$$

$$Q_{g.z}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (12.8)$$

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{e,z}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{e,z}^3 = 0,3 + 0,12 = 0,42 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_e^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (12.9)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_e^d = \frac{48 \cdot 100}{1000} = 4,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_e^3 - Q_{e,z}^3 - Q_e^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.10)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(8,48 - 0,12 - 4,8) \cdot 1,1}{1,0} = 3,92 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 4 м³ розмірами 2000 x 2000 x 1000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{e,z}^3 + Q_e^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (12.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_z = \frac{(0,12 + 4,8) \cdot 1,1}{0,984} = 5,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 5,5 м³ з розмірами 2000 x 2000 x 1375 мм.

12.2 Каналізація

Скидання виробничих забруднень і побутових стоків передбачається в міську каналізацію, дощових вод з ділянки і покрівлі через водозбірник, на даху в міський водостік.

Для прийому і перекачування стічних вод від підприємства проектується насосна станція. Стічні води по характеру забруднення поділяються на виробничі (використаними технологічними процесами) і господарсько-побутові.

Виробничі води розділяються на забруднені і незабруднені.

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стічні води від санітарних приладів і технологічного устаткування викидаються в єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена від чавунних труб діаметром 100 – 150 мм. Для прийому і відводу стічних вод у підлоги встановлені лійки із сифонами.

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрімайданчикову каналізацію.

Випадкові протоки по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки збираються насосом і перекачуються в найближчий колодязь зовнішньої самотічної каналізаційної мережі.

Продуктивність насоса – 1 м³/год напір 16,2 м, число оборотів 1440 об/хв, потужність 0,4 кВт.

Поставлено насос у комплекті з електродвигуном марки АОПБ-32-4В3.

Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормах приймаємо 3,6 м³ на 1 т потужності з коефіцієнтом годинної нерівномірності водовідведення, рівним 1.

Стічні води підприємства відводяться у міську каналізаційну систему. Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймаємо 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод у кондитерському цеху за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^2 = Q_n^2 \cdot 3,6, \quad (12.12)$$

де Q_n^2 - продуктивність провідного обладнання за годину, т ($Q_n^2 = 0,58$ т).

$$Q_k^2 = 0,58 \cdot 3,6 = 2,09 \text{ м}^3.$$

12.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання кондитерського цеху може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (12.13)$$

де V_b - 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).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 8640 \cdot 0,34 \cdot [18 - (-20)] = 97183 \text{ Вт} = 97,2 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pi4} = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (12.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, °С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24 \text{ год}$.

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot 8640 \cdot 0,37 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 168 = 154,7 \text{ MВт} \cdot \text{год}$$

12.4 Електропостачання

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВт.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 1440 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювана площа території, м²;

$p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{1440 \cdot 16}{1000} = 23,0 \text{ мВт}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 12.2

Таблиця 12.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S , м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	730	15	10,95
Підсобні приміщення, склади	670	7	4,69
Адміністративні приміщення	44	20	0,88
Вантажний майданчик	120	15	1,8
Площа подвір'я	2650	4	10,6
Разом:	4214		28,92

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (12.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_o = 28,92 \cdot 0,85 = 24,6 \text{ кВт}$$

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.5 Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція підприємства поділяється на виробничо-технічну, місцеву та санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція:

для подавання теплого повітря;

для подавання холодного повітря в охолоджуючі шафи;

для видалення різноманітних виробничих видалень - пари, пилю та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості в цехах, а також для видалення пилю, місцева витяжна вентиляція встановлюється на робочих місцях біля печей.

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_6 = \frac{60 \cdot V_6 \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{ГОД} \quad (12.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_6 = \frac{60 \cdot 8640 \cdot 4}{100} = 2073,6 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^s = \frac{L_6 \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_3)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.20)$$

де ρ - густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, $\text{кДж}/\text{кг} \cdot \text{К}$ ($c = 1,0$)

$$Q_m^s = \frac{2073,6 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 27648 \text{ Вт} = 27,65 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^s = \frac{L_6 \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, $^{\circ}\text{C}$; $t_{co} = -3,2$ $^{\circ}\text{C}$;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^s = \frac{2073,6 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 50,7 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_{∂} , кВт, обчислюємо за формулою:

$$N_{\partial} = \frac{L_6 \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (12.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_{\partial} = \frac{2073,6 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 0,5 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 0,5 \cdot 24 \cdot 365 = 4380 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		111

12.6 Холодозабезпечення

На хлібозаводі передбачене охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, при температурі +4 °С, охолодження водопровідної води від +24 °С до +8 °С та охолодження повітря для кондиціювання цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

Система охолодження приймається розсільна та водяна. Розсільна система використовується для охолодження холодильних камер, водний розчин CaCl₂, охолоджений до +5°С, хладоній 20%. Для інших споживачів холоду використовується вода охолоджена до +7...+8°С. Витрати холоду в розсільній системі, з врахуванням втрат (12%), складають 22500 ккал/год.. Витрати холоду у водяній системі, з врахуванням втрат (12%), складає 53000 ккал/год.

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.23)$$

де Q_n^o - продуктивність обладнання за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{1,06 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 1,23 \text{ кВт}$$

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

В Україні на розвиток промислових підприємств має значний негативний вплив велика частка енергетичних витрат на виробництві. Ця частка на вітчизняних підприємствах складає в середньому 8-12%. Вона складає не тільки високі відсотки, але й має тенденцію до зростання. Пов'язане це з великим моральним та фізичним зносом обладнання та суттєвими втратами при транспортуванні енергетичних ресурсів.

