

**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)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

_____ Володимир КОВБАСА

« 9 » лютого _____ 2022 р.

« 9 » лютого _____ 2022 р.

**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 проектів рецептур чіабати з нетрадиційною сировиною з впровадженням їх в проєкті хлібозаводу в м. Кременчук Полтавської області»

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

	_____ <u>Грабовський Владислав Дмитрович</u> (прізвище, ім'я, по батькові повністю)	_____ (підпис)
Керівник	_____ <u>Грищенко Анна Миколаївна</u> (прізвище, ім'я, по батькові повністю)	_____ (підпис)
Консультанти	_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)
	_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)
	_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)
Рецензент	_____ <u>Харченко Є.І.</u> (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

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 ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ 25 ” жовтня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Грабовський Владислав Дмитроив

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Розроблення проектів рецептур ціабати з нетрадиційною сировиною з впровадженням їх в проекті хлібозаводу в м. Кременчук Полтавської області»

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” 10 2021 року № 838 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 07 лютого 2022 р

3. Вихідні дані до роботи: 1)Дослідити технологію національного виробу ціабати, провести літературний пошук та обґунтувати рецептуру з використання прямих трав, гарбзово пюре та суміші олій, розробити рецептури та інструкції, розробити макет етикетки для виробу. 2) Запровадити у виробництві: Хліб «Січовий» на рідкій заквасці, замішування тіста Х-12, піч Гостол; Хліб «Сімейний» опарним способом, машина Х-12,піч ППП; Батон «Київський» на КМКЗ, машина Діосна,піч ППП; Ціабата «Пікантна» безопарним способом, машина Діосна,піч Bongard 4s;

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1.Науково-дослідна робота; 2.Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Кременчук Полтавської області; 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем;4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних;5. Вибір і розрахунок провідного обладнання;6. Технологічні розрахунки;7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер;8.Розрахунок площ хлібосховища та експедиції;9. Розрахунок основного технологічного обладнання;10.Специфікація основного технологічного обладнання; 11.Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення; 12.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств; 13.Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 14.Будівельна частина;15.Система екологічного управління; 16. Безпека життєдіяльності; 17. Економічна частина;Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Апаратурно – технологічна схема виробництва – 2 аркуші формату А4 // План

відділення підприємства – 1 аркуш формату А4, повздовжній розріз та поперечний

формату 1 аркуш, Генплан– 1 аркуш формату А4, План і розріз у мірілі 1:100, формату А4.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання 22 жовтня**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	14-17.11.2021	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2021	виконано
3.	Досліджено способи підготовки гарбуза та отримано пюре різної консистенції. В лабораторних умовах досліджено та порівняно властивості пюре гарбузового виготовленого різними способами та досліджено його вплив на якість виробів.	28.11-2.12.2021	виконано
4.	Обґрунтування асортименту та технології його виробництва. Характеристика сировини та вимоги до її якості.. Вибір провідного обладнання.	03-16.12.2021	виконано
5.	Технологічні розрахунки. Креслення технологічних схем. планів розрізів.	17-19.12.2021	виконано
6.	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	20-27.12.2021	виконано
7.	Розрахунок соціально – економічної ефективності роботи	19.01.2022	виконано
8.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи і подання їх на кафедрі	30.01.2022	виконано
9.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	07.02.2022	виконано

Здобувач

(підпис)

Владислав ГРАБОВСЬКИЙ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Анна ГРИЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття ОС «Магістр» Грабовський Владислав Дмитрович. Розроблення проектів рецептур чіабати з нетрадиційною сировиною з впровадженням їх в проєкті хлібозаводу в м. Кременчук Полтавської області.

Конкрентоспроможна продукція хлібопекарського підприємства є запорукою стабільного економічного розвитку. Створення виробів спеціального призначення сприятиме також покращенню раціону харчування населення. Робота присвячена темі розширення асортименту італійських національних хлібобулочних виробів з використанням продуктів переробки рослинної сировини, з метою надання їм пікантних смако-ароматичних властивостей та підвищення вмісту харчових волокон, вітамінів та покращенню жирнокислотного складу. У роботі проаналізовано переваги та недоліки використання різних продуктів переробки овочів та фруктів в технології хлібобулочних виробів.

Особливу увагу присвячено технології виробу «Чіабата» з пшеничного борошна, що характеризується підвищеною вологістю тіста. Виріб «Чіабата» користується підвищеним попитом серед населення та має перспективні можливості для експорту. У роботі запропоновано рецептури виробів з додаванням гарбузового пюре, насіння гарбуза, сушеного базиліку соняшникової та обліпихової олії. На підставі даних літературних джерел рекомендували в рецептуру виробів з гарбузовим пюре додавати обліпихову олію підвищення вмісту β -каротину в готовій продукції, для надання виробам жовтого еолору. В результаті проведених досліджень розроблено технологічні інструкції та рецептуру для виробництва нового булочного виробу «Чіабата Пікантна» безопарним способом. Розраховано енергетичні цінності та розроблено проєкт етикетки.

У кваліфікаційній роботі запропоновано впровадити у виробництво новий розроблений виріб у проєкті хлібозаводу в м. Кременчук Полтавської області. Для цього передбачено встановлення ротаційних печей «Bongard 4s» та сучасного обладнання для приготування та оброблення тіста. Проєктом передбачено встановлення печей Гостол та ППП для випікання асортименту хліб «Січковий», «Сімейний» та батон «Київський». Кваліфікаційна робота містить розділи технологічних розрахунків, розрахунку та підбору обладнання, заходів з організації контролю якості сировини на виробництві, управління якістю та метрологічного забезпечення. Розліди щодо заходів з енергозбереження, екологічного управління та охорони праці. Ефективність впроваджені заходів підтверджена економічними розрахунками.

Пояснювальна записка викладена на 205 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах, містить додаток-публікації тез доповідей за матеріалами досліджень.

Ключові слова: гарбуз, гарбузове пюре, базилік, харчова цінність, β -каротин, чіабата, олія обліпихова.

ANNOTATION

Qualifying work for the "Master" degree. Grabovsky Vladislav Dmitrievich. Development of projects for ciabatta recipes with non-traditional raw materials with their implementation in a bakery project in Kremenchug, Poltava region.

The competitive production of a bakery is the key to stable economic development. The creation of special-purpose products will help improve the diet of the population. The work is devoted to the topic of expanding the range of Italian national bakery products using vegetable raw materials processing products in order to give them piquant flavoring properties and increase the content of dietary fiber, vitamins and improve the fatty acid composition. The paper analyzes the advantages and disadvantages of using various processed vegetables and fruits in the technology of bakery products.

Particular attention is paid to the technology of the "Ciabata" product made from wheat flour, characterized by high humidity of the dough. The Ciabata product is in high demand among the population and has promising export opportunities. The paper proposes recipes for products with the addition of pumpkin puree, pumpkin seeds, dried sunflower basil and sea buckthorn oil. Based on the data of literary sources, it was recommended to add sea buckthorn oil to the recipe of products with pumpkin puree to increase the content of β -carotene in the finished product to provide products with yellow color. As a result of the research, technological instructions and a recipe for the production of a new bakery product "Ciabata Pikantnaya" were developed using a jarless method. Energy values were calculated and a label project was developed. In the qualifying work, it was proposed to introduce a new developed product into production in a bakery project in the city of Kremenchug, Poltava region. For this purpose, it is planned to install Bongard 4s rotary ovens and modern equipment for dough preparation and processing. The project provides for the installation of Gostol and PPP ovens for baking an assortment of Sich, Sechevoy, Semeyny breads and Kievsky long loaves. Qualification work contains sections of technological calculations, calculation and selection of equipment, measures for organizing quality control of raw materials in production, quality management and metrological support. Calculations for energy saving measures, environmental management and labor protection. The effectiveness of the implementation of measures is confirmed by economic calculations.

The explanatory note is set out on 205 pages, the graphic part is presented on 5 sheets, contains an appendix for the publication of abstracts of reports based on research materials. Key words: pumpkin, pumpkin puree, basil, nutritional value, β -carotene, ciabatta, sea buckthorn oil.

Key words: pumpkin, pumpkin puree, basil, nutritional value, β -carotene, ciabatta, sea buckthorn oil.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1.Науково-дослідна робота	
Вступ	8
Аналітичний огляд літератури	8
1.1Актуальні напрямки в удосконаленні асортименту і якості хлібобулочних виробів.....	10
1.2Особливості технології національного італійського виробу чіабати.....	11
1.3Перспективи використання плодово-овочевої сировини в технології чіабати	12
1.4Перспективи використання смако-ароматичної сировини та різних олій технології чіабати.....	15
2. Об'єкти і методи досліджень	19
2.1. Характеристика сировини.....	19
2.2. Методи досліджень.....	20
3. Результати досліджень.....	22
3.1. Дослідження впливу додаткової сировини на якість чіабати.....	22
3.2. Розрахунок харчової та енергетичної цінності чіабати з додаванням нетрадиційної сировини.....	28
4. Проекти рецептури та технологічних інструкцій на виріб «Чіабата пікантна»	31
5. Розроблення етикетки на новий виріб.....	38
Висновки.....	39
Список літератури.....	40
2.Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Кременчук Полтавської області.....	45
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.....	51
3.1.Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	51
3.2.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.	52
3.3. Обґрунтування способів приготування тіста.....	55
4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	57
5. Вибір і розрахунок провідного обладнання.....	70
6. Технологічні розрахунки.....	74
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	74
6.2. Розрахунок пофазних рецептур.....	77
6.3. Розрахунок виходу хліба.....	87
6.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	98
6.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини.....	107
6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	113
7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.	116
8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	119
9. Розрахунок основного технологічного обладнання.....	120
9.1Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів.....	120
9.2.Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів.	123
9.3.Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів.....	123

					Розроблення проектів рецептур чіабати з нетрадиційною сировиною з впровадженням їх в проєкті хлібозаводу в м. Кременчук Полтавської області		
Зм	Лист	№ док.м.	Піліпис	Дата			
Розроб.	Грабовський			05.02.2022			
Певевін	Грищенко А.М.			05.02.2022			
Н. Контр.							
Затв.	Ковбаса В.М.						
					Літ	Арквш	Арквшів
					кр	3	208
					НУХТ ТХ-2-4М		

9.4.Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні.....	125
9.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	129
9.6. Розрахунок тара-обладнання.....	133
10. Специфікація основного технологічного обладнання.....	138
11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення.....	140
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.....	154
12.1. Опалення.....	154
12.2. Вентиляція і кондиціювання.....	154
12.3. Водопостачання.....	155
12.4. Каналізація.....	157
12.5. Газопостачання.....	158
12.6 Електропостачання.....	159
12.7. Холодозабезпечення.....	160
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	161
14. Будівельна частина.....	164
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства.....	164
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій...	165
15. Система екологічного управління.....	168
16. Безпека життєдіяльності.....	171
17. Економічна частина.....	180
17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства....	181
17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)..	183
17.3. Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати.....	184
17.4. Розрахунок собівартості продукції.....	187
17.5 Розрахунок зміни суми оборотних коштів.....	191
Список джерел посилань.....	194
Додаток	196

						Лист
						5
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

ВСТУП

Хліб – продукт повсякденного споживання. У різних країнах споживання хліба становить 90-400 грамів на добу, або 32-146 кілограмів на рік, залежно від економічних факторів, характеру роботи, національних особливостей. Сьогодні ринок хліба і хлібобулочних виробів наповнений продукцією від різних виробників та в широкому асортименті.

Хлібопекарська промисловість в Україні вважається однією з основних галузей харчової промисловості. На сьогоднішній день практично всі хлібзаводи приватизовані в основному шляхом перетворення у відкриті та закриті акціонерні товариства. Основними гравцями ринку в 2015 р. були такі компанії, як: «Київхліб», «Хлібні інвестиції», «Кулиничі», «Група Lauffer», «Формула смаку», «Концерн Хлібпром» тощо. Сумарна частка інших виробників становила 48,1%. Сьогодні в Україні крім великих промислових підприємств функціонує велика кількість продуктових супермаркетів, які спеціалізуються по випуску власної хлібопекарської продукції, однак обсяги її зазвичай не обліковується, і це є ще одним аргументом недостовірної статистичної інформації. [30]

Хлібопекарська промисловість займає більше 15% загальної вартості продукції харчової промисловості, її виробничі основні фонди становлять - 8% основних фондів харчової промисловості. За своїми виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів галузь дуже широка і здатна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. Це, у свою чергу, відіграє важливу роль у підтримці соціальної стабільності. Розвиток хлібопекарської справи в 21 столітті базується на впровадженні нових технологій та обладнання

На даному етапі найбільш важливими та актуальними питаннями зниження рівня виробництва випічки в Україні за останнє десятиліття є:

- зменшення чисельності населення;
- зниження купівельної спроможності населення;
- відсутність належних ресурсів виробництва хліба та енергозберігаючих технологій;
- якість сировини;
- зростання ціни на енергоресурси;
- складність доставки продукції в обласні або районні центри, віддалені села;
- поява великої кількості малопотужних підприємств, таких як міні-пекарні.

На сьогоднішній день основним завданням хлібопекарської галузі є удосконалення технологій, підвищення рентабельності виробництва, розширення та оновлення асортименту, покращення якості хлібобулочних виробів та підвищення їх харчової цінності, а також технічне переоснащення хлібопекарського виробництва, забезпечення пакування хліба та переробки упаковки, впровадження енергоощадних технологій та обладнання. Також

						Лист
						6
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

потребують вирішення проблеми, які стосуються енергоефективності хлібопекарських підприємств [42]. Однією з проблем є також статистичне оброблення інформації, щодо обсягів виробництва хлібобулочних виробів.

						Лист
						7
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Науково-дослідна робота

Вступ

Актуальність теми.

Сьогодні українські споживачі купують менше хліба та хлібобулочних виробів, що призвело до скорочення виробництва та посилення конкуренції на українському ринку.

Це питання спонукає вітчизняних виробників хлібобулочних виробів розширювати асортимент хлібобулочних виробів, покращувати якість продукції.

Хліб – це продукт повсякденного споживання, особливо в Україні. Тому безсумнівно, що підвищення харчової цінності хліба є перспективним способом збагачення раціону людей різного віку.

З цієї причини в Україні та за кордоном вивчається можливість приготування хліба з цільнозернового борошна, диспергованих зерен пшениці, пшеничних висівок, борошна та висівок різних зернових культур, продуктів переробки молока, овочів і фруктів.

Розглядаючи особливості кожної нетрадиційної сировини, необхідно вивчити вплив цих продуктів на якість готової продукції, структуру тіста та її механічні властивості, а також мікробіологічні та біохімічні процеси в ньому для встановлення найкращих технічно логічних параметрів приготування тіста.

Вторинні продукти переробки овочів можуть бути перспективною сировиною для виготовлення хлібобулочних виробів, багатих на вітаміни, мінерали та клітковину.

Зокрема, рекомендується вживати більше продуктів, багатих на каротин, харчові волокна, пектин і мінеральні речовини.

Одним з видів сировини, яка може позитивно вплинути на органолептичні показники якості хлібобулочних виробів та підвищити їх харчову цінність можуть бути продукти переробки гарбуза: насіння та мякоть. Аналізуючи ситуацію з продуктами з гарбуза, стає зрозуміло, що в більшості випадків в рецептурах хлібобулочних виробів використовують насіння гарбуза. Актуальним є питання розробки рецептур виробів, які містять насіння гарбуза та продукти переробки м'якоті. Проте дозування продуктів гарбуза має бути досконально вивчено.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів *«Застосування нетрадиційної сировини і добавок з метою покращання хлібопекарських властивостей борошна, інтенсифікації технологічного процесу, надання виробам оздоровчої та профілактичної дії»* (Державний реєстраційний номер 0121u112866) (чинний до 01.2026 р.).

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є дослідження впливу гарбузового пюре та смакоароматичної сировини на

якість чіабати, що сприятиме покращанню органолептичних показників якості виробів, харчової цінності та розроблення нової рецептури хлібобулочного виробу – чіабати з використанням додаткової сировини.

Відповідно до мети були поставлені завдання дослідження:

- дослідити технологію чіабати, виготовленої безопарним способом, з використанням гарбузового пюре, рослинних олій та пряних трав;
- дослідити вплив базиліку сушеного на якість чіабати;
- розрахувати харчову та енергетичну цінність чіабати з додаванням пюре гарбуза;
- розробити рецептуру та технологічну інструкцію виробництва чіабати з гарбузовим пюре
- розробити етикетку на новий виріб.

Об'єкт дослідження – технологія чіабати.

Предмет дослідження – гарбузове пюре, насіння гарбуза, базилік сушений, олія соняшникова, олія обліпихова, пшеничне дріжджове тісто, властивості тіста, процеси, що відбуваються під час приготування пшеничного тіста.

Методи досліджень – технологічні, органолептичні, математичні методи планування експерименту та обробки результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше досліджено та запропоновано рецептуру чіабати з використанням гарбузового пюре, пряних трав та купажу рослинних олій.

Практичне значення одержаних результатів.

Результатом дослідження став проект рецептури та технічної інструкції на новий хлібобулочний виріб «Чіабата Пікантна» з доданням гарбузового пюре та насіння, базиліка, олій – соняшникової та обліпихової. Одержані результати допоможуть розширити асортимент хлібобулочної продукції, збагатити її нетрадиційною рослинною сировиною, яка багата на β -каротин.

Структура роботи. Магістреська кваліфікаційна робота складається із вступу, наукової частини, розділу технологічних розрахунків, розділу економічних розрахунків, висновків, списку джерел посилань та додатку. Робота представлена на 197 сторінках друкованого тексту, проект заводу представлений на 5 кресленнях.

1.1 Актуальні напрямки в удосконаленні асортименту і якості хлібобулочних виробів

З метою забезпечення стабільного високого попиту на продукцію кожне підприємство прагне задовольнити потреби найвибагливішого споживача. Змінюючи асортимент виробів підприємства звертають увагу не лише на асортимент конкурентів, а й намагаються створити нові, унікальні рецептури виробів, які сприятимуть також покращанню раціону харчування. Вироби з функціональними властивостями, для спеціального споживання необхідні хворим і здоровим людям і особливо тим, хто хоче відчувати себе енергійнішим [12, 17, 40, 44].

Використання різних технологічних прийомів та способів приготування тіста, використання різних видів заквасок сприяє покращенню органолептичних показників якості виробів та регулювати показники якості, у випадку переробки сировини з низькими технологічними властивостями [36]. В останнє десятиріччя значно розширився асортимент так званих «*крафтових*» виробів на заквасках та з використанням стартових культур [36].

Зважаючи на нестабільну якість сировини, а також у разі використання в рецептурі нетрадиційної сировини та з метою подовження свіжості хлібобулочних виробів використовують харчові добавки-поліпшувачі, як окремі компоненти (ферменти, підкислювачі), так і комплексні поліпшувачі. [19]

Вчені та працівники підприємств також працюють над розробкою рецептур виробів з використанням нетрадиційної для хлібопечення сировини з метою надання виробам функціональних та оздоровчих властивостей, підвищення харчової цінності, зниження енергетичної цінності [21, 22].

Одним із способів підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів, у тому числі смаку і аромату, є використання різних видів додаткової сировини [21].

Таким дослідженням присвячені роботи вчених НУХТ, ОНАХТ, ХДУХТ тощо. Результати багатьох досліджень знайшли практичне застосування в технологіях різних видів хлібобулочних виробів. В промисловості виготовляють хліб з додаванням висівок, пряних рослин, продуктів переробки зернових культур (гречки, вівса, пшона, спельти, тритікале тощо) [1, 3, 4, 36, 45, 49].

За останні роки збільшився попит на національні вироби, які характерні для різних каїн. Такі вироби виробляють в основному на невеликих пекарнях, де є можливість встановити малогабаритне спеціальне обладнання (наприклад тандир) та виготовляти невеликі партії виробів. На прилавках таких пекарен можна побачити лаваш, чіабату, фокаччу, багет тощо.

Виробництво певних видів таких виробів виробляється навіть на великих підприємствах на потокових лініях. Підприємство з іноземними

інвестиціями «Чанта» виробляє широкий асортимент італійських виробів, навіть частково заморожених. Значну частину частково випеченої та замороженої продукції виготовляють для експорту. [1]

Назначну становлять вироби для дієтичного та лікувально-профілактичного харчування. Відомі розроблені рецептури «Хліб білків-пшеничний», «Хлібець докторський», «Сайка діабетична», «Хліб безсольовий обдирний», булочка «Нова йодована», хліб дієтичний безбілковий [15]. Є дослідження щодо розроблення спеціальних виробів для харчування школярів, військових, туристів, спортсменів тощо [14, 37, 26, 51]. Проте такі вироби виготовляють в невеликих кількостях.

Одним із найважливіших завдань фахівців у галузі гігієни харчування, дієтологів та технологів є створення нових сортів хлібобулочних виробів для профілактики різноманітних захворювань у великих масштабах. Лікувально-профілактичне значення мають хлібобулочні вироби, що містять харчові волокна, з цільного зерна, фруктові та овочеві добавки (соки, пюре, порошки) тощо.

1.2 Особливості технології національного італійського виробу чіабати

«Чіабатта» — це італійський хліб, який готують із пшеничного борошна та дріжджів. У перекладі з італійської воно буквально означає «килимові тапочки». Цей хліб характеризується хрусткою скоринкою і м'якушем з великою, нерівномірно розподіленою пористістю. З кінця 1990-х років цей хліб став дуже популярним в Європі та США і широко використовується у приготуванні бутербродів.

Технологія виробництва цього хліба має ряд особливостей. Навіть в різних регіонах Італії та в різних пекарнях є свої особливості виробництва чіабати. Однією з особливостей технології є те, що воду при замішуванні додають температурою від 5-10°C, так тісто чіабати при формуванні не буде липнути до рук, зберігатиме форму та не розпливється при остаточному вистоюванні. Порівняно з традиційними хлібобулочними виробами, тісто для чіабати готують підвищеної вологості, близько 49-50 %, що обумовлює вплив на його консистенцію. З метою поглиблення ферментативних процесів, формування смакових та ароматичних особливостей, формування характерної структури пористості тривалість бродіння напівфабрикатів часто подовжена, навіть до 20 год [15].

В рецептуру класичної чіабати додають борошно, воду, дріжджі, сіль та олію. Борошно має бути з високим вмістом білка. В традиційних італійських рецептах використовують оливкову олію, проте в різних країнах оливкову олію можуть замінювати на більш доступну соняшникову [15]. Також особливістю є те, що сіль та олію вносять за 3-5 хвилин до повного замішування тіста, так тісто легше відділяється від чана при вивантаженні тіста, та має рівномірну глянцевою поверхню.

Особливістю чіабати – є великі нерівномірні пори, які досягаються тривалим бродінням та мінімальним навантаженням на тістову заготовку при формуванні. Тобто оброблення тістової заготовки має бути ощадливим, щоб забезпечити максимальне збереження вуглекислого газу в тісті.

З метою формування хрумкої скоринки чіабату варто випікати при підвищеній температурі (близько 250 °C) [3].. Часто, в приватних італійських пекарнях заготовки чіабати випікають на поду кам'яних печей, що сприяє формуванню особливого неповторного смаку та аромату [3].

Велике значення при випіканні має парозволоження пекарної камери, так чіабата матиме тонку кірочку, глянцеvu поверхню, та апетитну рум'яну скоринку.

На сучасному ринку хлібних виробів з'явилося багато рецептур чіабати з додаванням нетрадиційної сировини, що сприяє розширенню асортименту цього виробу.

1.3 Перспективи використання плодо-овочевої сировини в технології чіабати

В даний час перспективним напрямом підвищення харчової і біологічної цінності виробів та надання їм функціональних властивостей є використання натуральних харчових збагачувачів, що вирізняється підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот тощо. З цією метою можуть бути використані продукти переробки плодів, овочів, зернових культур тощо. Питанню розроблення нових рецептур хлібобулочних виробів присвячено багато робіт науковців як в Україні так і за кордоном.

Зернові добавки та продукти їх переробки досить широко використовують вхлібопеченні. До них відносять висівки харчові (пшеничні, житні, вісяні), подрібнене та плющене зерно, дисперговане зерно, зеронові пасти із заквасками. Такі добавки можуть використовувати з метою підвищення вмісту харчових волокон у виробі або підвищенню вмісту білкових речовин (у разі використання бобових культур та продуктів їх переробки). Використання зернових досить досліджене, а на ринку є багато виробів з такими добавками [14, 25, 26, 45].

В деяких країнах в якості добавок часто застосовується картопля в різному вигляді: у вигляді сушених продуктів з розвареної картоплі - 30% замість борошна, картопляного соку - 0,02-0,17%; картопляного крохмалю - 5-20%, картопляного білкового концентрату, так як сира картопля погіршує якість хліба, затемнює його м'якушку. [21,23] Поліпшення властивостей тіста і якості хліба при додаванні картопляних пластифікаторів проявляється в більшій мірі, якщо воно містить жир і гліцерилмоностеарат.

Дослідниками встановлено, що картопляні продукти доцільно застосовувати для запобігання черствіння як для пшеничних так і для

житньо-пшеничних хлібобулочних виробів. Показано необхідність дослідження можливості застосування у технології хлібобулочних виробів сухого картопляного пюре [9].

Досліджували можливість внесення в тісто для хлібобулочних виробів подрібненого кореня селери у кількості 5-20%. Показано, що оптимальним є дозування 15%. Тісто та збагачений хліб мають високі показники якості [28].

В одній рецептурі можуть поєднувати зернові продукти та овочеві. Запропоновано рецептуру хліба з оздоровчими властивостями. Хліб містить пшеничне борошно, суху пшеничну клейковину, дріжджі, сіль, гречані пластівці, гречані висівки та смажену цибулю. [31].

Перспективним є використання плодово-ягідних сиропів, які сприяють формуванню особливих смакових властивостей та прискорюють процес дозрівання. Автори досліджень пропонують прийняти такі дозування сиропів: малинового і смородинового – по 10 %, полуничного – 12, шипшинового – 14, а вишневого – 16 % до маси борошна. Згідно проведених розрахунків хімічний склад виробів з сиропом значно поліпшується, порівняно з контрольним зразком. Завдяки тому, що сиропи виготовлені з натуральної плодово-ягідної сировини, багатої на біологічно активні речовини, відмічено значне зростання вмісту мінеральних речовин і вітамінів, особливо групи В. [25].

В літературних джерелах досить багато інформації щодо використання продуктів переробки зернових [6, 13, 33, 48,50]. Інформації щодо використання продуктів переробки плодів та овочів не так багато, що на нашу думку має спонукати дослідників працювати саме в цьому напрямі. Адже не беруть до уваги такі цінні продукти як морква, червоний столовий буряк, гарбузи.

Доведено доцільність використання в технології безбілкового хліба кріопасті з моркви з метою покращення органолептичних, фізико-хімічних показників якості, харчової цінності та сповільнення черствіння хліба. Автори розробки рекомендують дозування кріопасті з моркви 10% до маси крохмалю [51].

Дослідники рекомендують для виробництва борошняних виробів цукровий буряк, однак відомі добавки з нього не знайшли широкого застосування через трудомісткість та тривалість їх отримання, поганих органолептичних властивостей. Налагоджено виробництво порошку і паст із цукрового буряку. Отримують вироби, збагачені харчовими волокнами. В ННІХТ розроблений спосіб виробництва хліба із суміші житнього та пшеничного борошна з добавкою в нього бурякового порошку 4,5% до маси борошна у вигляді водної суспензії [10].

Так, при виробленні хліба столового на густій заквасці цукор, передбачений рецептурою (3% до маси борошна), замінюють цукровмісний порошок (4,5% до маси борошна). Вологість тіста підвищують на 1%. [3]

Плоди гарбуза – цінний харчовий і дієтичний продукт харчування,

джерело багатого набору біологічно активних речовин. Вони містять корисні людському організму, досить добре засвоювані білки, пектин, вуглеводи, крохмаль, органічні кислоти, жири, вітаміни, мінеральні солі та інші речовини. Хімічний склад табл. 1.1 плодів гарбуза в значній мірі залежить від різних технологічних прийомів вирощування, виду і сорту, а також ґрунтово-кліматичних умов та інших факторів.

В Україні є підприємства, які за спеціальними технологіями отримують олію з насіння (ПП MasloManiya, ТОВ «Харків натурпродукт» та ін). Мякоть гарбуза переробляють з метою отримання соку гарбузового, що використовують у харчовій промисловості (ТОВ «Асоціація дитячого харчування», ФХ «Владам», «Вінніфрут» та ін.). На таких виробництвах утворюється значна кількість відходів (шрот насіння, вичавки). Однак на сьогодні гарбузові відходи на підприємствах утилізують та не використовують у харчовій промисловості (вичавки з м'якоті викидають, шрот з насіння інколи використовують на корм худобі).

Таблиця 1.1 – Хімічний склад гарбуза [12]

Складова	Кількість в 100 г продукту
Калорійність, кКал	21,4
Вуглеводи, г	4,4
Жири, г	0,1
Білки, г	1,0
Вода, г	91,8
Моно – і дисахариди, г	4,2
Крохмаль, г	0,2
Харчові волокна, г	2,0
Органічні кислоти, г	0,1
Зола, г	0,6
Вітаміни	
Вітамін А, мг	1,5
Вітамін В1, мг	0,05
Вітамін В2, мг	0,06
Вітамін В3, мг	0,4
Вітамін В6, мг	0,1
Вітамін В9, мкг	14,0
Вітамін С, мг	8,0
Вітамін РР, мг	0,5
<i>Закінчення таблиці 1.1</i>	
Макроелементи / Мікроелементи	
Залізо, мг	0,4
Калій, мг	204,0

У плодах гарбуза міститься 85-94 % води. Вуглеводи (8-12 %) в основному представлені полісахаридами. Із загальної кількості цукру (4-8 %), окремі столові сорти містять від 11 до 14 %, в тому числі сахарози до 8%, особливо після осінньо-зимового зберігання. Плоди гарбуза містять від 2,5 до 16 % крохмалю, який під час їх зберігання переходить в розчинні цукри. [12, 46].

Є інформація про дослідження використання в технології хлібобулочних виробів сушеного порошка з гарбуза та соєво-морквяного порошку. Автори рекомендують додавати до 5 % такого порошку до маси борошна. Проте недоліком такої технології є те, що під час сушіння втрачаються вітаміни, а вартість такої сировини занадто висока, що спричинятиме здорожчання продукції.[43, 46]

Розроблено рецептуру житнього заварного хліба з підвищеною, харчовою та біологічною цінністю, завдяки застосуванню порошку топінамбура та знежиреного борошна гарбузового насіння, що дає змогу розширити асортимент виробництва хліба з подовженим терміном свіжості. [32]

Порівняно з гідролізованим пюре, сушеним порошком [8, 16, 44] найбільш перспективним є використання гарбузового пюре[35, 38, 46, 47]. Для підготовки гарбуза можуть бути застосовані різні способи. Результати досліджень показали, що для забезпечення кращих органолептичних показників якості хлібобулочних виробів, гарбузове пюре варто виготовляти з термічно обробленого гарбуза. Дослідники також пропонують схемі підготовки гарбуза на хлібопекарському підприємстві, що сприяє зниженню собівартості такої сировини та використання сировини без різних харчових добавок [38]

Використання продуктів переробки гарбуза дає можливість отримати вироби, збагачені харчовими волокнами, що має знижену енергетичну цінність, надає готовому виробу лікувально-профілактичне навантаження, зменшує собівартість продукції, розширює асортимент хлібобулочних виробів функціонального призначення [7, 8].

1.4 Перспективи використання пряної сировини та різних олій в технології чабати

В останні 20 років спостерігається стрімке зростання популярності пряно – ароматичної сировини в країнах ЄС, США та інших, що зумовлено її різновекторними фізіологічними та технологічними властивостями. Завдяки багатовіковим традиціям її використання при виготовленні продуктів харчування, в побуті і величезному досвіду народної медицини, споживачами пряно – ароматична сировина розцінюється як природна корисна і безпечна.

Цінність прянощів полягає не тільки у наданні продуктам приємних смако-ароматичних властивостей, а й у збагаченні цінними мікро- та макронутрієнтами [2, 5, 11]. Завдяки вмісту ефірних олій, алкалоїдів та органічних кислот прянощі сприяють поліпшенню апетиту, перетравленню та засвоєнню їжі, підвищенню стійкості організму до захворювань, надають тонізуючий ефект. Слід зазначити, що деякі прянощі а дикорослі лікарські рослини здатні впливати на колір готових продуктів (куркума, шафран, паприка, сушена зелень) [27].

У хлібопеченні прянощі використовують у незначних кількостях (табл.1.2). Відповідно до аналізу затверджених в Україні рецептур хлібобулочних виробів у рецептуру різних виробів додають насіння прянощів, які, згідно з інструкціями, вносять у заварку або тісто, рідше – посипають поверхню виробів. Слід зазначити, що у більшості випадків прянощі використовують у технології житніх та житньо-пшеничних виробів. У рецептуру заварних сортів хліба додають кмин та коріандр, які надають готовим виробам пікантного аромату.

Таблиця 1.2. –Вміст прянощів в рецептурі хлібобулочних виробів

Вид виробу	Вміст в рецептурі виробу, % до маси борошна											
	Кмин	Коріандр	Цибуля сушена	Часнок сушений	Аніс	Ванілін	Перець червоний мелений	Насіння укропа	Кориця	Кардамон	Мускатний горіх	Паприка сушена
Хліб з пшеничного та житнього борошна	0,1-1,0	0,2-1,0	1,3-5,0	0,7	0,5-0,75	-	1,0	0,5-1,0	-	-	-	
Булочні та здобні вироби	-	0,08	-	-	-	0,03-0,057	-	-	0,16	0,08	0,05	0,8

Проте як показали дослідження використовують мало сушених трав. Зокрема сушеного базиліку.

Базилік багатий на ефірні олії та дубильні речовини, макро- та мікроелементи (калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, марганець, мідь та цинк), містить значну кількість вітамінів групи В, К, Е, РР та аскорбінову кислоту. Ароматичні речовини базиліку (евгенол, метилхавікол, цинеол, ліналоол, камфора, оцимен) збуджують апетит, покращуючи перетравлювання їжі. Зважаючи на те, що в багатьох італійських стравах використовують листя свіжого базиліку та сушеного, введення його до рецептури чабати може позитивно вплинути на органолептичні показники якості виробів [10] та сприятиме формуванню у споживача кращого апетиту.

Вміст у пряно-ароматичній сировині антиоксидантів (α -токоферолу, β -

каротину, аскорбінової кислоти) надає їй антимікробних властивостей. Наприклад, у дисертаційній роботі В.О. Кожевнікової (Одеська національна академія харчових технологій) з посиланням на дослідження американських вчених [53] наводяться дані щодо використання пряно-ароматичної сировини як компоненту пакування для харчових продуктів для сповільнення мікробіологічного псування.

В цій же роботі було досліджено здатність екстрактів базиліку, кардамону, куркуми та гвоздики пригнічувати розвиток плісневих грибів роду *Aspergillus* і *Penicillium* у булочних виробках. Доведено, що додавання базиліку сушеного у тісто запобігає мікробіологічному псуванню хліба. Поява видимих ознак пліснявого псування відбувається із затримкою на декілька днів [53].

В харчуванні людини велике значення мають ненасичені жирні кислоти, які містяться в основному в рослинних оліях.

Для одержання жирних продуктів із заданим жирнокислотним складом використано метод купажування рослинних олій, який дозволяє одержати харчові продукти із збалансованим складом поліненасичених жирних кислот ω -6: ω -3 і загальноприйнятими смаковими характеристиками. Встановлено суттєве уповільнення швидкості накопичення пероксидів і вільних жирних кислот при купажуванні 35% горіхової або 40% рижієвої олії з соняшниковою олією; одержано дані про знижену стабільність сумішевих олій з використанням лляної олії. Таку технологію купажування можна використовувати у виробництві маргаринової і майонезної продукції, м'ясних напівфабрикатів, консервів та ковбас. [34].

Вчені кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів провели дослідження по удосконаленню технології картопляних чіпсів з метою збагачення чіпсів поліненасиченими жирними кислотами ω -6 і ω -3. З цією метою розробниками підбрано купажі рослинних олій за рекомендованим співвідношенням ω -6 до ω -3, які є стійкими до окиснення за рахунок введення антиоксидантів у фритюр. [24].

Досліджень щодо викориснення купажованих олій в технології хлібобулочних виробів немає. Проте є рецептури виробів з використанням соняшникової, оливкової та обліпихової олії. Зазвичай такі види олій використовують без змішування, тобто лише один вид олії.