Шукаючи нові шляхи економії та зниження витрат енергоресурсів, на підприємствах впроваджують певні заходи, такі як: використовують відпрацьоване тепло холодильників та кондиціонерів для підігріву води; застосовують системи оборотного водопостачання; фарбують стіни приміщень в світлий колір; очищують вікна для більшого доступу природного освітлення. Впроваджують також системи частотного регулювання або інші пристрої для забезпечення ККД електродвигунів на насосних станціях, в системах вентиляції ті різних інших об'єктах зі змінним навантаженням.

У кваліфікаційній роботі на даному підприємстві пропонується впровадити ряд енергозберігаючих заходів. Серед них першочерговими є заходи по встановленню сучасного обладнання, яке має більший потенціал як в технологічному процесі, так і по енергозбереженню. Пропонується встановити:

- потоково-механізовану формувальну лінії виробництва зтяжного печива Laser;

- машину для замісу тіста Laser;

- машину для формування цукрового печива Polin;

- кремозбивальну машину для тістечок Polin;

- Піч для цукрового печива Condy-V3;

- Піч для зтяжного печива Penzafood;

- Піч для тістечка Polin

- транспортну систему Спіроматик, яка має низький рівень енергоспоживання. Привабливість цієї системи полягає в наявності в неї гнучкого шнека, який призначений для транспортування сипучих продуктів на різну висоту та відстань. Наявність в системі гнучкої спіралі дозволяє транспортувати продукт по вигинах та нахилах. При щільному компонування обладнання така система є незамінною, оскільки гнучка властивість робочого органу –спіралі спрощує конструкцію монтажу транспортної системи, знижує енергоспоживання, забезпечує безшумність в роботі, відсутність втрат продукту і пилу, створює оптимальний вибір шляхів в різних площинах, має низьку вартість. Встановлення спірального транспортера створює можливість безтарного збереження борошна на складах та автоматизацію процесів дозування сировини;

- світлодіодні лампи, споживча потужність яких становить 30 Вт, в порівнянні з люмінесцентними, які споживають 80 Вт, вони є не тільки енергозберігаючими, але й екологічнішими, тому що не містять ртуті і не потребують утилізації та додаткових витрат на це. Також світлодіодні лампи

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мають довший термін експлуатації, що становить 80 тис. годин, на відміну від люмінесцентних, які втрачають свої властивості вже на 2 тис. годин роботи до 40%.

Впровадження таких заходів приведе до відчутних наслідків в питаннях енергозбереження.

На підприємстві ведеться цілодобовий контроль за якістю сировини та готової продукції, за веденням технологічного процесу. Цю роботу здійснює технологічна служба підприємства.

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 14. Будівельна частина

14.1 Обґрунтування рішень генерального плану

Запроектоване підприємство має розмір в плані 66,0*24,0 м. На території підприємства передбачено основний цех, а також ряд основних та допоміжних споруд. На в'їзді на територію заводу передбачено КПП. Обов'язково слід передбачено запасний виїзд.

Для транспорту запроектовано автостоянка, гаражі та ремонтні приміщення.

На асфальтованій ділянці розташовано сміттєві баки. Передбачено артезіанську свердловину та протипожежну водойму.

Територія огорожена, основний фасад орієнтовано на головну магістраль.

Територія підприємства озеленена. Озеленення передбачено у вигляді насаджень з дерев та влаштування газону.

14.2 Обґрунтування вибору будівельних конструкцій

Набір і розмір виробничих і складських приміщень при проектуванні підприємства, відповідно до норм проектування ВНТП 22-92, залежить від потужностей підприємства, схем виробництва і габаритів устаткування з дотриманням всіх норм і правил. На сучасному кондитерському цеху встановлюють потоково-механізовані лінії. А остаточні розміри площі встановлюються при компоновці устаткування, враховуючи, що на хлібозаводі повинні бути три основні ділянки: основне виробництво, сировинний склад, склад готової продукції та експедиція.

В основне кондитерське виробництво входять такі відділення: приготування напівфабрикатів і кондитерських мас, формування, випікання і охолодження, пакувальне, склад та експедиція. При компонованні виробничих приміщень слід враховувати не лише послідовність приміщень, але й зручне поєднання між ними, врахувати транспортування сировини і напівфабрикатів, комплексну механізацію і автоматизацію технологічних операцій, відсутність перехресних і зустрічних потоків.

Виготовлена продукція укладається в ящики. Послідує транспортування відбувається в склад та експедицію.

Складування борошна, цукру та додаткової сировини відбувається на сировинному складі. Основна сировина зберігається тарно.

Для зберігання сировини використовують склад додаткової сировини, який складається з декількох приміщень. Додаткова сировина зберігається в мішках, коробках, ящиках.

Крім виробничих ділянок і приміщень, передбачені допоміжні та підсобні приміщення. Ремонтно-механічна і столярна майстерні, лабораторія, приміщення для зберігання пожежного інвентаря, майстерня КВП, мийка технологічних ємкостей та інше належать до підсобних приміщень і розташоване на території підприємства.

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проект будівлі цеху каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Сітка колон становить 6*6 м. У поздовжньому напрямку кроки колон мають 6 м.

Враховуючи габарити технологічного устаткування обирається встановлюється висота приміщень. Від рівня підлоги до низу несучої конструкції (балки, ферми) вимірюється висота будівлі. Від підлоги приміщення, яке розташоване нижче, до підлоги приміщення, яке розташоване вище, визначається висота поверху.