На нашу думку, купажування олій – соняшникової та обліпихової, надасть виробам приємний аромат, та смак. Позитивним ефектом комбінації з обліпиховою олією є ще те, що вона містить безліч корисних речовин – вітаміни та мінеральні речовини, які покращують роботу серця та печінки. Головним є наявність всіх чотирьох омега-жирних кислот (омега-3, омега-6, омега-7 і омега-9) у олії обліпихи – які є одними з найкорисніших жирів для нашого організму. Також обліпихова олія має ряд переваг внаслідок вмісту пігментів, які можуть надавати готовим хлібобулочним виробам вираженого забарвлення. Через високу вартість такої олії та насиченого забарвлення її

дозування обмежене в межах 1-2 % [15].

Проте є дослідження щодо більшого дозування олії обліпихової, зокрема в технології печива. Дослідники пропонують в рецептуру печива, що містить масло вершкове, додавати 4 % олії обліпихової до маси борошна [54].

Обліпихова олія з м'яких частин плодів має інший жирнокислотний склад, що характеризується високим вмістом пальміто-олеїнової кислоти (16:1 ω -7, 16–54 %), що дуже рідко трапляється в рослинному середовищі. Іншими домінуючими жирними кислотами в м'яких частинах є пальмітинова (17–47 %) і олеїнова (2–35 %) кислоти [55]. Обліпихова олія виявляє регенерувальну, протизапальну, антимікробну, гепатопротекторну, імуномодулювальну, протипухлинну, антиоксидантну, радіопротекторну дію, впливає на агрегацію тромбоцитів, регулює рівень ліпідів у крові, нормалізує роботу серцево-судинної системи [55, 56, 57, 58]

2.Об'єкти і методи досліджень

2.1Характеристика сировини

Під час проведення досліджень було вивчено вплив гарбузового пюре на якість хлібобулочних виробів з пшеничного борошна вищого сорту.

Використання такої нетрадиційної сировини має забезпечити збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами, макро- та мікронутрієнтами, каротином та сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями.

У роботі використовували таку сировину:

Таблиця 2.1 Борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004 – 99 «Борошно пшеничне. Загальні технічні умови».

Показник	Характеристика сировини
	Борошно пшеничне вищого сорту
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий борошну, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий
Мінеральна домішка	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0
Клейковина сира: - кількість, % не менше - якість	24,0
	Не нижче 2- ої групи
Білість, од. приладу	54 і більше

Пюре гарбуза (ДСТУ 3583:2005);

Насіння гарбуза(ДСТУ 3583:2005)

Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007);

Сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583:2005);

Базилік сушений (ДСТУ 8007:2015)

Олія соняшникова (ДСТУ 4598:2006);

Олія обліпихова (ДСТУ 4598:2006));

Вода питна – ДСанПіН 2.2.4-171-10«Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»).

2.2 Методи досліджень

В домашніх умовах було виконано експериментальну частину роботи – пробні випікання зразків виробів з різним дозуванням плодоовочевої та смако-ароматичної сировини.

Готові вироби оцінювати за органолептичними показниками.

Харчові та енергетичні цінності розраховували за методикою, наведеною в [15].

Проведення досліджень було здійснено згідно блок-схеми досліджень, наведеної на рис. 2.2.



Рис. 2.2. Блок-схема комплексу досліджень

3. Результати досліджень

3.1. Дослідження впливу додаткової сировини на якість чіабати

Розробці нових рецептур національних хлібобулочних виробів присвячено мало робіт. Метою наших досліджень стало розробити нову рецептуру чіабати, італійського національного виробу, який би відрізнявся від існуючих на ринку та мав би хороші органолептичні показники і містив різні функціональні інгредієнти.

В даній науковій роботі запропонували рецептуру чіабати з гарбузовим пюре, в рецептуру якої додатково внесли олію обліпихову та базилік. За прототип було обрано рецептуру чіабати, яку наведено в довіднику [31]. Згідно даних довідника рецептуру чіабати містить борошно пшеничне вищого сорту - 100 кг, дріжджі хлібопекарські пресовані -1,5 кг, сіль кухонну харчову 2,3 кг, олію соняшникову- 4 кг.

Задачею прведених досліджень було запропонувати нові рецептури чіабати, збагаченої додатковою сировиною, та визначити органолептичні показники якості виробів. Грунтуючись на даних літературних джерел запропонували три рецептури чіабати, які наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1. Рецептури дослідних зразків чіабати чіабати

Сировина, кг	Зразок1 «Чіабата сонячна»	Зразок 2 «Чіабата пікантна»	Зразок 3 «Чіабата пряна»
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	100
Дріжджі	2	2	2
Сіль	2,3	2,3	2,3
Олія соняшникова	3	3	3
обліпихова	1	1	1
Пюре гарбуза	5	5	5
Насіння гарбуза подрібнене	-	4	6
Базилік сушений	-	0,05	0,1
Разом	113,3	117,35	119,4

Авторами досліджень [4] було доведено, що саме термічно оброблений гарбуз найбільш сприятливо впливає на органолептичні показники якості хлібобулочних виробів. Пюре гарбузове готували самостійно з гарбуза сорту «Арабатка». Очищений та звільнений від шкірки гарбуз нарізали шматочками, проварювали протягом 25 хвилин та протирали варений гарбуз

на ситі з метою утворення однорідного пюре.

В розробленій рецептурі запропонували також використовувати насіння гарбуза, яке дуже часто використовують в рецептурах різних хлібобулочних виробів.

З метою покращення забарвлення м'якушки чіабати та покращення жирно-кислотного складу виробів запропонували частину олії соняшникові замінити на обліпихову. Дозування обирали спираючись на розроблені та затверджені рецептури хліба «Сонячного» [53], а також на те, що ціна на олію обліпихову значно вища ніж на олію соняшкову.

Серед прянощів обрали саме базилік, оскільки його використовують в багатьох національних італійських стравах.

Тісто для чіабати готували безопарним способом вологістю 47 % (рис.3.1, таблиця 3.2). Тривалість бродіння тіста становила 210 хв.. Через високу вологість тіста воно характеризувалось високими адгезійними властивостями та рідкою консистенцією. При внесенні 5% гарбузового пюре та 1% обліпихової олії в контрольному зразку тісто набуває приємного жовтуватого кольору та аромату.



Рис.3.1 Етапи замішування зразка тіста з 5% гарбузовим пюре

Виброджене тісто значно збільшувалось в об'ємі, мало високі адгезійні властивості. Тісто з додаванням базиліку, насіння мало менші адгезійні властивості, напевно через те, що частину вільної вологи поглинули вищезазначені види сировини. При внесенні 5% пюре в комбінації з 8% насіння та 0,1% базиліку тісто має більш зеленкуватий відтінок з більшою кількістю помітних частинок гарбузового насіння та базиліку, має виражений аромат базиліку. Таке тісто більш збите та має більшу пружність, розтягне, має меншу еластичність.

Заготовки формували вручну. З метою зменшення адгезійних властивостей (прилипання до рук), в технології чіабати рекомендовано підсипати поверхню для оброблення заготовок борошном та проводити формування обережно, щоб вуглекислий газ, який накопичився у тісті не втратився. Зовнішній вигляд сформованих заготовок наведено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Сформовані тістові заготовки чіабати перед вистоюванням:

1 – «Чіабата сонячна», 2 – «Чіабата пікантна», 3 – «Чіабата пряна».

Всі тістові заготовки вистоювались за однакових умов та однаковий час. Встановлено, що насіння гарбуза та базилік практично не вплинули на тривалість вистоювання. Перший зразок – найбільш розплився, та має меншу висоту, другий – має оптимальну висоту, ширину та довжину, третій зразок – має більшу висоту, та менші значення ширини та довжини ніж другий зразок.

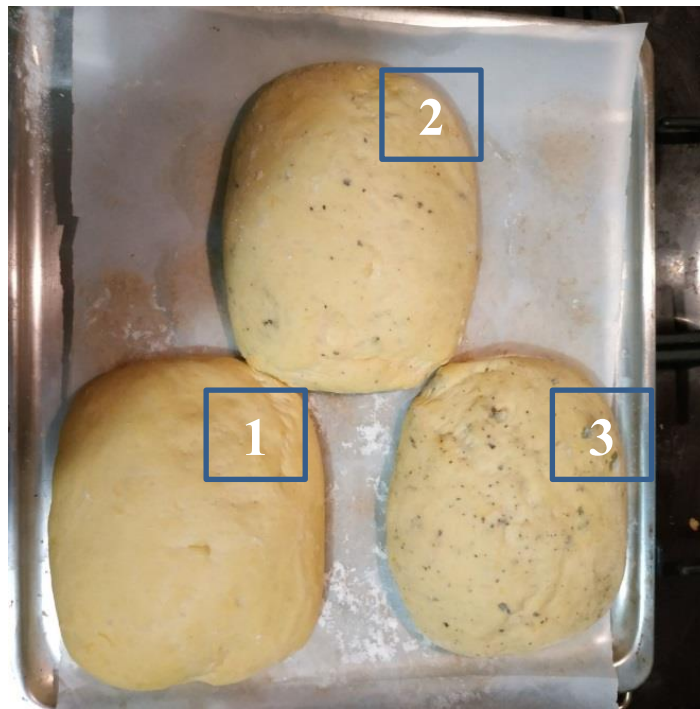


Рис. 3.3. Тістові заготовки чіабати після вистоявання:
1– «Чіабата сонячна», 2 – «Чіабата пікантна», 3 – «Чіабата пряна».

Головною умовою режиму випікання чіабати є парозволоження на початку випікання в кількості 10-12 пароударів (в залежності від тіста) та герметичність пекарної камери на всій стадії випікання.

В домашніх умовах це зробити не так і просто, тому домашня чіабата та чіабата, яка виготовлення на спеціалізованому виробничому обладнанні, мають показову різницю – у блиску та тонкостінності апетитної скоринки, не має підривів завдяки рівномірності та герметичності камери при парозволоженні. Під час парозволоження пара конденсується на поверхні виробів, сприяє кращому протіканню про цесу клейстеризації крохмалю.

Після випікання і остигання дослідних зразків було проведено органолептичну оцінку та виявлено оптимальний зразок за показниками смаку, аромату, формостійкістю та структурою пористості (рис. 3.4, табл. 3.2).



Рис 3.4. Зразки чіабати :

1 – «Чіабата сонячна», 2 – «Чіабата пікантна», 3 – «Чіабата пряна».

Зразок «Чіабата сонячна» був найсолошим та мав приємний аромат гарбузової каші. Проте цей зразок характеризувався найгіршою формостійкістю.

Другий зразок, «Чіабата пікантна», (5% гарбузового пюре, 4% насіння гарбуза та 0,05% сушеного базиліку) – мав приємний пряний аромат, та головне – витончений смак з невеликими включеннями та присмаком насіння. Легкий аромат базиліку надає виробам пікантності. А також на фото видно, що зразок №2 має найкращий об'єм та формостійкість.

Зразок №3 (5% гарбузового пюре, 8% насіння гарбуза та 0,1% сушеного базиліку) – мав більш різкий пряний аромат базиліку та невеликий гіркуватий після смак. Внаслідок більшої кількості внесеного гарбузового насіння чіабата має більш грубу структуру, важче відкушується та пережовується.

Таблиця 3.2. -Показники технологічного процесу виробництва чіабати

Показники	Зразки чіабати		
	«Чіабата сонячна»	«Чіабата пікантна»	«Чіабата пряна»
Тісто			
Масова частка вологи, %	47	47	47
Тривалість бродіння, хв.	210		
Маса тістової заготовки, г	235		
Тривалість вистоювання, хв	40	42	46
Тривалість випікання, хв	21		
Чіабата			
Маса виробу, г	204	203	206
Висота виробу, см	3,2	3,6	3,8
Ширина виробу, см	120	112	107
Стан поверхні і забарвлення	Гладка, трішки нерівна. Забарвлення рівномірне з помаранчевим відтінком	Гладка, трішки нерівна, з помітними частинками базиліку на поверхні. Забарвлення світло-помаранчеве, з сірим відтінком	Шорсткувата , нерівна, з добре помітними частинками базиліку на поверхні. Забарвлення світло-помаранчеве, з сірим відтінком
Колір м'якушки	Кремовий з вираженим жовтим відтінком	Кремовий з вираженим з сірувато-жовтим відтінком	Сіро-жовтий
Структура пористості	Розвинена, кріпна, нерівномірна, з крупними порами з тонкостінною пористістю	Розвинена, нерівномірна, з тонкостінною пористістю	Середня, нерівномірна, з тонкостінною пористістю, з дуже помітними включеннями шматочків сушеного базиліку.
Смак і аромат	Смак та аромат виражені, відчутний аромат гарбуза, без сторонніх смаку і запаху	Смак аромат виражені, відчутний запах гарбуза та базиліку без сторонніх смаку і запаху	Виражений аромат сушеного базиліку, відчутний аромат гарбуза, без сторонніх смаку і запаху

Отже, за результатами пробних випікань та проведенням органолептичної оцінки дослідних зразків було вирішено виробляти чіабату Пікантну за рецептурою №2 - 5% гарбузового пюре, 4% насіння гарбуза та 0,05% сушеного базиліку, тому що дана рецептура є оптимальною як з споживчої точки зору так і з технологічної.

Проте, не зважаючи на певні особливості органолептичних показників всі зразки можуть бути представлені в торговій мережі після незначного удосконалення підбіру оптимальної вологості тіста, та по можливості доавання сухої пшеничної клейковини з метою підвищення вмісту білка в борошні. З метою більш вдалої реалізації таких зразків в торговельній мережі доцільно на етикетці вказати рекомендації щодо способів приготування сендвічів, які смакуватимуть найкраще з такими хлібними виробами.

3.2. Розрахунок харчової та енергетичної цінності чіабати з додаванням нетрадиційної сировини

Для розрахунку харчової цінності виробів користували Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів здійснюють за Інструкцією «Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (І–158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009). [15]

Хімічний склад сировини обрали з довідника «Хімічний склад харчових продуктів» [39,40]

Таблиця 3.4 Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності чіабати Пікантної

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна		β-каротин	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	мкг в 100 г сир-ни	мкг в 100 г гот. прод.
Борошно пшеничне вищого сорту	64,0	10,6	6,78	1,3	0,83	73,2	46,85	2,4	1,53	-	-
Дріжджі пресовані	1,28	12,6	0,16	2,6	0,03	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Олія соняшникова	1,93	-	-	99,9	1,91	-	-	-	-	-	-

Олія обліпихо ва	0,64	-	-	99,9	0,63	-	-	-	-	-	-
Пюре гарбуза	3,22	1,1	0,03	0,1	0,03	4,1	0,13	2,4	0,08	2096	67,5
Насіння гарбуза	2,58	15,0	0,39	33,2	0,86	2,6	0,07	6,0	0,16	9,0	0,23
Базилік сушений	0,03	23	0,00 7	4,1	0,01	10,1	0,03	37,7	0,01	378,0	0,11
Всього	-	-	7,36	-	4,29	-	47,1	-	1,78	-	67,9

Масу часток сировини в 100 г продукту розраховуємо за формулою (3.5)

$$g = \frac{g_p \times 100}{B_x} \times \frac{100 - N}{100} \quad (3.5)$$

де g_p – маса сировини, г/100 г борошна

B_x – вихід хліба, г

N – втрати сировини під час технологічного процесу, %

Розраховуємо частку борошна в 100 г готової продукції

$$g = \frac{100 \times 100}{155,2} \times \frac{100 - 0,67}{100} = 64,0 \text{ г}$$

Розрахунок кількості білків з кожного компоненту у 100 г готової продукції за формулою (3.6)

$$\frac{x}{g} = \frac{g_6}{100} \quad (3.6)$$

де g – частка борошна в 100 г готової чабати пікантної

g_6 – кількість білку (г) в 100 грамах борошна

$$\frac{x}{64} = \frac{10,6}{100}$$

$x = 6,78 \text{ г}$

Енергетичну цінність чабати розраховуємо за формулою (3.7)

$$ЕЦ = Б*4 + Ж*9 + В*4 + ОК*3,6 \quad (3.7)$$

де $Б$ – загальна кількість білків у 100 грамах продукту, г

$Ж$ - загальна кількість жирів у 100 грамах продукту, г

$В$ - загальна кількість вуглеводів у 100 грамах продукту, г

$ОК$ - загальна кількість органічних кислот у 100 грамах продукту, г

4/9/4/3,6 – коефіцієнти енергетичної цінності.

$ЕЦ = 7,361*4 + 4,291*9 + 47,051*4 = 256,45 \Rightarrow 256 \text{ Ккал/100 г продукту}$

або $256*4,18 \text{ кДж} = 1075,2 \text{ кДж}$

Таблиця 3.5 Хімічний склад та енергетична цінність Чіабати

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		Харчові волокна		β-каротин, мкг	
		в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. Прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.	в 100 г сир-ни	в 100 г гот. прод.
Борошно пшеничне вищого сорту	64,0	10,6	6,78	1,3	0,83	73,2	46,85	2,4	1,53	-	-
Дріжджі пресовані	1,28	12,6	0,16	2,6	0,03	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	1,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Олія соняш-никова	1,93	-	-	99,9	1,91	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	6,94	-	2,76	-	46,85	-	1,53	-	-

$$ЕЦ = 6,94 \cdot 4 + 2,76 \cdot 9 + 46,85 \cdot 4,18 = 240 \text{ Ккал/100 г продукту}$$

Отже ,порівнюючи рецептури Чіабати Класичної та Чіабати Пікантної бачимо значний приріст у кількості бета-каротину, 67.9 мкг порівняно з 0, в рецептурі розробленого виробу. Також присутній приріст у кількості харчових волокон та ненасичених жирних кислот.

**4. Проекти рецептури та технологічної інструкції на виріб «Чіабата
Пікантна»**

ПРОЕКТ

**ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ «УКРХЛІБПРОМ»**

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-
технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова
організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ____ ” _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

РОЗРОБЛЕНО:

Проректор НУХТ з наукової роботи,
д.т.н., професор

_____ О.Ю. Шевченко
“ ____ ” _____ 2021 р.

Доцент кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів, кандидат технічних наук

_____ А.М. Грищенко
“ ____ ” _____ 2021 р.

Магістрант

_____ В. Грабовський
“ ____ ” _____ 2021 р.

РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні для спеціального споживання

Хліб «Чіабата пікантна»

РЦУ _____ : 2021

(згідно з ДСТУ 4588 : 2006)

Чинна з “ ____ ” _____ 2021 р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ _____ : 2021

Розроблена Національним університетом харчових технологій
Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною
комісією хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____

від “ ____ ” _____ 2021р.

РЦУ _____ : 2021

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Чіабата Пікантна відноситься до групи хлібобулочних виробів.
Виробляється чіабата масою 0,2 кг.

Чіабата реалізується упакованою в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 4.1

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
<i>форма:</i>	Прямокутна, нерівна
<i>поверхня</i>	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення. Допускаються шорсткуватість та незначна зморшкуватість для упакованих виробів
<i>колір</i>	Жовтогарячий з невеликим вкрапленням частинок насіння та сушеного базиліку
Стан м'якушки :	
пропеченість	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
проміс	Без грудочок та слідів непромісу
пористість	Розвинута, крупна, нерівномірна
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 4.2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	47
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	3,0 ± 0,5

РЦУ _____ : 2021

1.3 Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця 4.3

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	2,0
Пюре гарбузове, кг	5,0
Сіль харчова, кг	2,3
Олія соняшникова рафінована, кг	3,0
Олія обліпихова, кг	1,2
Насіння гарбузове, кг	4,0
Базилік сушений, кг	0,05
Разом	117,35
Мінімальний вихід Чіабати Пікантної масою 0,2 кг – 155,2%	

Примітки:

Витрата пресованих дріжджів може змінюватися в залежності від її підйімальної сили сили та пори року.

1.4. Строк придатності до споживання - не більше 48 год, з моменту виймання з печі Чіабати пікантної запакованої.

1.5. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність

Таблиця 4.4 Харчова та енергетична цінність чіабати Пікантної

Білки, г	7,36
Жири, г	4,29
Вуглеводи, г	47,05
Енергетична цінність 100г продукту, ккал (кДж)	256 (1075,2)

**Проект технологічної інструкції на виріб
«Чіабата Пікантна» ТУ : 2022**

ПРОЕКТ

**ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ
ПРОМИСЛОВОСТІ «УКРХЛІБПРОМ»**

УЗГОДЖЕНО:

Центральна виробничо-
технологічна лабораторія
Укрхлібпрому-базова
організація зі стандартизації
Директор ЦВТЛ

_____ Л.А.Гуленко
“ ____ ” _____ 2021 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Голова Ради-генеральний директор
об'єднання підприємств
хлібопекарської промисловості
“Укрхлібпром”

РОЗРОБЛЕНО:

Проректор НУХТ з наукової роботи,
д.т.н., професор

_____ О.Ю. Шевченко
“ ____ ” _____ 2021 р.

Доцент кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів

_____ А.М. Грищенко
“ ____ ” _____ 2021 р.

Магістарнт

_____ В. Грабовський
“ ____ ” _____ 2021 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво хліба «Чіабата пікантна»

ТУ _____ : 2021

Чинна з “ ____ ” _____ 2021 р.

Розроблена Національним університетом харчових технологій

Рекомендована до затвердження Центральною галузевою дегустаційною
комісією хлібопекарської промисловості України - Укрхлібпрому

Акт № _____

від “ ____ ” _____ 2021 р.

ТІУ _____ : 2021

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво чіабати з пшеничного борошна вищого сорту з використанням гарбузового пюре, гарбузового насіння, олії обліпихи, базиліку та іншої сировини за рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість чіабати Пікантної повинна відповідати вимогам ДСТУ 7517:2014 та - ТІ(проектowana):2021.

«Чіабата Пікантна» виробляється масою 0,2 кг

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва чіабати використовується сировина за такими НД:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004 – 99;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 – 2015;
- олія соняшникова згідно ДСТУ 4492:2005;
- олія обліпихова згідно ДСТУ 2575-2019;
- пюре гарбузове згідно ДСТУ 4085-2014;
- насіння гарбузове згідно ДСТУ 5046:2008;
- базилік сушений згідно ДСТУ ISO 939:2008;
- вода питна згідно ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10.

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затверджених 01.08.89 № 5061 – 89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ**4.1. Підготовка сировини до виробництва**

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах». Дріжджі та сіль перед замісом тіста розчиняють в невеликій кількості води. Борошно просівають через сита на просіювачі. Всю сипку сировину пропускають через металоманітні вловлювачі.

4.2. Приготування тіста

Тісто для «Чіабати Пікантної» готується традиційним безопарним способом.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведена в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Рецепт та режим приготування тіста безопарним способом для «Чіабата Пікантна»

Назва сировини і показники процесу	Витрати сировини та параметри процесу
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	2,0
Пюре гарбузове, кг	5,0
Сіль харчова, кг	2,3
Олія соняшникова рафінована, кг	3,0
Олія обліпихова, кг	1,0
Насіння гарбузове, кг	4,0
Базилік сушений	0,05
Вологість, %	47
Температура початкова, °C	28-30
Тривалість бродіння, хв	210
Тривалість вистоювання, хв	30-50
Температура у вистійній шафі, °C	36±2
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75±5
Тривалість випікання, хв	15-18
Температура пекарної камери, °C	240/250
Кінцева кислотність, град	2,5

Готовність тіста, по закінченню бродіння, визначають за накопиченням заданої кислотності та збільшенням об'єму в 1,5 – 2 рази.

4.3.Обробка тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Виброджене тісто ділять на шматки вручну. Маса тістових заготовок визначається за встановленою масою готових виробів з урахуванням затрат на упікання та усихання продукції. Формують у вигляді прямокутника 100*150 мм, дозволяється підсипання борошна з метою запобігання прилипання тіста до рук та обладнання.

Тістові заготовки викладають на листи вагонеток та направляють в вистійні шафи, вистоювання проводять за температури 32-37⁰С °С і відносній вологості повітря 75-80%. Тривалість вистоювання до готовності становить 30-50 хв залежно від якості сировини та умов вистоювання. Тістові заготовки мають збільшитись в 1,5-2 рази та при легкому натисканні повільно відновлювати свою форму.

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій пекарній камері за температури 240 – 250 °С протягом 16-18 хв.

Температурні режими, тривалість вистоювання та випікання хліба можуть змінюватися залежно від якості сировини та виду обладнання.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення хліба здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158. 00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009 р.)

5. Розроблення етикетки на новий виріб

Закон України № 8450 «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» встановлює правові та організаційні засади надання споживачам інформації про харчові продукти з метою забезпечення високого рівня захисту здоров'я громадян та задоволення їх соціальних та економічних інтересів. Цей Закон встановлює загальні принципи та вимоги до інформації для споживачів щодо харчових продуктів, зокрема стосовно маркування харчових продуктів, а також обов'язки операторів ринку з доведення цієї інформації до інших операторів ринку та до споживачів.

Згідно цього закону етикетка (стікер) - це бирка, напис, позначка, графічне або інше зображення, які написано, надруковано, нанесено з використанням трафарету, марковано, витиснено або відбито на або додано до упаковки або тари, у якій знаходиться харчовий продукт.

На основі вимог вказаних в цьому законі розробли етикетку (рис 5.1) для нового виробу з вказанням усієї необхідної інформації



Висновки

1. З метою підвищення конкурентоспроможності підприємства мають постійно працювати над розширенням асортименту виробів. Розширення асортименту має проводитися в напрямі створення продукції для спеціального споживання, створення виробів з підвищеною харчовою та енергетичною цінністю, розширення асортименту національних хлібобулочних виробів.
2. Перспективним видом хлібобулочного виробу, який є користується значним попитом та може бути перспективною продукцією для експорту.
3. Розширенню асортименту чіабати присвячено мало робіт, тому це питання досить актуальним. Розширення асортименту виробів може бути в напрямі використання продуктів переробки плодів та овочів, зокрема продуктів переробки гарбуза - пюре та насіння.
4. Перспективною сировиною для покращення органолептичних показників якості та підвищення харчової цінності можуть бути прянощі та купажовані олії.
5. Сумісне використання гарбузового пюре, базиліку сушеного, насіння гарбуза та купажу олії може значно покращити смакові властивості виробу. Такі вироби можуть бути запропоновані для приготування сендвічів.
6. Розроблено рецептури виробів «Чіабата сонячна», «Чіабата пікантна» та «Чіабата пряна».
7. Розроблено проекти документації для затвердження рецептури та технологічних інструкцій на виріб «Чіабата пікантна», розроблено проект етикетки.

Список джерел посилань

1. CHANTA. The new bread culture URL: <https://www.chanta.ua/en/catalogue/>
2. Chemical composition of fenugreek hay leaves. V. Obolkina, T. Nosenko, O. Dzyhar, D. Rakhmetov. Ukrainian Food Journal. 2018. Vol. 7, Issue 3. P. 397–408.
3. Ciabatta URL: <https://baking-history.com/ciabatta/>
4. Riga Хліб. Хліб гречаний URL: <https://rigahlib.com.ua/product-description.html#grechnevij>
5. Yushchenko, N. Development of natural spices compositions for fermented milk products. N. Yushchenko, I. Mikoliv, U. Kuzmik . Food Science for Well-being (CEFood 2016) : 8th Central European Congress on Food 2016 : book of Abstracts, 23-26 May 2016. NUFT, 2016. P. 147.
6. Арсеньєва, Л. Ю. Використання продуктів переробки сої для підвищення біологічної та харчової цінності хліба / Л. Ю. Арсеньєва, О. В. Борисенко, В. М. Махинько, Н. П. Бондар. Харчові добавки, інгредієнти, БАДи : їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв : науково-практична конференція. 2003. С. 60-63.
7. Атамуратова Т. Автореферат: Применение продуктов переработки тыквы в хлебопекарной промышленности : автореф. М.: Мир. 1993. 26 с.
8. Бараболя О., Калашник О., Мороз С. 2. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2018. № 4. С. 76-80.
9. Білик, О. А. Картопляні продукти у хлібопеченні . О. А. Білик, Е. Ф. Халікова, А. В. Фаїн. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2014. № 6. С. 7-9.
10. Борисова А.В., Макарова Н.В. Антиоксидантная активность in vitro пряностей, используемых в питании человека. Вопросы питания. 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/antioksidantnaya-aktivnost-in-vitro-ryanostey-ispolzuemyh-v-pitanii-cheloveka> (дата обращения: 24.05.2021).
11. Гарипова А.Ф., Леонтьева М.А., Насрутдинова Р.А., Ямашев Т.А., Решетник О.А. Применение пряности n igella s ativa в хлебобулочных изделий из пшеничной муки. Вестник Казанского технологического университета. 2014. №22. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-ryanosti-n-igella-s-ativa-v-tehnologii-hlebobulochnyh-izdeliy-iz-pshenichnoy-muki> (дата звернення: 24.05.2021).
12. Гордієнко Г. С. Науково-практичні підходи до розробки асортименту хлібобулочних виробів профілактичного призначення. Г. С. Гордієнко. Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини: матеріали конф. Донецьк: Дон НУЕТ, 2009. С. 32-35.
13. Григоренко О. В., Григоренко Е. В. Розширення асортименту та поліпшення якості хлібобулочних виробів з тритикале. – 2019.

14. Грищенко, Т. В. Перспективность и особенности использования изолята горохового белка в хлебопечении. Т. В. Грищенко, Л. Н. Черныш, В. Н. Махинько. Мир науки и инноваций. Иваново : Научный мир. 2015 Вып. 2, Т. 4. – С. 46-49.
15. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. В. І. Дробот. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : ПрофКнига, 2019. 580 с.
16. Дробот В. І., Суха Н. А. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів. Наукові праці НУХТ. 2008. № 25. С. 96—98.
17. Дробот В. І. Шляхи розширення асортименту хлібобулочних виробів для хворих на діабет. 2011.
18. Дробот В. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. Київ: Кондор, 2010. 440 с.
19. Дробот В. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Логос, 2002. 366 с.
20. Дробот В., Арсеньєва Л., Доценко В. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. Київ: Центр навч. літ., 2006. 341 с.
21. Дробот, В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности [Текст] К.: Урожай, 1988. 152 с.
22. Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами. Н. О. Лець та 78аб. Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві. 2014. С. 45—46.
23. Использование сухих картофелепродуктов при производстве хлебопекарной и кулинарной продукции. О.С. Семенова, И. У. Кусова, Г. Г. Дубцов, Е. Н. Орешкин, Г. Н. Дубцова. Пищевая промышленность. 2018. №6. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-suhih-kartofeleproduktov-pri-proizvodstve-hlebopekarnoy-i-kulinarnoy-produktsii> (дата обращения: 29.01.2022).
24. Коваленко, О. А. Удосконалення технології картопляних чіпсів, збагачених жирними кислотами : наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Коваленко Олена Артурівна ; НУХТ. – К., 2017. – 23 с.
25. Мась, П. В. Перспективність використання плодово-ягідних сиропів у технології випікання здобних хлібобулочних виробів. П. В. Мась, В. М. Махинько, Л. В. Махинько. Хлібопекарська і кондитерська промисловість. 2012. № 3. С. 3-5.
26. Махинько, В. Інноваційний продукт – високобілкові сухарні брикети для харчуванні туристів. Валерій Махинько, Антон Моцний. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 14–15 листопада 2019 р., м. Київ. Київ : НУХТ, 2019.

27. Махинько, В. М. Дикорослі рослини – можливий шлях збалансування харчового раціону. В. М. Махинько, О. В. Бабіч, Л. В. Махинько. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2011. № 5. С. 3-4.
28. Махинько, В. Н. Исследование возможности использование сельдерея для обогащения хлебобулочных изделий. В. Н. Махинько, Л. В. Волюнец, Ю. В. Процюк. Пищевые инновации и биотехнологии : сборник материалов конференции студентов, аспирантов, Кемерово, 8–12 апреля 2013 г. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Кемеровский технологический пищевой промышленности. Кемерово, 2013. С. 384–388.
29. Морозиво з екстрактами прянощів. О. Василенко, В. Сапіга, Т. Осьмак, Л. Чубенко. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : 84 міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів, 23 – 24 квітня 2018 р. К. : НУХТ , 2018. Ч. 1. С. 397.
30. Навольська Н. В. Дослідження ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні. Н.В. Навольська. Глобальні та національні проблеми економіки. 2016. С. 438-441
31. Патент 116663 UA, МПК A21D 13/02 (2006.01) A21D 2/36 (2006.01). Хліб «Гречана цибулінка». Михонік Л. А., Ласлов Н. Й. ; заявник Національний університет харчових технологій. № u201613455 ; заявл. 27.12.2016 ; опубл. 25.05.2017, Бюл. № 10 2017.
32. Патент №120600, МПК A21D 2/36(2006.1) A21D 8/02(2006.1). Хліб житній заварний збагачений / Пашова Н. В., Волощук Г. І. ; заявник Національний університет харчових технологій. № u201705030 ; заявл. 25.05.2017 ; опубл.10.11.2017, Бюл. №21 2017.
33. Пересічний М. І., Пересічна С. М., Пахомська О. В. Поживна цінність хлібобулочних виробів функціонального призначення. Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]. 2010. №. 38 (1). С. 185-189.
34. Радзівська, І. Г. Сумішеві олії для здорового харчування. І. Г. Радзівська, О. М. Громова. Харчова промисловість. 2013. № 14. С. 30-33.
35. Разработка хлебобулочных изделий с пюре моркови / Н. Присухина та 79аб. Междунар. науч. практ. конф. Красноярск. 2015. С. 108 – 111.
36. Рішення для створення крафтових виробів – заварні пасти Inventis TM URL: <https://harch.tech/2021/05/31/inventis-lesaffre>
37. Салавеліс А. Д. Розширення асортименту хлібобулочних виробів для шкільного харчування. А. Д. Салавеліс. Зб. тез доп. 77-ої наук. конф. викл. Б. В. Єгоров (голова), Н. М. Поварова. Одеса, 2017. С. 98–100.
38. Свястин, І. В. Переваги використання гарбузового пюре в технології пшеничного хліба / І. В. Свястин, Ю. В. Карпович. Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська

- науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 8 квітня 2020 р. Ч. 1. Харків : ХДУХТ, 2020. С. 45.
39. Свястин, І. В. Переваги використання гарбузового пюре в технології пшеничного хліба. І. В. Свястин, Ю. В. Карпович. Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді : Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 8 квітня 2020 р. Ч. 1. Харків : ХДУХТ, 2020. С. 45.
40. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав пищевых продуктов. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.
41. Скуріхін І. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. «Агропромиздат», 1987. 224 с.
42. Смак та користь у лінійці зернових хлібів «Злакова підзарядка» від КІІВХЛІБ <https://kyivkhliv.ua/media/smak-ta-korist-u-liniytsi-zernovih-hlibiv-kiyivhlib/>
43. Струнін, В. В. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку. В. В. Струнін, Т. М. Філоненко. Ефективна економіка. 2014. № 12.
44. Суха Н. А., Білик О. А., Дробот В. І. Вплив овочевих порошків на збереження виробами свіжості. Хранение и переработка зерна. 2009. № 8. С. 53—55.
45. Тарасенко Д. І. Удосконалення асортименту хлібобулочних виробів на українському ринку //Вісник студентського наукового товариства . Ватра. 2018. №. 98. С. 110-119.
46. Технологічні рішення для виробництва житньо-пшеничних сортів хліба від компанії Lesaffre URL: <http://www.lesaffre.ua/baking-center-news/tehnologichni-rishennya-dlya-virobnitstva-zhitno-pshenichnih-sortiv-hliba-vid-kompanii-lesaffre/>
47. Ухина Е. Ю., Мараева О. Б., Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении <http://rosfood.info/upload/iblock/5cf/50-52.pdf> (дата звернення 22.10.2021 р.).
48. Хімічний склад гарбуза. URL: <https://dovidka.biz.ua/garbuz-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>
49. Хліб URL: https://gamabc.com.ua/hlib?gclid=EAIaIQobChMIqfDQIK7V9QIVl0aRBR3b6QpaEAAAYASAAEgLkbfD_BwE
50. Хліб духмяний URL: <https://novus.zakaz.ua/ru/products/04820174302269/khlib-kulinichi-350g>
51. Цуканова О. С. Обґрунтування доцільності підвищення харчової цінності безбілкового хліба за рахунок використання добавок з рослинної сировини [Електронний ресурс]. О. С. Цуканова, З. І. Кучерук. Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві : наук.-практ. інтернет-конф., 12-14 листопада 2014 р. : тези доп. Харків : ХДУХТ, 2014.