В цегельних будівлях будують фундаменти зі стрічкових збірних залізобетонних блоків-подушок. Для побудови будівлі каркасного типу використовують колони, які спираються на стовбчасті фундаменти.

У вигляді суцільної залізобетонної плити, на яку через стійки передається навантаження, роблять фундаменти під силоси та бункери для борошна. Також передаватися навантаження може і на стовпчасті фундаменти. Щоб уникнути появи в печі тріщин, необхідно враховувати рівномірний розподіл навантаження на ґрунт. Тому фундамент під печі будують на міцній основі.

Основний несучий елемент каркасу будівлі – це колони. Їх виготовляють квадратного перерізу. Висота колон запроектована 6 м.

Стіни, на які йде власна вага і вага перекриття, що спираються на них, і покриття, називаються несущими. Такі стіни будують з глиняної цегли на цементному розчині. Для стійкості, при великій висоті приміщень, роблять пілястри (місцеві потовщення). Будують несущі стіни з цегли, легко бетонних блоків, натурального каменю. Стіни, які витримують лише власну вагу, а перекриття і покриття спираються на колони, називаються самонесучі. Навісними стінами називаються стіни, які спираються на колони і мають функції огорожі.

Вікна для природного освітлення та вентиляції планують з металопластику.

Щоб захистити будівлю від температурних коливань, на її покриття укладається шар теплоізоляції. Це – фіброліт, керамзитобетон, пінобетон та ін. А для захисту будівлі від зволоження парами, плити покриття з середини промащують зверху попередньо 2-3 рази бітумом. У приміщеннях з високою вологістю стелять руберойд, толь, полімерні плівки.

Крівля. Основу крівлі роблять з цементного розчину або асфальту, які укладені по термоізоляції. Поверх основи настеляють 3-4 шари руберойду на бітумній мастиці. По верх руберойду насипають захисний шар гравію, якій втоплений в бітумну мастику.

Підлоги. Підлога з керамічних плиток вважається найкращою на заводах, де є склади для безтарного зберігання борошна. По підготовці їх укладають на цементному розчині. Зроблену товщину підготовки використовують для прокладки стічних труб та різних проводок. Підлога з литого асфальтобетону робиться у складських приміщеннях. Також на підприємстві вистилають підлоги чавунними плитами там, де є в наявності пересувне устаткування. Ущільненої підстави і бетонної підготовки (80-120 мм) потребують підлоги на ґрунті. Підлоги, які роблять на перекриттях потребують бетонної підготовки товщиною

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

30-80 мм. В вологих приміщеннях (душових, санвузлах) підлоги встановлюють з ухилом і прокладкою гідроізоляції з двох-чотирьох шарів гідро зола по бітумній мастиці. Дощаті, ксилолітові, паркетні підлоги роблять в адміністративно-побутових приміщеннях.

Зовнішня обробка будівель. Фарбують зовнішні стіни водостійкими синтетичними фарбами два рази. Облицювальною цеглою світлого тону або добірною глиняною цеглою, яку пізніше обштукатурюють і фарбують у світлий колір, обкладають цегельні ділянки стін. Для фарбування сталевих конструкцій використовують спеціальну фарбу. Панелі можуть бути вже в заводських умовах оброблені та фанеровані скляною або керамічною плитою.

Внутрішня обробка приміщень. Стіни, клони та перегородки у виробничих відділеннях облицюються глазурованою плиткою світлих тонів на висоті 1,8 м. Вапняною фарбою покривають стелі та площини, які знаходяться вище панелей.

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 15. Система екологічного управління

Факторами, які стимулюють зменшення відходів промисловими об'єктами є:
Економічні стимули до мінімізації відходів явні (прямі):

1. економія сировини;
2. економія води, електроенергії і т.п.;
3. вартість отриманих вторинних матеріалів;
4. економія на транспортуванні, обробці та складуванні відходів;
5. плата за дозвіл на викид відходів.

Неявні (непрямі):

1. видатки на моніторинг, забір зразків, їх аналіз;
2. обробка, зберігання даних, їх декларування;
3. медичні дослідження, шкода здоров'ю працівників;
4. штрафи, судові справи, майнова відповідальність;
5. майнові збитки, вартість очищення об'єктів.

Процеси очищення виробничих стічних вод поділяються на три стадії:

1. первинна обробка – з стічних вод вилучаються великі частинки твердих речовин з допомогою фізичних методів, при цьому в рідкій фазі залишаються колоїдні та розчинені речовини;

2. вторинна обробка – з допомогою фізико-хімічних, біологічних та хімічних методів з води вилучається основна маса розчинених речовин і вважається, що таку воду вже можна скидати в гідросферу;

3. третинна обробка – обробка води після вторинної обробки так званими тонкими методами очищення (сорбція активованим вугіллям, мікрофільтрація, селективна коагуляція, аерація, електрохімічна обробка, стерилізація та інші методи), в більшості випадків для одержання питної води.

Виробничі стічні води очищаються значно складніше ніж невикористані, оскільки вони містять велику кількість різноманітних домішок, більшість з яких вбиває бактерії, що здійснюють процеси біологічного розкладу в природних умовах. На очисних підприємствах виробничі стічні води обробляються окремо і тільки після очищення від всіх домішок, які порушують природні процеси, вони скидаються в водойми.