52. Черниш, Л. М. Використання високобілкової рослинної сировини у технології хлібобулочних виробів спеціального дієтичного споживання : автореф.: 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів». Черниш Людмила Миколаївна ; НУХТ. К., 2018. 27 с.
53. Кожевнікова, В. О. Удосконалення технології хлібобулочних виробів з використанням лікарської та пряно-ароматичної сировини [Текст] : автореф. наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Кожевнікова Вікторія Олегівна ; наук. кер. Т. Є. Лебеденко; Одес. акад.. харч. технологій. Одеса : ОНАХТ, 2016. 23 с.
54. Гедзюк, В. О. Обґрунтування вибору порошку глоду та олії обліпихи для виробництва пісочного печива. В. О. Гедзюк, Н. О. Стеценко. Universum View 17 : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2019. С. 12-16.
55. Yang B. Composition and physiological effects of sea buckthorn (*Hippophae* *ë*) lipids / Baoru Yang, Heikki Kallio. Trends in Food Science & Technology. 2002. V. 13. P. 160–167
56. Antioxidant and antibacterial activities of various seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed extracts. P. S. Negi, A. S. Chauhan, G. A. Sadia [et al.] Food Chemistry. 2005. V. 92. P. 119–124
57. Guliyev V. B. *Hippophae rhamnoides* L.: chromatographic methods to determine chemical composition, use in traditional medicine and pharmacological effects. Vahid Bilaloglu Guliyev, Mustafa Gul, Ali Yildirim Journal of Chromatography B. 2004. V. 812. P. 291–307
58. Омега Комплекс, Omega-7 Complex, Puritan's Pride URL <https://foods-body.ua/omega-i-rybiy-zhir/omega-7-complex-sea-buckthorn-oil-blend/>

2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Кременчук Полтавської області

2.1. Обґрунтування вибору міста для будівництва нового хлібозаводу

В кваліфікаційній роботі передбачено будівництво хлібозаводу в місті Кременчук Полтавської області з встановленням 3 ліній з виробництва хліба.

В загальному, потреба населення у хлібобулочних výroбах у місті та районі забезпечувалася ПрАТ «Кременчуцький хлібозавод» (збудований у 1933 році) та малими міні-пекарнями. Вже декілька років висока ціна та низька якість виробів не є прийнятною для місцевого населення та околиць сіл. Люди змушені купувати хліб низької якості чи готувати його власноруч, але для більшості населення – це не є доцільно.

Також у хлібокомбінату застарілий та нерізноманітний асортимент продукції : хліб житній український, батон Нива, хліб Дарницький, хліб житньо-пшеничний формовий, хліб пшеничний формовий.

Розраховуємо потребу населення у хлібобулочних výroбах за чисельністю існуючого населення та норм споживання цих продуктів середньостатистичного громадянина України за рік.

Розрахунок потреби населення у продуктах розраховується за формулою:

$$Pi = C * Ni_{k} \quad (2.1)$$

де Pi – необхідність населення в певному виді продукції на рік, кг;

C – кількість населення міста та району. (217 тис.22 чоловік);

Ni – норма споживання кожного продукту за рік, кг

$$Ni = 365 * 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$Pi = 217,022 * 101,105 * 0,63 = 13851,8 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо змінну потужність підприємства:

$$З_{мП} = (Pi / K_d) * 1 / K_n \quad (2.2)$$

де K_d – кількість робочих днів заводу на рік;

K_n – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$З_{мП} = (13851,8 / 330) * 1 / 0,8 = 33,58 \text{ т/добу}$$

Виходячи з розрахунку потужності заводу для забезпечення потреб населення цих районів повинна становити майже 34 т/добу.

2.2 Обґрунтування виробу асортименту виробів, сировини та постачальників

Проектом обраний даний асортимент хлібної продукції: хліб Січковий на рідкій заквасці, хліб Сімейний, батон Київський та чіабата Пікантна .

Перевагами вибору вищеперерахованих виробів є те, що:

Хліб Січковий на рідкій заквасці – це житньо-пшеничний хліб, який має

05.02.2022

05.02.2022

КР

208

							Лист
							45
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата			

приємний кислуватий смак та аромат.

Завдяки особливостям технології його приготування він повільніше черствіє.

- хліб Сімейний – це хліб з порівняно простою рецептурою, але який має більш високі показники якості із-за використання способу приготування на густій опарі.

- батон Київський – є хлібом масового спожитку, тому буде виготовлятися за прискореним методом, а для того щоб не постраждала якість – ми будемо готувати його на КМКЗ.

З подальшим розвитком хлібозаводу передбачається розширення асортименту:

– заварних сортів хліба;

– розширення асортименту хлібних виробів шляхом виробництва продукції з направлено зміненим хімічним складом, оптимальним при певному захворюванні;

– створення і впровадження у виробництво масових сортів хлібних виробів оздоровчого характеру, збагачених молочними, плодоовочевими продуктами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, тобто функціональними інгредієнтами;

Виробничу продуктивність хлібозаводу наводимо в Табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

Асортимент	Добова продуктивність, т	Обсяг виробництва за рік, т
Хліб Січовий	10377,6	3424,41
Хліб Сімейний	8259,3	2725,47
Батон Київський	13248,0	4371,84
Чіабата Пікантна	1653,3	545,832
Разом	33538,2	11067,82

Таким чином, запропонований обсяг продукції буде задовольняти потреби споживачів.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснює пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів. З даних таблиці 2.2 видно з якими основними постачальниками сировини підприємство співпрацює.

Таблиця 1.2- Основні постачальники сировини

Сировина	Основні постачальники
Сировина	Основні постачальники
Борошно житнє обдирне	ООО «Криворожзернопром» м. Кременчук
Борошно пшеничне вищого сорту	ООО «Криворожзернопром» м. Кременчук
Борошно пшеничне I сорту	ООО «Криворожзернопром» м. Кременчук
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ООО «Наdejда» - м. Кривий Ріг
Олія соняшникова	ТМ «Золотко» м. Кременчук
Олія обліпихова	ТМ «ФрешОіл» м.Олександрія
Сіль кухонна	ЧП «Фудмастер» м.Рівне
Патока	ПП «Левона» м. Чернігів
Насіння гарбузове	ТОВ «Агротрейд» м. Полтава
Пюре гарбузове	ТОВ «Агротрейд» м. Полтава
Базилік сушений	ТМ «Мрія» м.Чернігів

Джерелом електроенергії для підприємства є енергомережа «Кременчугобленерго», холодна вода надходить з власної артезіанської свердловини, яка знаходиться на території хлібзаводу. Пар, холод, гарячу воду отримують від власних енергоустановок.

Отже, будівництво хлібзаводу є доцільним, оскільки за рахунок мінімальних витрат на електроенергію, розширення асортименту продукції, буде підвищуватися попит, зменшуватиметься собівартість і зростатиме прибуток.

2.3.Обґрунтування виробу обладнання

З метою механізації зберігання і підготовки борошна пропонуємо встановлення тканинних силосів Trevira [19] місткість 25 т.. Перевагами цих силосів є:

1. Встановлення тензометричних датчиків, що контролюють кількість використаного борошна, що направилося на технологічні лінії
2. Тканинні силоси є більш прогресивним рішенням з економічної та практично-зручної точки зору встановлення, заміни та обслуговування.

Встановлення силосів для зберігання борошна полегшує фізичну працю людей. Крім того такі силоси характеризуються рядом переваг:

Переваги тканинних силосів: міцність тканинних силосів Trevira (тревіра) аналогічна параметрам металевих силосів, багаторазова надійність на якість швів і тканини, вібруючі стінки забезпечують оптимальні розвантажувальні характеристики, . Розвантаження продукту повністю і без залишків, проста процедура очищення силосу, оптимальне використання виробничих площ, можливість монтажу у важкодоступних місцях, не потребують догляду за зовнішніми поверхнями, довговічні, високогігієнічним, не схильні до корозії

Для випікання виробів пропонуються до встановлення печі GOSTOL,

						Лист
						47
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

J4 та Bongard.

Печі GOSTOL -ідеальний вибір для випікання житньо-пшеничних сортів хліба. Компанія пропонує великий вибір печей з різною площею випічки (від 25 до 165 м²). Виконання з одним куполом до 80 м² площі.

Перевагами печі цієї компанії є:

- низьке споживання енергії при випічці та економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон.
- забезпечення режимів випікання для подових, формових хлібобулочних виробів або на листах.
- регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони 3 м.
- система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки і інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі.
- В пекарню камеру підводиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або автоматично системою регулювання подачі пари.
- Висота печі 2,5 м, що дає можливість транспортування печі в зібраному стані. [14]
-

Печі ППП (J4). Модульне планування хлібопекарських тунельних печей типу РРР задовольняє всі вимоги ремісничого та промислового хлібопекарського виробництва, у тому числі великих виробничих комбінатів та малих пекарень. Хлібопекарські печі типу РРР призначені для випікання всіх типів хлібобулочних виробів, насамперед, житнього та житньо-пшеничного хліба, булочних виробів, бісквітів, печива, кексів, пряників, піци, сухарів, паличок та кондитерських напівфабрикатів [17].

Для випікання Чібати передбачено встановлення ротаційні печі Bongard [16]. За формою робочої камери ротаційні печі поділяють на два види: восьмигранні та чотирикутні. Перший варіант вважають більш ефективним, тому що він дає максимальне пропікання тіста з восьми сторін. Другий тип дешевше, тому часто покупці вибирають саме його, особливо якщо йдеться про не дуже великий пекарні. Щоб вироби не виходили пересушеними, сучасні машини обладнуються спеціальним зволоженням. Ротаційні хлібопекарські печі також ділять і за способом керування. Їх існує два: електронне та електромеханічне. Як і у випадку з формою робочої камери, перший варіант функціональніший і ефективніший, але другий має нижчу ціну. Важливим елементом даного обладнання є теплоізоляція та матеріали, використані для облицювання. Для того щоб не відбувалося втрат енергії, а

						Лист
						48
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

корпус печі не перегрівався, у виробництві даних пристроїв використовуються матеріали, що добре стримують тепло. Перевагою даних печей є таке те, що вони надійного виробника та мають офіційне технічне обслуговування в Україні.

На потокових лініях виробництва хліба Січковий та хліба Сімейний встановлюємо тістомісильні машини Х-12 та передбачаємо бродіння тіста у коритах типу ХТР. Це значно зменшить затрати ручної праці.

На лінії виробництва батону Київський безопарним способом для забезпечення інтенсивної обробки тіста встановлюємо тістомісильну машину Diosna.

Характеристика тістомісильної машини Diosna SP-240E, яка забезпечена комп'ютерним управлінням та під час замішування дає змогу контролювати навіть температуру тіста. Машина обладнана спеціальним скребком для діжі, що забезпечує максимально ефективне зачищення діжі та зменшення втрат тіста під час замішування. В діжі машини може бути завантажено до 330 кг тіста.[22]

На лініях виробів з пшеничного борошна встановлюємо тістоподільник PARTA, який забезпечує незначний вплив на структурно-механічні властивості тіста та швидкий поділ. Цей тістоподільник забезпечує масу тістових заготовок від 150 до 900 грам з максимальним відхиленням маси – до 2%, кількість заготовок – 18 шт. за хв.

Для пшеничних виробів встановлюємо шафи РШВ стандартної конструкції, оскільки пшеничні вироби матимуть продовгувато-овальну форму. Такі шафи забезпечують достатні для оптимального вистоювання параметри.

Сучасний покупець став досить вимогливим. Сьогодні, щоб тримати позиції на ринку, важливо не тільки виробляти якісний продукт, а й ретельно вибирати дизайн та матеріал упакування. Купуючи хлібобулочні вироби, покупець до того ж уважно оцінює терміни реалізації. На тривалість зберігання виробів впливає етап охолодження під час технологічного процесу. Найбільш ефективним та економічно вигідним є примусове охолодження виробів. Для технічної реалізації цього процесу використовують спіральний кулер. Це спеціальна лінія охолодження хліба, яка значно зменшує робочий простір, скорочує час та збільшує продуктивність підприємства. [13] Є два типи кулерів: колискові та спіральні. Тип кулеру варто обирати залежно від наявних виробничих площ.

В даному проекті пропонуємо встановити колисковий кулер КЛ-1, що значно прикорить охолодження виробів. Такий кулер займає менше місця, ніж кулер спіральний. Розміщення кулера над піччю або в іншому зручному місці, дозволяє організувати безперервний технологічний процес і спрощує логістичну схему подачі продукції на охолодження і надалі нарізку та упаковку. [14] Каркас кулера складається із збірних металоконструкцій, що

						Лист
						49
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

монтуються на опори в проміжку між вільною верхньою частиною печі та стелею пекарного залу. Каркас забезпечує встановлення всередині основних вузлів кулера, зокрема. конвеєра, а також має елементи для кріплення зовнішньої обшивки. Система вентиляції складається з оцинкованих повітроводів. Внутрішня вентиляція кулера забезпечує рівномірний розподіл охолодженого повітря, а також збирання нагрітого повітря внаслідок охолодження батонів. Система кондиціонування та охолодження призначена для забезпечення необхідних температурних параметрів усередині кулера, у т.ч. подачу на охолодження батонів повітря із температурою 16-17 °С.

Для нарізання та пакування виробів встановлюють різально-пакувальні агрегати HARTMANN [18].

Перевагами якого є повна автоматизація процесу і універсальність.

Для пакування виробів пропонуємо пакети виготовлені з поліетилену з кліпсами. Проектом передбачено пакувати частину виробів :

- хліб Січковий – 100%;
- хліб Сімейний – 100%;
- батон Київський – 50%.
- Чіабата Пікантна – 100%.

Отже, проектом передбачено наступні заходи:

1. Асортимент: хліб Січковий, масою 0,9 кг (із суміші пшеничного та житнього обойного борошна); хліб Сімейний, масою 0,7 кг(із пшеничного борошна 1 сорту); батон Київський, масою 0,4 кг(із пшеничного борошна 1 сорту), та впровадити новий виріб Чіабату Пікантну (із борошна вищого сорту) – 0,2 кг.
2. Для приготування тіста передбачено такі способи: хліб Січковий – на рідкій заквасці; хліб Сімейний – на густій опарі; батон Київський - на КМКЗ та чіабата Пікантна – безопарним способом.
3. Для зберігання борошна передбачено критий склад та встановлення тканинних силосів Trevira на 25 т.
4. Встановлення системи транспортування борошна Spiromatic.
5. Встановлення подових тунельних печей Gostol та ППП, встановлення ротаційної печі Bongard 4s.
6. Встановлення різально-пакувальних агрегатів марки HARTMANN.

Впровадження зазначених заходів сприятиме зниженню технологічних втрат і затрат на виробництво обраного асортименту, а саме: зниження розпилю борошна, зниженню затрат на бродіння, зниженню затрат на упікання та усування.

						Лист
						50
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем

3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) і борошно житнє (ДСТУ 8791-2018) доставляється на хлібозавод автоборошновозами. Борошновози приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЩП – 2 (1). Суміш борошна з стиснутим повітрям подається в тканинний силос Trevira-25 (2). Запас борошна передбачається на 5 діб роботи хлібозаводу, що забезпечує безперервну роботу підприємства та часткове дозрівання борошна.

Перед подачею у виробництво борошно просіюється на просіювачі «ПТ-1500» (5), де звільняється від металомагнітних домішок та сторонніх домішок. Після просіювання борошно по встановленій системі Spiromatic потрапляє у виробничі бункери (8).

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) на підприємство надходять в ящиках і зберігаються у холодильній камері (15). Перед подачею на виробництво дріжджі звільняють від упаковки і розчиняють у теплій воді у співвідношенні 1:3 у дріжджемішалці ДМ (12). Після розчинення дріжджову суспензію перекачують у напірну ємкість (11), далі на дозувальні станції. Запас дріжджів повинен бути не менше 3 діб.

Сіль (ДСТУ 3583:2015) доставляється в мішках і зберігається в окремому складі. Перед подачею на виробництво готують сольовий розчин густиною 1,2 кг/л в трисекційному солерозчиннику Ліфінцева (16). Потім сольовий розчин профільтровують і подають в напірну ємкість ХЕ-48 для сольового розчину (56).

Вода (САНПіН 2.2.4-171-10) на хлібозавод надходить з міської мережі. Для цього на заводі встановлено один бак холодної (9) та один бак гарячої води (10). Запас води на заводі становить не менше ніж 8 годин.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-15Д (52). Цукор засипається в ємність через верхню кришку, туди ж подається вода.

Олія соняшникова ДСТУ (4492:2005) доставляється і зберігається в пластмасових бочках. Олію перекачують у напірну ємність (53), далі дозують дозатором.

Патока крохмальна (ДСТУ 4498-2005) на підприємство постачається і зберігається в бідонах в холодильній камері (15). Перед подачею на виробництво патоку підігрівають в ємності з тепловою водяною сорочкою (13), для кращого подальшого транспортування. Після підігрівання патоку перекачують у напірну ємність (55), далі на дозувальні станції. На

						Лист
						51
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

підприємстві забезпечується 15 добовий запас патоки.

Олія обліпихова (ДСТУ 2575-2019) доставляється і зберігається в пластмасових бочках. Дозуємо вручну у підкатну діжу (51)

Пюре гарбуза (ДСТУ 4085-2014) доставляється і зберігається в пластмасових бочках в холодильнику. Дозуємо вручну у підкатну діжу (51)

Насіння гарбуза (ДСТУ 5046:2008) на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 25 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво.

Базилік сушений (ДСТУ ISO 939:2008) на хлібозавод доставляється і зберігається на складі сировини у зір-пакетах по 1 кг. Звідки береться на виробництво.

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба Січовий

Тісто для хліба Січовий готується на рідкій заквасці.

Закваску готують у заварювальній машині ХЗМ-300 (23). Дозатором борошна Ш2-ХД2-А(21) дозується борошно, вода – дозатором води АВБ-100 (22) – все це змішується до однорідної суміші, а потім додається така ж кількість виброженої спілої закваски. Суміш шестеренчастим насосом (48) перекачують у ємкості для бродіння ХЄ-44 (25). Тривалість бродіння закваски 150-180 хв. Початкова температура 23-24 °С. Кінцева кислотність 8,6-9,6 град. Вологість 72 %. Частину виброженої закваски (50%) призначену для виробництва, перекачують у напірну ємкість (24).

Тісто для хліба Січовий замішується безперервно у тістомісильній машині Х-12 (27), в яку дозується зброджена заварка, розчин солі, патока і дріжджова суспензія з дозатора рідких компонентів ВНІІХП-0-6 (28), і два види борошна дозуються барабанним дозатором (26). Замішане тісто самоплином поступає в корито для бродіння тіста ХТР (29). Початкова температура 25-28 °С, вологість 51,0 %, тривалість бродіння 45-60 хв до накопичення кислотності 8-9 град.

Виброджене тісто самопливом потрапляє до воронки тісто подільника Кузбас 68М (30). Тістові заготовки стрічковим посадчиком направляються на вистоювання.

Вистоювання заготовок відбувається протягом 50 – 60 хв у вистійній шафі РЗ-ШР (46), при температурі 35-40 °С та відносній вологості 75-85 %. Випікання хліба відбувається в тунельній печі Gostol (40), у зволоженій пекарній камері при температурі 220-245°С на протязі 45-50 хвилин. Готові вироби перед вивантаженням із печі збризкуються водою оприскувачем (50), а потім за допомогою механізму вивантаження вироби потрапляють на стрічковий транспортер для готової продукції.

Після охолодження в колисковому кулері Г4-КЛ-2 (3) продукція по

						Лист
						52
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

стрічковому транспортеру направляється на пакування в пакети з кліпсами в кількості 100 %. Пакування відбувається в різально пакувальному агрегаті HARTMANN (41). Продукція укладається в лотки восьмиярусних вагонеток ВЛ-01 (34).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба Сімейний

Тісто для хліба Сімейний готується на густих опарах в кориті ХТР.

Приготування опари ведеться в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (27). На приготування опари поступають рідкі компоненти: вода і дріжджова суспензія з дозатора рідких компонентів ВНІИХП-0-6 (28) і борошно дозується барабанним дозатором (26). Опару замішують в тістомісильній машині Х-12 (27).

Бродіння опари відбувається в кориті ХТР (29). Температура опари початкова 26 – 28 °С, час бродіння опари 210 – 240 хвилин. Кінцева кислотність опари 2,5 – 3,0 град. Вологість опари 45 %. Виброджена опара за допомогою нагнітача (59) подається у тістомісильну машину Х-12 (27).

Замішування тіста відбувається в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (27), куди дозується сольовий розчин, розчин цукру, олія з дозатора рідких компонентів ВНІИХП-0-6 (28) і борошно— барабанним дозатором (26). Під час замішування контролюється дозування сировини, вологість напівфабрикату, температура, тривалість замішування.

Тісто бродить в кориті ХТР (29) 40-50 хвилин, має кислотність 3,5 град, вологість 44 %, температуру 27-29 °С.

Виброджене тісто самоплином потрапляє в воронку тістоподільника PARTA (37). Тістові заготовки потрапляються в округлювач «Восход – ТО» (38), Вистояним тістовим заготовкам надають форму на закатувальній машині Восход Т-3 (43) , а звідти на укладання до вистійної шафи РШВ (39), де відбувається вистоювання протягом 60 – 65 хвилин, при температурі 35-40 °С та відносній вологості 75-85 %. Вистояні тістові заготовки надходять на под тунельної печі РРР (32), де відбувається їх випікання у зволоженій пекарній камері при температурі 220-245°С на протязі 45-50 хвилин. Готові вироби з печі потрапляють на стрічковий транспортер (49) для готової продукції, яким направляються на охолодження Продукція укладається на восьмиярусні вагонетоки ВЛ-01 (34).

Після охолодження в колисковому кулері Г4-КЛ-2 (3) продукція нарізається і пакується в пакети з кліпсами в кількості 100 %. Нарізання і пакування відбувається на різально-пакувальному агрегаті HARTMANN (41).

Продукція укладається на восьмиярусні вагонетоки ВЛ-01 (34).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва батону Київський

Тісто для батону Київський готується безопарним прискореним

						Лист
						53
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

способом з використанням КМКЗ.

КМКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300 (23) з 10% всього пшеничного борошна за рецептурою і води. При температурі 37-41 °С. Вологість КМКЗ 70-72 %, Тривалість дозрівання 8-12 годин до кислотності 18-24 град.

В заварювальну машину ХЗМ-300 (23) подають борошно дозатором борошна Ш2-ХД2-А (21), вода – дозатором води АВБ-100 (22) – все це змішується до однорідної суміші. Суміш шестеренчастим насосом (48) перекачують у ємкості для бродіння (25). Тривалість дозрівання закваски 8-12 годин. Кінцева кислотність 18-24 град. Вологість 70-72 %. Частину вибродженої закваски (90%) призначену для виробництва, перекачують у напірну ємкість (24).

Замішування тіста ведеться в тістомісильній машині Diosna (45). Сюди ж дозують борошно, дріжджову суспензію, сольовий розчини та КМКЗ за допомогою дозувальної станції КБД-РС (44). Замішане тісто бродить у підкатних діжах (51) контролюється тривалість бродіння 1,0 – 1,5 год, до кислотності 3,0 – 2,5 град та органолептичні показники. Виброджене тісто вивантажують за допомогою діжеперекидача (57) у воронку тістоподільника PARTA (37). Тістові заготовки потрапляють в округлювач «Восход – ТО» (38), де набувають округлу форму, а звідти потрапляють на попереднє вистоювання у шафу «Бриз-Плюс» (42), де вистоюються протягом 7–12 хвилин. Вистояним тістовим заготовкам надають форму на закатувальній машині Восход Т-3 (43). Сформовані тістові заготовки по стрічковому конвеєрі потрапляють до вистійної шафи РШВ (39), де відбувається остаточне вистоювання протягом 40–50 хвилин, при температурі 35-40 °С та відносній вологості 75-85 %. Вистояні тістові заготовки надходять на под тунельної печі РРР (40), де наносяться надрізи автоматичним надрізчиком (31). Вироби збризкують водою за допомогою оприскувача (50). Випіканн виробів проводять у зволоженій пекарній камері при температурі 217-220°С на протязі 17-22 хвилин. Готові вироби з печі потрапляють на стрічковий транспортер для готової продукції, яким направляються на циркуляційний стіл ХХГ (33). Продукція укладається на восьмیارусні вагонетки ВЛ-01 (34). Охолоджені батони нарізають і пакують в пакети з кліпсами в кількості 50%. Нарізання і пакування відбувається на різально-пакувальному агрегаті HARTMANN (41).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва чіабати Пікантної

Тісто для чіабати Пікантної готуємо безопарним періодичним способом.

Всю попередньо підготовлену сировинуа, згідно рецептури дозуються в тістомісильну машину Diosna (45) борошно, вода, дріжджова суспензія та сольовий розчин згідно пофазної та виробничої рецептур дозується

						Лист
						54
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

дозувальним комплексом марки КБД-РС (44). Олію обліпихову, пюре , базилік – дозують вручну Тривалість замішування складає на ½ швидкостях - 5/12 хв ,кислотність тіста складає 2,5 град.

Бродіння тіста відбувається у підкатних діжах (51) з тривалістю бродіння тіста 210 хвилин. Діжу з вибродженим тістом подають до діже перекидача А2-ХБД (57), звідки тісто поступає у тісто подільник Parta (37), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси - 0,24 кг.

Далі тістові заготовки формують у форму прямокутника на технологічному столі (60). Сформовані заготовки чіабати укладають на листи 18-тиярусних вагонках ВЛ-18 (61) та направляють у вистійну шафу остаточного вистоювання Bongard BFC (62). Вистоювання тістових заготовок триває 30-40 хвилин при температурі 32-35⁰С та відносній вологості 75-80%. Після вистоювання вироби на вагонетках подаються на випікання в печі Bongard 4s (63) де випікаються до готовності - 15-18 хв, за температури 240-250⁰С.

Після випічки вироби остигають на вагонетках ВЛ-18 (61) .

Охолоджену чіабату направляють на пакування у пакувальному агрегаті HARTMAN(41) , запакована та простікована чіабата направляється у точки роздрібної торгівлі та у торгові мережі.

3.3. Обґрунтування способів приготування тіста

Хліб Січковий запропоновано готувати на рідкій заквасці з заваркою.

Хліб на заквасці має приємний аромат і високі смакові якості, повільніше черствіє. Своєрідний кислуватий смак цього хліба створюється завдяки особливостям технології його приготування.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна широко застосовується у промисловості. В Україні більше 60 % хліба із цих сортів борошна виробляється саме на рідких житніх заквасках. У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому немає потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

Хліб Сімейний подовий готують на густій опарі. Густа опара готується вологістю – 46%. Вироби виготовлені опарним способом мають багато переваг перед іншими способами за показниками якості. Це пояснюється тим, що в опарах зброджується більша частина борошна, виділяється СО₂, леткі кислоти, накопичуються ароматичні речовини. Тісто має гарну газоутворювальну і цукроутворювальну здатність, що формує пористість виробів. Недоліком даного способу є велика тривалість процесу та затрати сухих речовин на бродіння.

Батони Київські запропоновано готувати безопарним способом. В

						Лист
						55
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.

Таблиця 4.1. – Характеристика товарної продукції

№ п/п	Найменування виробу	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолепличними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Хліб Січковий круглий	ДСТУ4583: 2006	Поверхня – відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів. Колір – від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Маса – 1,0 кг Вологість м'якушки, %, не більше ніж – 47 Кислотність м'якушки, град, не більше ніж – 8,0 Пористість м'якушки, %, не менше ніж – 46,0 Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, % – відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,5$ Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % – відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$
			Стан м'якушки – пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю;	

			у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена. Смак — властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку. Запах — властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.	
2.	Хліб Сімейний подовий	ДСТУ 7517:2014	Зовнішній вигляд — <i>форма:</i> подових — дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками; формових — відповідає формі, в якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів.	Маса, кг — 0,6-0,9 Вологість, %, не більше — 43,0 Кислотність, град, не більше — 3,0 Пористість, %, не менше — 67,0
			Поверхня — відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів. Колір — від світло-жовтого до	

			коричневого, без підгорілості. Стан м'якушки – пропечена, без слідів непромісу. Смак – властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку. Запах – властивий даному виду виробів, без стороннього запаху.	
3.	Батон Київський	ТУУ 15.8-00389676-001:2009	Зовнішній вигляд – <i>форма:</i> відповідає виду виробу. Поверхня – відповідає виду виробу, без забруднення.	Маса – 0,4 кг Вологість м'якушки, %, не більше ніж – 42,0 Кислотність м'якушки, град, не більше ніж – 2,5 Пористість м'якушки, %, не менше ніж – 65,0
			Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів. Колір – від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості. Стан м'якушки – пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; для рогаликкових виробів — шарувата на зламі;	

Таблиця 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолепличними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791-2018	Колір – сірувато-білий або сірувато-кремовий з включеннями частин оболонки зерна / сірий з частинами оболонки зерна Запах – властивий для житнього борошна, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий для житнього борошна, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Мінеральні домішки – при розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0 / 15,0 Зольність, %, не більше – 1,45 / 2,0 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ, не менше – 6 / - Число падіння, с, не менше – 150 / 105 Металомагнітні домішки, мг, в 1 кг борошна, не більше – 3 / 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається.	Хлібопекарські властивості житнього борошна залежать від стану крохмалю. Газоутворююча здатність борошна - це здатність його утворювати при бродінні дріжджового тіста вуглекислий газ. Вона залежить від наявності цукрі та активності амілази борошна. Газоутримуюча здатність борошна полягає в утриманні в тісті вуглекислого газу, який утворюється при

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

2	Борошно пшеничне вищого /першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий із жовтим відтінком / білий або білий із жовтим відтінком / білий з жовтим або сірим відтінком Запах - властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Мінеральні домішки – при розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0 / 15,0 / 15,0 Зольність, %, не більше – 0,55 / 0,75 / 1,25 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше / 36,0-53,0 / 12,0-35,0 Число падіння, с , не менше – 160 / 160 / 160 Клейковина сира, кількість %, не менше – 24,0 / 25,0 / 21,0 Металомагнітні домішки, мг, в 1 кг борошна, не більше – 3 / 3 / 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається.	замішуванні тіста нормальної консис-тенції, залежить від вологості і якості помелу борошна. "Сила" борошна залежить від кількості і якості клейко-вини, водо-поглинаючої і газоутворюючої здатності борошна, від активності ферментів (протеази), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста. Клейковина - це пружна еластична маса, яка утворюється при набуханні нерозчинних білків борошна (гліадина і глютеніна). Якість сирої клейковини визначають за кольором, еластичністю і розтяжністю.
---	--	----------------	---	--	---

						Лист
						62
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір – рівномірний, без п'ятен, світлий, допускається сіруватий або кремовий відтінок Консистенція – щільна, дріжджі повинні легко ламатися і не мазатися Запах – властивий дріжджам, не допускається запах плісняви та інші сторонні запахи Смак – властивий дріжджам, без сторонніх присмаків	Масова частка вологи в день виготовлення, %, не більше – 75,0 Підйомна сила, хв., не більше – 70 Кислотність 100 гр дріжджів, в перерахунку на оцтову кислоту в день виготовлення, мг, не більше – 120 Кислотність 100 гр дріжджів, в перерахунку на оцтову кислоту на 12-й день, мг, не більше – 300 Стійкість, год, не менше - 60	Мальтазна (α-глюкозидазну) активність визначається за швидкістю зброджування 5 % розчину мальтози. Осмочутливість, яка характеризує їх спроможність до життєдіяльності в умовах підвищеного осмотичного тиску, який у тісті створюється за рахунок підвищеного вмісту цукру. Якість дріжджів оцінюють за їх бродильною активністю – об'ємом диоксиду вуглецю, який виділився від початку бродіння тіста до τ опт (часу досягнення максимальної швидкості газоутворення).
---	--	-------------------	---	---	--

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

4	Сіль харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий Запах – відсутній Смак – солоний без стороннього присмаку Зовнішній вигляд - кристалічний сипкий продукт Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається	Масова частка вологи, %, не більше – 0,1 Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,22 Масова частка кальцій-іона, %, не більше – 0,31 Масова частка магній-іона, %, не більш – 0,03 Масова частка сульфат-іона, % не більше – 0,80 Масова частка калій-іона (для продукту без йодованої добавки), % не більше – 0,012 Масова частка оксиду заліза (III), % не більше – 0,002 Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більше – 0,29	Сіль додають для смаку, окрім того сіль покращує структурно-механічні властивості тіста. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією укріплюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. Тому при додаванні солі уповільнюються процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Сіль застосовують також для консервування напівфабрикатів при технологічній необхідності.
---	--------------	----------------	--	---	---

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

5	Олія соняшникова	ДСТУ 4492- 2005	Смак та запах - притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти Прозорість- прозоре без осаду	Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж – 1,0 Ступінь прозорості, фем, не більше ніж – 25 Масова частка нежирових домішок, %,- не більше ніж – 0,01 Масова частка вологи та летких речовин, % не більше ніж – 0,1 Масова частка вітаміну Е, мг %, не менше ніж – 80 Масова частка вітаміну А, м. е., не менше ніж – 15 Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж -під час випуску з підприємства – 3,0 наприкінці терміну зберігання – 10,0	
---	---------------------	-----------------------	---	---	--

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

6	Цукор	ДСТУ 4623: 2006	Зовнішній вигляд – сипуча маса Колір – білий, білий з жовтуватим відтінком Запах – властивий Смак – солодкий без сторонніх присмаків. Консистенція-розсипчасті дрібні кристали Не допускаються сторонні присмаки та запахи Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається	Масова частка вологивологи, %, не більше – 0,1 Масова частка на сухі речовини, % сахарози (поляризація), не менше - 99,7 редуючих речовин, не більше - 0,04 Масова частка золи (в перерахунку на СР), %, не більш як - 0,027 Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA – 45,0	
7	Патока крохмальна	ДСТУ 4498-2005	Прозорість – прозора. Смак і запах – властивий патоці, без стороннього присмаку та запаху Колір – від прозорого до блідно-жовтого.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0 Масова частка редууючих речовин в перерахунку на сухі речовини, % - 38 – 42.	Патока покращує смак виробів, інтенсифікує процес. Редууючі цукри патоки мають слабкі анти-кристалізаційні та значні гідратаційні властивості.

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги

			Присутність вільних мінеральних кислот, механічних домішок – не допускається	Масова частка золи в пере-рахунку на сухі речовини, %, не більше – 0,40 Кислотність, витрата гідрооксиду натраю, см ³ , не більше – 25,0 Температура карамельної проби, °С – 145.	Використовують як цукристу речовину, що уповільнює черствіння готових виробів.
8.	Олія обліпихова	ДСТУ 2575-2019	Органолептичні показники Прозорість: прозора Запах та смак: характерний для олії обліпихової без стороннього запаху та присмаку Колір: ядро-жовта з червонуватим відтінком	Масова частка не жирних домішок, не більше:0,05 Масова частка вологи та летючих речовин, не більше:0,2 Кислотне число, не більше:4 Перекисне число, не більше:10	

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги

9.	Пюре гарбуза	ДСТУ 4085-2014	Однорідна пюреподібна маса, яка розтікається на горизонтальні поверхні. Однорідний за всією масою, властивий фруктам, з яких виготовлено консерви, після термічного обробляння. Смак і запах – властивий сировині, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка сухих речовин не менше – 20 Титрована кислотність у розрахунку на яблучну кислоту – 0,2-0,4	
10.	Насіння гарбуза	ДСТУ 5046:2008	Колір – світло-сірий, без блиску Смак і запах – властивий, без сторонніх присмаків та запахів.	Вологість – 6-8% Олійна домішка, не більше – 2,0 Сміттєва домішка, не більше - 3,0 Масова частка сухого протеїну, не менше – 18,0 Кислотне число мг КОН/г, не більше – 5,0	

Продовження таблиці 4.2. – Нормативна документація на сировину та вимоги

10.	Насіння гарбуза	ДСТУ 5046:2008	Колір – світло-сірий, без блиску Смак і запах – властивий, без сторонніх присмаків та запахів.	Вологість – 6-8% Олійна домішка, не більше – 2,0 Сміттєва домішка, не більше - 3,0 Масова частка сухого протеїну, не менше – 18,0 Кислотне число мг КОН/г, не більше – 5,0	
11.	Базилік	ДСТУ ISO 939:2008	Колір – від світло-зеленого до темно-зеленого Смак і запах – властивий, без сторонніх присмаків та запахів.	Вологість, не більше 12,0% Масова частка ефірних олій, не менше 3,0%, Золи, не більше - 5,0%, Не допускається наявність плодів, заражених шкідниками хлібних запасів, гнилих та пошкоджених цвіллю.	

5. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності тунельної печі Gostol для хлібу Січовий, масою 1,0 кг.

Піч Gostol має ширину поду - 2100 мм, та довжину поду – 12000 мм.

Продуктивність печі Gostol за годину, кг/год розраховуємо за формулою:

$$= \frac{N \cdot n \cdot g_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} P_{\text{год}} \quad (5.1)$$

де N - кількість виробів по довжині поду в тунельній печі, шт.;

n – кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт.;

$g_{\text{в}}$ – маса одного виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ – час випікання, хв.;

60 – коефіцієнт переведення хвилин в години.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., розраховуємо за формулою:

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

де B, b — ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм;

a — відстань між виробами, мм. Зазвичай = 30...40 мм.

$$n = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

де L, l — довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

$$N = \frac{12000 - 30}{220 + 30} = 47,8 \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 47 \cdot 1,0 \cdot 60}{50} = 451,2 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі ППП, для виробництва хліба Сімейний, масою 0,9 кг.

Піч ППП має ширину поду - 2100 мм, та довжину поду – 12000 мм.

Продуктивність печі ППП за годину, кг/год розраховуємо за формулою (3.2)

						Лист
						70
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$n = \frac{2100 - 30}{350 + 30} = 5,44 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

де L, l — довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

$$N = \frac{12000 - 30}{150 + 30} = 66,5 \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{5 \cdot 66 \cdot 0,9 \cdot 60}{50} = 359,1 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі ППП, для виробництва батону Київського, масою 0,4 кг.

Піч ППП має ширину поду - 2100 мм, та довжину поду – 24000 мм.

Продуктивність печі ППП за годину, кг/год розраховуємо за формулою (5.2)

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

де L, l — довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

$$N = \frac{12000 - 30}{100 + 30} = 92,1 \text{ приймаємо } 92 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \cdot 92 \cdot 0,4 \cdot 60}{23} = 576,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі Bongar s4, для виробництва батону Чіабати Пікантної, масою 0,2 кг.

Піч Bongar вміщує вагонку з 18 листами, ширину листа - 600 мм, та довжину листа – 800 мм.

Продуктивність печі Bongar за годину, кг/год розраховуємо за формулою (3.2)

$$n = \frac{600 - 20}{100 + 20} = 4,8 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

						Лист
						71
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Кількість рядів виробів по довжині листа N , шт, розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.3)$$

де L, l — довжина відповідно поду печі та виробу, мм.

$$N = \frac{8000 - 20}{150 + 20} = 4,6 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 0,2 \cdot 60}{18 + 5} = 150,3 \text{ кг/год}$$

Після розрахунку продуктивності печей за годину робимо графік 3.2 роботи печей протягом доби

Графік 3.2. — Графік завантаження печей протягом доби

№ печі	Марка печі	Години доби	
		Перша зміна	Друга зміна
1	Gostol	×××××××××××××× ×	××××××××××××××
2	ППП	----- --	-----
3	ППП	//////////////////// /	////////////////////
4	Bongar	))))))))))))))))))))))	

××××	випікання хліба Січового, масою 1,0 кг;
-----	випікання хліба Сімейний, масою 0,9 кг;
////////	випікання батона Київського, масою 0,4 кг;
))))))	випікання чіабати Пікантної, масою 0,2 кг;

Добову продуктивність печей $P_{\text{доб}}$, кг/добу, розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печі}} \quad (5.11)$$

де $\tau_{\text{печі}}$ - кількість годин роботи печі за добу.

Добова продуктивність Gostol для хліба Січовий круглий, масою 1,0 кг становить:

$$P_{\text{доб}} = 451,2 \cdot 23 = 10377,6 \text{ кг/доб}$$

Добова продуктивність печі ППП при випіканні хліба Сімейний подовий, масою 0,9 кг становить:

$$P_{\text{доб}} = 359,1 \cdot 23 = 8259,3 \text{ кг/доб}$$

Добова продуктивність печі ППП при випіканні батону Київського, масою 0,4 кг становить:

$$P_{\text{доб}} = 576,0 \cdot 23 = 13248,0 \text{ кг/доб}$$

Добова продуктивність печі Бонгард при випіканні Чіабати Пікантної, масою 0,2 кг становить:

$$P_{\text{доб}} = 150,3 \cdot 11 = 1653,3 \text{ кг/доб}$$

Далі розраховану виробничу продуктивність печей зводимо в таблицю 3.3 і визначаємо продуктивність заводу.

Таблиця 3.3. – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за 1 год., кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Gostol	Хліб Січовий, масою 1,0 кг	451,2	23	10377,6
2	ППП	Хліб Сімейний, масою 0,9 кг	359,1	23	8259,3
3	ППП	Батон Київський, масою 0,4 кг	576,0	23	13248,0
4	Bongard	Чіабата Пікантна, масою 0,2 кг	150,3	11	1653,3
Разом					33538,2

6. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані для розрахунків оформляємо у вигляді таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. – Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Хліб Січковий	Хліб Сімейний	Батон Київський	Чиабата Пікантна
Показники якості виробів					
Маса, кг	G _в	1,0	0,9	0,4	0,2
Масова частка вологи,%, не більше	W _в	47,0	43,0	42,0	46,5
Кислотність, град, не більше	К	8,0	3,0	2,5	2,5
Пористість,% не менше	П	46,0	67,0	69,0	69,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	G _ц	1,5±1,0	2,0±1,0	2,5±1,0	1,5±1,0
Розміри виробів					
довжина, мм	L	220	350	300	100
ширина, мм	B	220	150	100	150
Борошно пшеничне в с	G _б	-	-	100,0	100,0
Борошно пшеничне І с	G _б	40,0	100,0	-	-
Борошно житнє обдирне	G _б	60,0	-	-	-
Олія соняшникова	G _{ол}	-	2,0	-	3,0
Олія обліпихова	G _{об}	-	-	-	1,0
Пюре гарбуза	G _{пг}	-	-	-	5,0
Насіння гарбуза	G _{нг}	-	-	-	4,0
Базилік	G _{бз}	-	-	-	0,05
Дріжджі	G _д	0,5	2,0	1,5	2,0

						Лист
						74
Зм.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

пресовані					
Сіль кухонна	G_c	1,8	1,5	1,3	2,3
Патока	$G_{пат}$	-	-	4,0	-
Цукор	$G_{цукр}$	1,5	2,0	-	-
Основні показники технологічного процесу					
Вологість першої фази, %	W_o, W_3	72,0	45,0	70,0	-
Вологість тіста, %	W_T	48,0	44,0	42,5	47,0
Тривалість попереднього вистоювання, хв	t_p	-	-	6-10	-
Тривалість остаточного вистоювання, хв	t_p	50-60	60-65	35-50	60-65
Тривалість випікання, хв	t_v	50	50	23	18
Розмір поду печі, мм	n_p	2100*1 2000	2100*1 2000	2100*1 2000	600*800
Концентрація розчину солі, %	$C_{p,c}$	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p,ц}$	26	26	26	-
Кратність розведення дріжджів	Π	1:3	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати					
Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб Січковий	Хліб Сімейний	Батон Київський	Чиабата Пікантна
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,09	0,05	0,006	0,024

Втрати тіста від замішування до випікання, %, до маси борошна	g_T	0,05	0,06	0,06	0,05
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{\text{сух}}$	2,32	2,44	1,9	2,32
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{\text{обр}}$	0,57	0,4	0,3	0,64
Упікання, %, до маси тіста	$g_{\text{уп}}$	13,52	13,5	10,85	12,85
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{укл}}$	1,33	0,75	0,7	1,2
Усихання, %, до маси гарячого хліба	$g_{\text{ус}}$	5,36	4,45	4,6	4,5
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{шт.}}$	0,04	0,04	0,04	0,04
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{\text{кр}}$	0,8	0,7	0,5	0,61
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{\text{бр}}$	0,03	0,04	0,03	0,03
Плановий вихід, %	$B_{\text{хл}}$	141,5	135,5	132,0	151,2

						Лист
						76
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

6.2. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба Січовий

Таблиця 6.4. – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для хліба Січовий [23]

Сировина за Рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	34,2
Борошно пшеничне 1 сорту	40,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські	0,5	75,0	0,125
пресовані	1,8	0	1,8
Сіль кухонна харчова	1,5	0,15	1,49
Цукор			
Разом	103,8		88,91

Вихід тіста G_m , кг, розраховують по формулі:

$$G_m = \frac{\sum G_{ср} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (6.12)$$

$$G_m = \frac{88,91 \cdot 100}{100 - 48} = 171,0 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_v кг, обчислюють по формулі:

$$G_v = G_m - \sum G_{ср} \quad (6.13)$$

$$G_v = 171,0 - 103,8 = 67,2 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$ кг, розраховують по формулі:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (6.14)$$

де, C_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,9 \text{ кг}$$

Масу води, кг, що вноситься з розчином солі, обчислюємо по формулі:

$$G_c^p = G_{p.c} - G_c \quad (6.15)$$

$$G_{\epsilon}^{p.c} = 6,9 - 1,8 = 5,1 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.c}$ кг, розраховують по формулі:

$$G_{p.c} = \frac{G_{\epsilon} \cdot 100}{C_{\epsilon}} \quad (6.14)$$

де, C_{ϵ} – концентрація цукру, кг у 100кг розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води, кг, що вноситься з розчином цукру, обчислюємо по формулі:

$$G_{\epsilon}^p = G_{p.c} - G_{\epsilon} \quad (6.15)$$

$$G_{\epsilon}^{p.c} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 0,5 кг дріжджів із ними вносимо 1,5 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 2,0 кг.

Масу води, кг у тісті визначаємо за формулою[23]:

$$G_{\epsilon}^m = G_{\epsilon} - G_{\epsilon}^{p.c} - G_{\epsilon}^{dp} \quad (6.16)$$

$$G_{\epsilon}^m = 67,2 - 5,1 - 4,3 - 1,5 = 56,3 \text{ кг}$$

Всю масу води, що залишається для приготування тіста, використовуємо на приготування закваски, тобто тісто готуємо без заливу води.

Масу борошна в закваску, кг визначаємо за формулою:

$$G_{\epsilon}^3 = \frac{G_{\epsilon}^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_{\epsilon}} \quad (6.20)$$

						Лист
						78
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$G_{\theta}^3 = \frac{56,3 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 27,4 \text{ кг}$$

Масу закваски, кг розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_{\theta}^3 + G_{\theta}^3 \quad (6.21)$$

$$G_3 = 56,3 + 27,4 = 83,7 \text{ кг}$$

Масу закваски, кг попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{cm.3} = \frac{\%G_{cm.3} \cdot G_3}{100} \quad (6.22)$$

$$G_{cm.3} = \frac{50 \cdot 83,7}{100} = 41,85 \text{ кг}$$

Масу борошна, кг у заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_{\theta}^{cm.3} = \frac{G_{cm.3} (100 - W_3)}{100 - W_{\theta}} \quad (6.23)$$

$$G_{\theta}^{cm.3} = \frac{41,85 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 13,7 \text{ кг}$$

Масу води, кг у заквасці попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{\theta}^{cm.3} = G_{cm.3} - G_{\theta}^{cm.3} \quad (6.24)$$

$$G_{\theta}^{cm.3} = 41,85 - 13,7 = 28,15 \text{ кг}$$

Масу борошна, кг і води, кг в живильній суміші обчислюємо за формулами:

$$G_{\theta}^{ж.с} = G_{\theta}^3 - G_{\theta}^{cm.3} \quad (6.25)$$

$$G_{\theta}^{ж.с} = G_{\theta}^3 - G_{\theta}^{cm.3} \quad (6.26)$$

						Лист
						79
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$G_{\bar{o}}^{ж.с} = 27,4 - 13,7 = 13,7 \text{ кг}$$

$$G_{\bar{o}}^{ж.с} = 56,3 - 28,15 = 28,15 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста, визначаємо за формулою[23]:

$$G_{\bar{o}}^m = G_{\bar{o}} - G_{\bar{o}}^{закв} - G_{\bar{o}}^{обр} \quad (6.28)$$

$$G_{\bar{o}}^m = 60,0 - 27,4 - 1,0 = 32,6$$

Таблиця 6.5. – Рецептатура приготування закваски, кг

Сировина і Напівфабрикати	Закваска попередньо го приготуван ня	Живиль на суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	13,7	13,7	-
Вода	28,15	28,15	-
Стигла закваска	-	-	41,85
Живильна суміш	-	-	41,85
Разом	41,85	41,85	83,7

Таблиця 6.6. – Пофазна рецептатура приготування тіста для хліба Січовий заквасці на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всьо го	Закваск а	У тіс то	На обро б- ленн я
Борошно житнє обдирне	60,00	27,4	31, 6	1,00
Борошно пшеничне 1 с.	40,00	-	40, 0	-
Вода	56,3	56,3	-	-
Розчин цукру	5,8	-	5,8	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	6,9	-	6,9	-
Закваска	-	-	83, 7	-
Разом	171	83,7	170,0	1,00

Розрахунок пофазної рецептури для хліба Сімейний

Таблиця 6.7. – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для хліба Сімейний[23]

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна	1,5	-	1,50
Цукор	2,0	0,15	1,97
Олія соняшникова	2,0	0,1	1,8
Разом	107,5	-	91,27

Вихід тіста обчислюємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{91,27 \cdot 100}{100 - 44,0} = 163,0 \text{ кг}$$

Масу води в тісті знаходимо за формулою:

$$G_v = G_m - \sum G_{cup}$$

$$G_v^m = 163,0 - 107,5 = 55,5 \text{ кг}$$

Масу розчину солі розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

де, C_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі обчислюємо за формулою:

$$G_v^{p.c} = G_{p.c} - G_c$$

$$G_v^{p.c} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{p.c}$ кг, розраховують по формулі:

$$G_{p.c} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,7 \text{ кг}$$

Масу води, кг, що вноситься з розчином цукру, обчислюємо по формулі:

$$G_v^{p.c} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

Таблиця 6.8. – Маса сухих речовин в опарі

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорт	46,0	14,5	39,4
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Разом	48,0	-	39,9

Вихід опари обчислюємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{с.р.}^o \cdot 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{39,9 \cdot 100}{100 - 45,0} = 72,5 \text{ кг}$$

Масу води в опарі знаходимо за формулою:

$$G_B^o = G_o - \sum G_{с.р.}$$

$$G_B^o = 72,5 - 48,0 = 24,5 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначаємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3$$

$$G_{др.с}^{1:3} = 2,0 + 2,0 \cdot 3 = 8,0 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою:

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \cdot 3$$

$$G_B^{др.с} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в опару, без води для дріжджової суспензії, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{др.с}$$

$$G_B^{1o} = 24,5 - 6,0 = 18,5 \text{ кг}$$

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{1т} = G_B^m - G_B^o - G_B^{др.с} - G_B^{p.с}$$

$$G_B^{1т} = 55,5 - 18,5 - 6,0 - 4,3 - 5,7 = 21,0 \text{ кг}$$

Масу борошна, яке треба внести під час замішування тіста визначаємо за формулою:

$$G_G^T = \sum G_{бор} - G_G^o$$

$$G_G^T = 100 - 46 = 54 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо в табл. 6.9.

Таблиця 6.9. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Сімейний,
кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Опара	Тісто
------------------------------	--------	-------	-------

Борошно пшеничне I сорту	100,0	46,0	54,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Розчин цукру	7,7	-	7,7
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Вода	39,5	18,5	21,0
Опара	-	-	72,5
Разом	163,0	72,5	163,0

Розрахунок пофазної рецептури для батону Київського

Таблиця 6.10. – Співвідношення сухих речовин і води у сировині для батону Київського

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Патока	4,0	22,0	3,12
Разом...	106,8	-	90,3

Вихід тіста G_m , кг, розраховують по формулі:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp} \cdot 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{90,3 \cdot 100}{100 - 42,5} = 157,0 \quad \text{кг}$$

Загальну масу води в тісті G_v кг, обчислюють по формулі:

$$G_v = G_m - \sum G_{cup}$$

$$G_v = 157,0 - 106,8 = 50,2 \quad \text{кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$ кг, розраховують по формулі:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

						Лист
						83
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

де, C_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$$G_{p.c} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води, кг, що вноситься з розчином солі, обчислюємо по формулі:

$$G_{\text{в}}^{p.c.} = G_{p.c} - G_c$$

$$G_{\text{в}}^{p.c.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 1,5 кг дріжджів із ними вносимо 4,5 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 6,0 кг.

Розраховуємо мезофільну закваску. Маса борошна в КМКЗ, кг, за формулою[23]:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}} \cdot (100 - W_{\text{КМКЗ}})}{100 - W_{\text{б}}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{10 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 4,6 \text{ кг}$$

Масу води, внесену в тісто з КМКЗ, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{КМКЗ}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} \quad (6.15)$$

$$G_{\text{в}}^m = 10,0 - 4,6 = 5,4 \text{ кг}$$

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{в}}^{p.c.} - G_{\text{в}}^{\text{др.с}} - G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = 50,2 - 3,7 - 4,5 - 5,4 = 36,6 \text{ кг}$$

Таблиця 6.11. – Пофазна рецептура приготування тіста для батону Київського на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	У тісто

Борошно пшеничне 1 сорту	100,0	4,6	95,4
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	5,0	-	5,0
Патока	4,0	-	4,0
Вода	42,0	5,4	36,6
КМКЗ	-	-	10,0
Разом	157,0	10,0	157,0

Розрахунок пофазної рецептури для чіабати Пікантної

Таблиця 6.10. – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині для чіабати Пікантної

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне в с сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна	2,3	-	2,3
Олія соняшникова	3,0	0,1	2,99
Олія обліпихова	1,0	0,05	0,99
Пюре гарбуза	5,0	75,0	1,25
Насіння гарбуза	4,0	8,0	3,7
Базилік	0,05	-	0,05
Разом...	117,35	-	97,28

Вихід тіста G_m , кг, розраховують по формулі:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{97,28 \cdot 100}{100 - 47} = 183,5 \quad \text{кг}$$

Загальну масу води в тісті G_v кг, обчислюють по формулі:

$$G_v = G_m - \sum G_{sup}$$

						Лист
						85
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$G_{\text{в}} = 183,5 - 117,35 = 66,2 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$ кг, розраховують по формулі:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

де, C_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину, при $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$

$$G_{p.c} = \frac{2,3 \cdot 100}{26} = 8,8 \text{ кг}$$

Масу води, кг, що вноситься з розчином солі, обчислюємо по формулі:

$$G_{\text{в}}^{p.c.} = G_{p.c} - G_c$$

$$G_{\text{в}}^{p.c.} = 8,8 - 2,3 = 5,5 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі додаємо у вигляді суспензії у співвідношенні дріжджі : вода 1 : 3, тобто у разі внесення 2,0 кг дріжджів із ними вносимо 6,0 кг води. Загальна кількість дріжджової суспензії – 8,0 кг.