Найбільш раціональним загальним підходом до очищення стічних вод є спочатку встановити достатній рівень вилучення забруднення, а потім вирішити чи використовувати очищену воду знову (замкнені цикли водовикористання при належній класифікації води), чи скидати її в гідросферу (в більшості випадків за умови неможливості повторного використання).

Вибір способу вилучення певних домішок слід пов'язувати з досконалим знанням всього виробничого процесу. Вибір способу очищення при наявних альтернативних технологіях здійснюється на основі розгляду наступних питань:

1. Потреби підприємства в очищенні його виробничих стічних вод (від чого чистити і до яких меж чистити).

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Попередній досвід очищення (аналогії слід використовувати після детального ознайомлення з усіма аспектами складу стічних вод, очищуваних за попереднім досвідом).

3. Вимоги нормативів для повторного використання очищеної води чи для її скидання в навколишнє середовище.

4. Аналіз та вибір процесу очищення.

5. Порівняння ефективності і сумісності з існуючими очисними спорудами.

6. Економічні (фінансові) витрати.

7. Вплив очисних споруд на довкілля.

8. Вибір обладнання, наявність обслуговуючого персоналу та енергії.

Основні фізико-хімічні методи очищення виробничих стічних вод:

Вилучення твердих суспендованих частинок.

Відстоювання чи проціджування. Вибір методу залежить від:

1 – розміру домішок;

2 – фізико-хімічних властивостей та концентрації цих забруднювачів;

3 – витрати стічної води;

4 – необхідного ступеня очищення.

Вилучення плаваючих домішок. Аналогічна відстоюванню, з тією різницею, що густина плаваючих забрудників менша, ніж густина води.

Фільтрування. Застосовують для вилучення дрібнодисперсних рідких або твердих речовин, вилучення яких відстоюванням є повільним або взагалі неможливим. Ґрунтується на використанні пористих перегородок, які пропускають рідину і затримують дисперговану речовину і відбувається за рахунок:

1 – гідростатичного тиску стовпа рідини,

2 – підвищеного тиску над перегородкою,

3 – вакууму після перегородки.

Відходами виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15 % до маси переробленої сировини – борошна. Ці відходи в основному реалізуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нераціонально, можна отримати кислотний декстрин.

Ще одним видом відходів виробництва є забруднені органічними рештками стічні води.

Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т. д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах; у воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше усього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе поживне середовище для розвитку мікробів.

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода є дуже небезпечним джерелом поширення патогенних мікроорганізмів, особливо під час епідемій холери, черевного тифу, дизентерії і інших кишкових інфекцій.

Головним джерелом бактерійного забруднення водоймищ є стічні води населених пунктів і промислових підприємств, забруднені побутовими і виробничими відходами, а також дощові води, що відносять з повітря і з поверхні ґрунту велику кількість мікроорганізмів. Побутові і виробничі стоки містять велику кількість мікроорганізмів і самі є хорошим середовищем для їх розвитку, тому питанню очищення стічних вод повинна приділятися пильна увага.

Питну воду і очищені стічні води можна знезаражувати шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлорутримуючими з'єднаннями, озонування, опромінення ультрафіолетовими променями.

У виробництві борошняних кондитерських виробів вода застосовується для технологічних цілей в процесі приготування тіста, сиропів і інших напівфабрикатів; для господарських потреб (миття сировини, обладнання і приміщень), а також для теплотехнічних цілей (для отримання пари), необхідного для зволоження повітряного середовища в шафах і пекарних камерах, для стерилізації обладнання і поживних середовищ і в інших цілях і виробництві борошняних кондитерських виробів, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Загальна кількість клітин бактерій – не більше за 100 в 1 мл, бактерій групи кишкової палички – не більше за 3 в 1 л.

На підприємствах кондитерської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

На кондитерських фабриках для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок, що містяться в йому. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження; вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

У кондитерській промисловості вода використовується на різні потреби. Вона входить в рецептуру продукції, використовується для миття сировини, як охолоджувач або прямує для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для отримання пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю». Вода, використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується,

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути обчищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Ґрунт в зоні розташування кондитерських фабрик може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками іншою тарою з-під сировини. Ці забруднення можуть привести до порушення санітарного режиму підприємства. Необхідно провести заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

При виборі діляниць для будівництва харчових підприємств рекомендується використати малоприсадибні або непридатні для сільського господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень підприємства кондитерської промисловості відділяються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники і газони.

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 16. Безпека життєдіяльності

Фінансування заходів з охорони праці на підприємстві відбувається за рахунок власника. Витрати на охорону праці для промислових підприємств складають 0,5 % від суми реалізованої продукції.

На підприємстві з кількістю 50 осіб та більше, створюється служба з охорони праці. На підприємстві, що проектується, є необхідність створення служби з охорони праці. Дану службу очолює інженер по охороні праці. Навчання працівників з правил безпеки праці забезпечує керівник підприємства. Коли працівники приймаються на роботу та під час роботи, вони проходять навчання, інструктаж на перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Вплив шкідливих та небезпечних виробничих факторів можливий у робочій зоні. До таких факторів належать: обертові частини електроприводів при відсутності, несправності захисних засобів; підвищення температури повітря, якщо порушена експлуатація устаткування і є несправність приливно-втяжної вентиляції. Щоб дотримуватися нормальних умов праці, потрібно забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування, подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи.

Параметри мікроклімату

В ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму мікроклімату виробничих приміщень» приведено параметри мікроклімату виробничих приміщень. Температура повітря в приміщенні, °С; відносна вологість повітря, %; швидкість руху повітря, м/с – це параметри, якими визначаються метеорологічні умови виробничих приміщень.

Надлишок тепла, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, печей, трубопроводів, є одним з метеорологічних факторів, який впливає на самопочуття працюючих. Встановлення паливно-втяжної вентиляції з механічним забрудненням забезпечує нормальні метеорологічні умови у всіх приміщеннях. Покриття шаром ізоляції тепловипромінююче обладнання зменшує виділення тепла. Шляхом облаштування місцевої вентиляції створюють необхідний для роботи мікроклімат на робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання. Системи кондиціонування використовують для технологічних потреб.

Забезпечення чистоти повітря на робочому місці являється необхідною умовою високопродуктивної і здорової праці. Завдяки наступним заходам забезпечують необхідний стан повітря робочої зони:

- Застосовують надійну герметизацію обладнання;
- Застосовують технологічні процеси і устаткування, які виключають утворення шкідливих речовин в робочу зону;
- Застосовують засоби індивідуального захисту: санітарний одяг, взуття, спецодяг, спецвзуття;
- Встановлюють на робочій ділянці вентиляції і опалення, яке має велике значення для оздоровлення повітряного середовища.

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запиленість

Борошняний пи́л, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення є основними несприятливими речовинами і виділеннями при виготовленні виробів, які впливають на здоров'я і працездатність працівників.

Забезпечена герметизація, встановлені засоби уловлення пилу, максимально ущільненні стики і з'єднання у технологічному обладнанні, трубопроводах для попередження запилювання, шнеках, обладнане заземлення у безтарних складах зберігання борошна.

Для підтримки чистоти повітря застосовують такі заходи:

- За рахунок вентиляції, аспірації або очищення видаляють шкідливі речовини, які потрапили у повітря робочої зони;

- Завдяки герметизації обладнання, удосконалення технологічного процесу, ущільнення з'єднань запобігають проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони;

- За допомогою кондиціонування нормалізують повітря.

Загазованість

Необхідно проводити контроль повітряного середовища на вміст в ньому шкідливих газів та пари, щоб забезпечити нормальні та безпечні умови праці в кожному виробничому приміщенні. А зв'язку з тим, що технологічний процес може бути порушено або він може бути недосконалим, вжиті заходи бувають не дієвими і гази потрапляють в повітряне середовище деяких виробничих приміщень підприємств харчової промисловості. До забруднюючих газів належать: вуглекислий газ, аміак, екстракційні виділення, пари спирту та ін. Якщо такі гази та пари в повітрі робочої зони перевищують гранично допустиму концентрацію і потрапляють в дихальні шляхи людини або на шкіру, то це негативно впливає на здоров'я людини.

Газ диоксид вуглецю CO₂, який утворюється внаслідок бродіння напівфабрикатів є особливо небезпечним. При спалюванні пального з багатьох видів газу утворюється газ CO, який становить 20 мг/м³ згідно з санітарними нормами ГДК. Цей газ безбарвний та має специфічний запах. До кисневого голодування та серйозних захворювань може привести присутність CO в повітрі, значна його концентрація та тривале перебування в таких приміщеннях.

Шум і вібрації

Згідно ДСН 2.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку», ДСН 2.3.6.039 – 99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» визначається рівень шуму та вібрації на робочих місцях.

Класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочому місці встановлює також стандарт.

Розташоване в виробничих цехах технологічне обладнання та системи витяжної вентиляції є джерелом шумів, які завдають великої шкоди працівникам. Вони шкідливо діють на організм людини та знижують продуктивність праці.

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб знизити шум у цеху передбачають: шумопоглинаючі лаки, масивний бетонний фундамент. Також застосовують звукоізоляційні кожухи та акустичні екрани на устаткуванні, які є джерелом підвищеного рівня шуму.

Освітлення

Природнім та запроектованим штучним освітленням забезпечуються всі робочі місця у цеху. Освітлення повинно бути достатньо для здійснення технологічного процесу та ремонту і обслуговування обладнання.

Передбачено для освітлення виробничих приміщень світильники типу НОБ-300. Такі світильники є вибухозахищеними. Лампами білого світла ЛБ оснащуються санітарно-побутові кімнати.

Передбачається також крім робочого освітлення, аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення повинні бути включені протягом всього часу роботи робочого освітлення і мати відмітні знаки.

Необхідність аварійного освітлення полягає в тому, що воно повинно продовжувати працювати і забезпечувати освітленість підлоги основних проходів та сходів в приміщенні. Таке освітлення повинно бути не менше 5 лк.

Санітарно-побутові приміщення

Якщо працівники не працюють в приміщеннях зі шкідливими викидами, то побутові приміщення розташовують так, щоб вони не проходили через них.

Обладнання гардеробних складається з шаф та лавок шириною 3м. При проектуванні санітарно-побутових приміщень розміщують душові в суміжних приміщеннях з роздягальними робочого та власного одягу. Розрахунок кількості душових проводять за кількістю людей в найбільш чисельну зміну розраховуючи 1 душ на 15 чоловік. Санвузол розраховується на 30 чоловік. Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до туалету повинна бути не більше 75 м. Розміщення кімнати для паління узгоджується з протипожежною охороною. Розраховується така кімната, щоб на кожного працюючого було 0,1 м², але було не менше 12 м² загальної площі.

Розташування приміщення їдальні та медпункту проектується в місцях де є найменший вплив робочих шкідливостей.

Пожежна безпека

Пожежний інвентар (бочки з водою, покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини, ящики з піском, совкові лопати, пожежні відра), вогнегасники, пожежний інструмент (ломи, гаки, сокири та ін..) належать до первинних засобів пожежогасіння.

Від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо-пожежобезпекою та площі приміщення, яку потрібно захистити від огню залежить, згідно з вимогами стандарту, забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень.

В цеху повинні бути 2 шляхи евакуації працівників в разі нестандартних ситуацій, пожежі. Приміщення, де розташовані виробництва категорії А і Б за вибухопожежобезпекою, ці шляхи не повинні перетинати. Вікно з пожежною драбиною або сходами, які виводять на зовнішнє подвір'я можуть бути, в разі потреби, також шляхом евакуації. Також на дільницях повинні бути спеціальні

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

щити, в яких повинні знаходитися пожежні відра, порошкові вогнегасники, пожежний інструмент, мішки з піском, пожежні рукави.

В нічний час територія підприємства освітлюється. Освітлюються прохідні, в'їзди, проїзди, дороги, місця для завантажувально-розвантажувальних робіт. Вони оснащуються світловими покажчиками. Охоронне освітлення встановлюється по периметру підприємства.

На підприємстві по необхідності є протипожежний водопровід високого та низького тиску. Напір води у водопроводі високого тиску повинен забезпечувати підйом струменя води на висоту 10 м із пожежного ствола. Для цього ємність з водою розташовують на рівні найвищої точки самої високої будівлі підприємства.

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 17. Економічна частина

17.1 Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства
Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 17.1

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	13,6	2670,0	36312,0

Таблиця 17.2

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	36312,0
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	5446,8
Витрати з благоустрою території	3	1089,4
Всього вартість будівельних робіт	-	42848,2

Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

Таблиця 17.3

Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис. грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				транспорт ування 5%	Загот.с кладські 1%	Монтаж 10%	
Просіювач Піонер	2	43,6	87,2	4,36	0,87	8,72	101,15
Протирична машина МПР-350.01	1	65,2	65,2	3,26	0,65	6,52	75,63
Жиророзчинник СЖР-	1	38,8	38,8	1,94	0,39	3,88	45,01

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

100							
Просіювач Каскад	1	16,3	16,3	0,82	0,16	1,63	18,91
Емульсатор А2-ШД-1Е	2	68,0	136	6,8	1,36	13,6	157,76
Тістомісильна машина Laser	1	164,7	164,7	8,235	1,65	16,47	191,052
Формувальна машина для цукрового печива Polin	1	146,8	146,8	7,34	1,468	14,68	170,29
Формувальна лінія для затяжного печива Laser	1	357,0	357	17,85	3,57	35,7	414,12
Піч для цукрового печива Condy-V3	1	420,0	420	21	4,2	42	487,2
Піч для затяжного печива Penzafood	1	407,0	407	20,35	4,07	40,7	472,12
Піч для тістечка Polon	1	468,0	468	23,4	4,68	46,8	542,88
Пакувальна машина А2- SM11	3	89,0	267	13,35	2,67	26,7	309,72
Кремозбивальна машина для тістечок Polin	1	166,0	166	8,3	1,66	16,6	192,56
Всього			2740	137	27,4	274	3178,4

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

Таблиця 17.4

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	42848,2	89,63
Первісна вартість нового обладнання	3178,4	6,65
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	476,76	1,0
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	31,78	0,1

					Арк.
					127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	635,68	1,3
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	635,68	1,3
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	47806,5	100,0

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК},$$

де $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

ОК – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 47806,5 + 1914,62 = 49721,1 \text{ тис. грн.}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми спочатку необхідно визначити число робочих днів підприємства.

Таблиця 17.5

Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальний ремонт		
365	89	15	20	35	241

Для розрахунку виробничої програми після переоснащення використовуються дані розрахунків технологічної частини. Коефіцієнт використання потужності приймається на рівні 0,8.

Таблиця 17.6

Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
Печиво «До чаю»	0,673	0,8	0,54	129,75
Печиво «Лимонне»	0,673	0,8	0,54	129,75

					Арк.
					128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Печиво «Зоряка»	0,610	0,8	0,488	117,61
Печиво «Ленінградське»	0,610	0,8	0,488	117,61
Тістечко «Бісквітне» фруктове	0,719	0,8	0,575	138,62
Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа	0,675	0,8	0,54	130,14
Всього:	3,96			763,49

Добова потужність визначається по провідному обладнанню, вибір якого обґрунтовується у технологічній частині і розраховується за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} * T_{зм} \quad (17.1)$$

де, $P_{год}$ – годинна продуктивність провідного обладнання;

$T_{зм}$ - тривалість вироблення даного виду виробу.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{факт} = P_{доб} * K_{викор} \quad (17.2)$$

де, $K_{викор}$ – коефіцієнт використання потужностей;

$P_{доб}$ – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$O = P_{факт} * K_{д.р} \quad (17.3)$$

де, $P_{факт}$ – фактичний добовий обсяг виробництва;

$K_{д.р}$ – кількість діб роботи обладнання.

Таблиця 17.7

Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємств а, грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Печиво «До чаю»	129,75	58	7525,5
Печиво «Лимонне»	129,75	58	7525,5
Печиво «Зоряка»	117,61	56	6586,16
Печиво «Ленінградське»	117,61	56	6586,16
Тістечко «Бісквітне» фруктове	138,62	151	20931,62
Тістечко «Бісквітне масляне» з горіхами та кіноа	130,14	169	21993,66
Всього	763,49		71148,6

17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків даного розділу визначаємо чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін.).

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності. Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих у галузі тарифних ставок для робітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

Таблиця 17.8

Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	115
2	Номінальний фонд роботи на рік	250
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	220,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1761,6

Чисельність робітників планується у відповідності з їх розстановкою по робочих місцях.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Кількість годин на рік визначаємо як різницю між номінальною тривалістю зміни та невикористаною кількістю годин.

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо).

Таблиця 17.9

Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників
(погодинна система оплати праці)

професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зар. плата за рік, тис грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати прац тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	39,05	7,5	2	1	2	330	660	193,3	77,32	270,62
Оператор	4	42,6	7,5	2	1	2	330	660	210,9	84,36	295,26
Кондитер	4	42,6	7,5	2	3	6	330	1980	632,61	253,04	885,65
Кондитер	5	44,7	7,5	2	3	6	330	1980	663,8	265,52	929,32
Машиніст ТОМ	4	42,6	7,5	2	3	6	330	1980	632,61	253,04	885,65
Формувальник	4	42,6	7,5	2	3	6	330	1980	632,61	253,04	885,65
Укладальник	3	39,05	7,5	2	6	12	330	3960	1159,79	463,92	1623,71
Всього					20	40		13200	4125,58	1650,25	5775,87

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{пог}} = V_i / E_{\text{ф}}(\text{дн})$$

де $Ч_{\text{пог}}$ - середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці,

V_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії,

$E_{\text{ф}}(\text{дн})$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів,

$$Ч_{\text{пог}} = 13200 * 7,5 / 1761,6 = 57 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $Ч_{\text{доп}}$ приймається на рівні 10% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп}} = Ч_{\text{заг}} * 0,1$$

$$Ч_{\text{доп}} = 57 * 0,1 = 6 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві $Ч_{\text{р}}$ розраховується за формулою:

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Ч_p = Ч_{заг} + Ч_{доп},$$

$$Ч_p = 57 + 6 = 63 \text{ чол.}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$\Phi_{зп(доп)} = Ч_{доп} * З_{пл} * 12,$$

де $Ч_{доп}$ – чисельність робітників допоміжного виробництва;

$З_{пл}$ - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{зп(доп)} = 8 * 6800 * 12 = 652,8 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 17.10

Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	13260	159,12
Головний інженер	1	11700	140,4
Головний енергетик	1	10300	123,6
Головний економіст	1	10500	126,0
Головний бухгалтер	1	10500	126,0
Головний механік	1	10300	123,6
Інженер технолог	1	9600	115,2
Начальник планового відділу	1	9150	109,8
Начальник відділу кадрів	1	9150	109,8
Начальник ВТЛ	1	9150	109,8
Бухгалтер	3	7280	262,08
Змінний інженер-технолог	4	7280	349,44
Майстер цеху	1	7280	87,36
Оператор СБЗБ	4	6500	312,0
Всього	22		2254,2

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю.

Таблиця 17.11

Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	71	5775,87	6779,2
В т. ч основного виробництва	63	5123,07	6776,55
допоміжного виробництва	8	652,8	6800,0
Адміністративно-управлінський персонал	22	2254,2	8538,64
Всього по підприємству	93	13805,94	28894,37

17.4 Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу елементу «Матеріальні витрати» належать витрати на сировину та основні матеріали, які використані в діяльності підприємства і входять до складу продукції, що виготовляється; допоміжні матеріали, які використовуються у виготовленні продукції, придбане у сторонніх організацій паливо та енергія всіх видів, які використовуються на технологічні інші операційні цілі; тара і тарні матеріали, інші матеріальні витрати. Розрахунок складається на кожний вид та розфасовку виробу. Вартість сировини і основних матеріалів визначається на річний випуск товарної продукції.

Таблиця 17.12

Розрахунок потреби сировини для виконання виробничої програми

Назва сировини	Потреба за добу, кг	Потреба за рік, т
Борошно пшеничне в/с	1929,42	466,92
Борошно кіноа	27,04	6,54
Крохмаль кукурудзяний	152,03	36,79126
Цукор білий кристалічний	913,6	221,1
Маргарин столовий	289,47	70,05
Масло вершкове	14,74	3,57
Молоко нативне	163,65	39,6
Меланж	259,88	62,89
Пудра ванільна	9,31	2,25
Сіль	13,18	3,19

					Арк.
					133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Сода	15,38	3,72
Амоній	1,81	0,44
Есенція	4,89	1,18
Есенція ромова	0,19	0,05
Кислота лимонна	0,41	0,1
Коньяк	4,98	1,21
Яйця курячі	239,21	57,89
Повидло	422,3	102,2
Фрукти	24,81	6,0
Ядра горіха (смажені)	187,1	45,28
Пюре абрикосове	70,28	17,0
Шоколад «Узорчатий»	9,46	2,29

Таблиця 17.13

Розрахунок потреби допоміжних матеріалів для виконання виробничої програми

Назва сировини	Потреба за добу, кг	Потреба за рік, т
Пергамент	17,94	4,32
Стрічка клеєва	14,02	3,38
Паперові форми	16,03	3,86
Коробка 17	858	206,78
Гофроящик 340×340×120	1687,5	406,69

Потреба інших основних матеріалів визначається на основі рецептур і планується на 100 кг борошна. Виходячи з цього кількість інших основних матеріалів розраховується за формулою:

$$КС_i = П * Н_i / 100 \quad (17.9)$$

де, $КС_i$ – потреба і-го виду основного матеріалу (цукор, масло, сіль, олія тощо) на 1 т виробу;

$П$ – кількість борошна, що використовується на виробництво виробу;

$Н_i$ – норма витрат і-го виду основних матеріалів згідно рецептури.

Таблиця 17.14

Витрати сировини і матеріалів для виробництва

Вид сировини та основних матеріалів	Норми витрат на річний обсяг, т	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Борошно пшеничне в/с	466,92	11,7	5462,96
Борошно кіноа	6,54	19,1	124,91
Крохмаль кукурудзяний	36,79126	21,7	798,37
Цукор білий кристалічний	221,1	16,3	3603,93
Маргарин столовий	70,05	62,0	4343,1
Масло вершкове	3,57	195,0	696,15
Молоко нативне	39,6	7,3	289,08
Меланж	62,89	52,7	3314,30
Пудра ванільна	2,25	49,8	112,05
Сіль	3,19	0,43	1,37
Сода	3,72	9,7	36,08
Амоній	0,44	10,4	4,58
Есенція	1,18	69,5	82,01
Есенція ромова	0,05	69,5	3,48
Кислота лимонна	0,1	28,0	2,8
Коньяк	1,21	187,0	226,3
Яйця курячі	57,89	47,0	2720,83
Повидло	102,2	36,0	3679,2
Фрукти	6,0	42,0	252
Ядра горіха (смажені)	45,28	160,0	7244,8
Пюре абрикосове	17,0	85,0	1445
Шоколад «Узорчатий»	2,29	174,0	398,46
Пергамент	4,32	8,1	34,99
Стрічка клеєва	3,38	6,6	22,31
Паперові форми	3,86	11,7	45,16
Коробка 17	206,78	3,75	775,43
Гофроящик 340×340×120	406,69	3,75	1525,09
Всього:			37244,7

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 17.15

Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид витрат	Одиниці вимірюван	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати ресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн..
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	763,49	260,0	198507	2,15	426,78
Вода	м ³	763,49	14,6	11147	10,8	120,39
Паливо	м ³	763,49	2,4	1832,38	12,6	23,09
Всього						570,3

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

Таблиця 17.16

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	13805,94	22	3037,3

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 17.17

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн.
Будівлі та споруди	42848,2	5	2142,41
Машини та обладнання	3814,8	20	762,96
Транспорт і меблі	635,68	20	127,14
Комп'ютерна техніка та інше	476,76	50	238,38
Всього	47775,4		3270,89

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 17.18

Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	37245	55,9
енергія на технологічні цілі	570,3	0,86
Витрати на оплату праці	13806	20,7
Відрахування на соціальне страхування	3037,3	4,56
Амортизація	3270,9	4,9
Інші операційні витрати (15%)	8689,4	13,0
Всього повні витрати по підприємству	66618,5	100,0

Таблиця 17.19

Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив,%	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	37245	3	1117,35
Заробітна плата	13806	4	552,24
Запасні частини	3270,9	5	163,54
Інші (5%)	2716,1	3	81,483
Всього	57037,93		1914,62

Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С):

$$П = ТП - С$$

$$П = 71148,6 - 66618,5 = 4530,1 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$Р = П / С * 100\%$$

$$Р = 4530,1 / 66618,5 * 100\% = 6,8 \%$$

						Арк.
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$B = C/TP$$

$$B = 66618,5/71148,6 = 0,936 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$PP = TP/Ч$$

$$PP = 71148,6/93 = 765,0 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ)

$$FB = TP/BOBF$$

$$FB = 71148,6/47775,4 = 1,49 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = K/ЧП + A;$$

$$ЧП = П * (100 - СПП / 100)$$

$$ЧП = 4530,1 * (100 - 18 / 100) = 3714,7 \text{ тис. грн}$$

$$T = 49721,1 / (3714,7 + 3270,89) = 5,1 \text{ рік}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$ЧГП = ЧП + A$$

$$ЧГП = 3714,7 + 3270,89 = 6985,6 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

Таблиця 17.21

Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	1,06
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	763,49
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	тис. грн	71148,6
Списова чисельність працюючих, всього	чол	93
В тому числі робітників	чол	71
Повна собівартість виготовленої продукції	тис. грн	66618,5
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,936
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	тис. грн	4530,1
Чистий прибуток	тис. грн	3714,7
Виробництво продукції на одного	тис. грн	765,0

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

працюючого		
Рентабельність продукції	%	6,8
Капітальні вкладення, всього	тис. грн	49721,1
В т.ч норматив оборотних коштів	тис. грн	1914,62
Термін окупності початкових інвестицій - без урахування дисконтування	років	5,1

									Арк.
									139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Список використаної літератури

Книги:

1. 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.

2. Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства: учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.

3. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці : Підручник для студентів вищих навч. закладів. – К.: Каравела, 2003. – 408 с.

4. 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.

5. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. — 2-е изд., расшир. и доп. — СПб.: ГИОРД, 2004, 416с.

Курси, конспекти лекцій, методичні рекомендації:

1. 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" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с.

2. 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.

3. 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.

4. 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 / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].

5. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові

						Арк.
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.

6. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з кондитерського виробництва для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2017. — 52 с.

7. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23 с.

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		