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = G_{\text{в}}^{\text{т}} - G_{\text{в}}^{p.c.} - G_{\text{в}}^{\text{др.с}} - G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = 66,2 - 6,5 - 6,0 = 53,7 \text{ кг}$$

Таблиця 6.11. – Пофазна рецептура приготування тіста для чабати
Пікантної на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	У тісто
Борошно пшеничне в/с	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	8,8	8,8
Олія соняшникова	3,0	3,0
Олія обліпихова	1,0	1,0
Пюре гарбуза	5,0	5,0
Насіння гарбуза	4,0	4,0
Базилік	0,05	0,05
Вода	53,7	53,7
Разом	183,5	183,5

6.3.Розрахунок виходу хліба

Розрахунок виходу хліба Січковий

Вихід хліба B_x , %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюють за формулою: [23]

$$B_x = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{o\bar{o}p} + Z_{yn} + Z_{y\kappa\lambda} + Z_{yc} + B_{\kappa p} + B_{umt} + B_{\bar{o}p}) \quad (6.21)$$

де $B_{\bar{o}}$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{\bar{o}p}$ — затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{o\bar{o}p}$ — затрати при обробленні тіста;

Z_{yn} — затрати при випіканні (упікання);

$Z_{y\kappa\lambda}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;

Z_{yc} — затрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{\kappa p}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

B_{umt} — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\bar{o}p}$ — втрати від переробки браку.

Середньозважена вологість сировини W_{cup} , %, визначають за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{op} + G_c + \dots} \quad (6.22)$$

де $W_{\bar{o}} + W_{op} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{60 \cdot 14,5 + 40 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0,15}{60 + 40 + 0,5 + 1,8 + 1,5} = 14,33 \%$$

Вихід тіста, кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{cup}(100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (6.23)$$

де G_{cup} — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг;

K - маса сировини на оздоблення та включення, кг.

						Лист
						87
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$G_m = \frac{103,8 \cdot (100 - 14,33)}{(100 - 48)} = 171,0 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\bar{o}}$, кг, визначаємо по формулі:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}}(100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (6.24)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,09$$

Втрати борошна і тіста, кг, в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою: [23]

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m} \quad (6.25)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100} \quad (6.26)$$

$$W_{cp^i} = \frac{171,0 \cdot 48 + 100 \cdot 14,5}{171,0 + 100} = 37,2$$

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 37,2)}{100 - 48} = 0,05$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів обчислюємо за формулою:

$$z_{\bar{o}p} = \frac{(0,95C_{cn} + 0,73C_{лк}) \cdot (G_{cup} - g_p) \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_m)^2} \quad (6.27)$$

або

$$z_{\bar{o}p} = \frac{C_{cux} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{обp})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}$$

						Лист
						88
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$z_{\text{обп}} = \frac{2,6 \cdot 0,96(103,8 - 0,8)(100 - 14,3)}{1,96 \cdot 100(100 - 48)} = 2,32$$

Втрати борошна при обробленні тіста, кг, розраховуємо за формулою:

$$z_{\text{обп}} = \frac{g_{\text{обп}}(W_m - W_{\text{с}})}{100 - W_m} \quad (6.28)$$

П

$$z_{\text{обп}} = \frac{0,8 \cdot (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,57$$

Витрати під час випікання хліба, кг, визначаємо за формулою:

$$z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}}[G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обп}} + z_{\text{обп}})]}{100} \quad (6.29)$$

$$z_{\text{уп}} = \frac{7,5[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57)]}{100} = 12,59$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, кг, визначаємо за формулою:

$$z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}}[G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обп}} + z_{\text{обп}} + z_{\text{уп}})]}{100} \quad (6.30)$$

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,8[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57 + 12,59)]}{100} = 1,23$$

Витрати під час усихання хліба, кг, визначаємо за формулою:

$$z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}}[G_m - (B_{\text{с}} + B_m + z_{\text{обп}} + z_{\text{обп}} + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}})]}{100} \quad (6.31)$$

$$z_{\text{ус}} = \frac{3,0[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57 + 12,59 + 1,23)]}{100} = 4,86$$

Втрати з крихтами і ломом, кг, визначаємо за формулою:

						Лист
						89
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{ycl} + Z_{yc} + B_{um})]}{100} \quad (6.32)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57 + 12,59 + 1,23 + 4,86)]}{100} = 0,04$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, кг, визначають за формулою:

$$B_{um} = \frac{g_{um} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{ycl} + Z_{yc})]}{100} \quad (6.33)$$

$$B_{um} = \frac{0,5[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57 + 12,59 + 1,23 + 4,86 + 0,04)]}{100} = 0,8$$

Втрати від переробки браку, кг, визначають за формулою:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{ycl} + Z_{yc} + B_{um} + B_{кр})]}{100} \quad (6.34)$$

$$B_{\bar{o}p} = \frac{0,02[171,0 - (0,09 + 0,05 + 2,32 + 0,57 + 12,59 + 1,23 + 4,86 + 0,04 + 0,8)]}{100} = 0,03$$

Вихід виробів, Вх %

$$Вх = 171,0 - 28,08 = 142,92 \%$$

Таблиця 6.12. – Таблиця виходу хліба Січовий

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Січовий, масою 1,0 кг	171,3	142,92	141,5

Розрахунковий вихід вищий за плановий на 1,42%, це свідчить про наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Розрахунок виходу хліба Сімейний

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, визначають за формулою (6.22):

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 2,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 0,1}{100 + 2,0 + 1,5 + 2,0 + 2,0} = 14,9 \%$$

Вихід тіста, кг, визначаємо за формулою (6.23):

$$G_m = \frac{107,5 \cdot (100 - 14,9)}{(100 - 44,0)} = 163,4 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, визначаємо по формулі (6.24):

$$B_{\delta} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,05$$

Втрати борошна і тіста, кг, в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{cp^i})}{100 - W_m} \quad (6.25)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\delta}}{G_m + 100} \quad (6.26)$$

$$W_{cp^i} = \frac{163,4 \cdot 46,0 + 100 \cdot 14,5}{163,4 + 100} = 33,9$$

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 33,9)}{100 - 44,0} = 0,06$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів обчислюємо за формулою:

$$3_{\delta p} = \frac{(0,95C_{cn} + 0,73C_{лк}) \cdot (G_{cup} - g_p) \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_m)^2} \quad (6.27)$$

або

$$3_{\delta p} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{обp})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}$$

$$3_{\delta p} = \frac{3,10 \cdot 0,96(107,5 - 0,7)(100 - 14,9)}{1,96 \cdot 100(100 - 44,0)} = 2,44$$

						Лист
						91
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Втрати борошна при обробленні тіста, кг, розраховуємо за формулою (6.28):

$$z_{обp} = \frac{0,7 \cdot (50,0 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,4$$

Витрати під час випікання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.29):

$$z_{yn} = \frac{8,5[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4)]}{100} = 13,5$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, кг, визначаємо за формулою (6.30):

$$z_{ycl} = \frac{0,5[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4 + 13,5)]}{100} = 0,75$$

Витрати під час усихання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.31):

$$z_{yc} = \frac{3,0[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4 + 13,5 + 0,75)]}{100} = 4,45$$

Втрати з крихтами і ломом, кг, визначаємо за формулою (3.32):

$$B_{kp} = \frac{0,03[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4 + 13,5 + 0,75 + 4,45)]}{100} = 0,04$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, кг, визначають за формулою (6.33)

$$B_{um} = \frac{0,5[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4 + 13,5 + 0,75 + 4,45 + 0,04)]}{100} = 0,70$$

Втрати від переробки браку, кг, визначають за формулою (6.34):

$$B_{op} = \frac{0,03[163,4 - (0,05 + 0,06 + 2,44 + 0,4 + 13,5 + 0,75 + 4,45 + 0,04 + 0,7)]}{100} = 0,04$$

Вихід виробів, Вх %

$$Вх = 163,4 - 27,39 = 130,31\%$$

						Лист
						92
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Таблиця 6.13. – Таблиця виходу хліба Сімейний

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Сімейний, масою 0,9 кг	163,4	136,36	135,5

Розрахунковий вихід вищий за плановий на 0,86 %, це свідчить про наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Розрахунок виходу батону Київського

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, визначають за формулою (6.22):

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0 + 4,0 \cdot 22,0}{100 + 1,5 + 1,3 + 4,0} = 15,4$$

Вихід тіста, кг, визначаємо за формулою (6.23):

$$G_m = \frac{106,8 \cdot (100 - 15,4)}{(100 - 42,5)} = 157,1$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{ϕ} , кг, визначаємо по формулі (6.24):

$$B_{\phi} = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,06$$

Втрати борошна і тіста, кг, в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою: [23]

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{cp^i})}{100 - W_m} \quad (6.25)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\phi}}{G_m + 100} \quad (6.26)$$

$$W_{cp^i} = \frac{157,1 \cdot 42,5 + 100 \cdot 14,5}{157,1 + 100} = 31,6$$

						Лист
						93
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 31,6)}{100 - 42,5} = 0,06$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів обчислюємо за формулою:

$$z_{\text{бр}} = \frac{(0,95C_{\text{сн}} + 0,73C_{\text{лк}}) \cdot (G_{\text{суп}} - g_p) \cdot (100 - W_{\text{ср}})}{(100 - W_m)^2} \quad (6.27)$$

або

$$z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сх}} \cdot 0,96(G_{\text{суп}} - g_{\text{обр}})(100 - W_{\text{ср}})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}$$

$$z_{\text{бр}} = \frac{2,50 \cdot 0,96(106,8 - 0,6)(100 - 15,4)}{1,96 \cdot 100(100 - 42,5)} = 1,9$$

Втрати борошна при обробленні тіста, кг, розраховуємо за формулою (6.28):

$$z_{\text{обр}} = \frac{0,6 \cdot (42,5 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,3$$

Витрати під час випікання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.29):

$$z_{\text{пн}} = \frac{7[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3)]}{100} = 10,85$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, кг, визначаємо за формулою (6.30):

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,5[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3 + 9,3)]}{100} = 0,7$$

Витрати під час усихання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.31):

$$z_{\text{ус}} = \frac{3,0[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3 + 9,3 + 0,7)]}{100} = 4,6$$

Втрати з крихтами і ломом, кг, визначаємо за формулою (6.32):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3 + 9,3 + 0,7 + 4,6)]}{100} = 0,04$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, кг, визначають за формулою (6.33):

						Лист
						94
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$B_{\text{вт}} = \frac{0,4[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3 + 9,3 + 0,7 + 4,6 + 0,04)]}{100} = 0,5$$

Втрати від переробки браку, кг, визначають за формулою (6.34):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02[157,1 - (0,06 + 0,06 + 1,9 + 0,3 + 9,3 + 0,7 + 4,6 + 0,04 + 0,5)]}{100} = 0,03$$

$$B_x = 157,1 - 23,3 = 133,8 \%$$

Таблиця 6.14. – Таблиця виходу батону Київського

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба %	
		розрахунковий	плановий
Батон Київський масою 0,4 кг	157,1	133,8	132,0

Розрахунковий вихід вищий за плановий на 1,8 %, це свідчить про наявність резервів для економії сировинних ресурсів.

Розрахунок виходу чабати Пікантної

Середньозважена вологість сировини $W_{\text{сир}}$, %, визначають за формулою (6.22):

$$W_c = \frac{2007}{117,35} = 17,1$$

Вихід тіста, кг, визначаємо за формулою (6.23):

$$G_m = \frac{117,35 \cdot (100 - 17,11)}{(100 - 47)} = 183,5$$

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\text{б}}$, кг, визначаємо по формулі (6.24):

$$B_{\text{б}} = \frac{0,15 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47} = 0,24$$

Втрати борошна і тіста, кг, в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою: [23]

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{\text{ср}^i})}{100 - W_m} \quad (6.25)$$

де $W_{cp'}$ — вологість відходів, %.

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_o}{G_m + 100} \quad (6.26)$$

$$W_{cp'} = \frac{183,5 \cdot 47 + 100 \cdot 14,5}{183,5 + 100} = 35,5$$

$$B_m = \frac{0,04 \cdot (100 - 35,5)}{100 - 47} = 0,05$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів обчислюємо за формулою:

$$z_{op} = \frac{(0,95C_{cn} + 0,73C_{лк}) \cdot (G_{cup} - g_p) \cdot (100 - W_{cp})}{(100 - W_m)^2} \quad (6.27)$$

або

$$z_{op} = \frac{C_{сyx} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{обр})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)}$$

$$z_{op} = \frac{2,6 \cdot 0,96(117,3 - 0,8)(100 - 17,1)}{1,96 \cdot 100(100 - 47)} = 2,32$$

Втрати борошна при обробленні тіста, кг, розраховуємо за формулою (6.28):

$$z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (47 - 14,5)}{100 - 47} = 0,64$$

Витрати під час випікання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.29):

$$z_{yt} = \frac{11[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64)]}{100} = 16,85$$

Витрати під час укладання гарячого хліба, кг, визначаємо за формулою (6.30):

$$z_{укл} = \frac{0,8[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85)]}{100} = 1,27$$

Витрати під час усихання хліба, кг, визначаємо за формулою (6.31):

						Лист
						96
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$z_{yc} = \frac{3,7[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85 + 1,27)]}{100} = 5,8$$

Втрати з крихтами і ломом, кг, визначаємо за формулою (6.32):

$$B_{кр} = \frac{0,02[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85 + 1,27 + 5,8)]}{100} = 0,04$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів, кг, визначають за формулою (6.33):

$$B_{шт} = \frac{0,4[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85 + 1,27 + 5,8 + 0,04)]}{100} = 0,6$$

Втрати від переробки браку, кг, визначають за формулою (6.34):

$$B_{бр} = \frac{0,02[183,5 - (0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85 + 1,27 + 5,8 + 0,04 + 0,6)]}{100} = 0,03$$

$$Вх = 183,5 - 0,24 + 0,05 + 2,32 + 0,64 + 16,85 + 1,27 + 5,8 + 0,04 + 0,6 + 0,03 = 155,22 \%$$

Таблиця 6.14. – Таблиця виходу чіабати Пікантної

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба %	
		розрахунковий	плановий
Чіабата Пікантна масою 0,2 кг	183,5	155,22	-

Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба %	
		розрахунковий	плановий
Хліб Січковий, масою 1,0 кг	171,3	142,92	141,5
Хліб Сімейний, масою 0,9 кг	163,4	136,36	135,5
Батон Київський масою 0,4 кг	157,1	133,8	132,0
Чіабата			

Пікантна масою 0,2 кг	183,5	155,22	-
--------------------------	-------	--------	---

6.4. Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів для хліба Січовий

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_{\text{б}}^{\text{зод}}$, кг/год, розраховують по формулі:

$$G_{\text{б}}^{\text{зод}} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot 100}{B_{\text{x}}} \quad (6.35)$$

де $P_{\text{зод}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;
 B_{x} – плановий вихід хліба.

$$G_{\text{б}}^{\text{зод}} = \frac{451,2 \cdot 100}{141,5} = 318,87 \text{ кг/год}$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}} \quad (6.36)$$

де $E_{\text{нф}}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на

25-30 % меншою за ємність апарату;

$G_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

$$K_{\text{зав}} = \frac{210}{83,7} = 2,5$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зод}}}{100 \cdot 60} \quad (6.38)$$

						Лист
						98
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$K_{\text{хв}} = \frac{318,87}{100 \cdot 60} = 0,0531$$

Таблиця 6.16. – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба
Січовий

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		На оброб- лення
	закваск а, на один заміс, кг	тісто, кг/хв	
Борошно житнє обдирне	68,5	1,68	0,05
Борошно пшеничне 1с.	-	2,13	-
Вода	140,75	-	-
Розчин цукру	-	0,31	-
Дріжджова суспензія	-	0,11	-
Розчин солі	-	0,37	-
Закваска	-	4,44	-
Разом	209,25	9,04	0,05

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски, заварки) $t_{\text{с}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{с}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{с}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{с}}} + n \quad (6.39)$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ — відповідно температура закваски і борошна, °С;

$c_{\text{б}}$, $c_{\text{с}}$ — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$, $c_{\text{с}} = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени — 2° С, взимку — 3° С).

На замішування закваски

$$t_6^{нф} = 24 + \frac{68,5 \cdot 1,257 \cdot (24 - 18)}{140,75 \cdot 4,19} + 1 = 26 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Розрахунок маси шматків тіста для хліба Січовий розраховується за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{yn})(100 - G_{yc})} \quad (6.40)$$

де $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг;

G_{yn} – упікання, %;

G_{yc} – усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7,5)(100 - 3,0)} = 1,25 \text{ кг}$$

Таблиця 6.17. – Технологічний режим приготування хліба Січовий на рідкій заквасці масою 1,0 кг

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Початкова температура	$^{\circ}\text{C}$	26-28	25-28
Кінцева кислотність	град	10-13	9-10
Вологість	%	72	47,0
Тривалість бродіння	хв	210-300	100-120
Маса шматка тіста	кг	–	1,25
Тривалість вистоювання	хв	–	50-60
Температура у вистійній шафі	$^{\circ}\text{C}$	–	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	75-85
Тривалість випікання	хв	–	45-50
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$	–	220-245

Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів для хліба Сімейний

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі G_6^{zod} , кг/год, розраховують по формулі: [23]

$$G_6^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \quad (6.35)$$

де P_{zod} – годинна продуктивність печі, кг/год;

						Лист
						100
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

B_x – плановий вихід хліба.

$$G_{\phi}^{zod} = \frac{359,1 \cdot 100}{135,5} = 265,02 \text{ кг/год}$$

Тісто і опару готують в тістомісильній машині безперервної дії Х-12

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{x\phi} = \frac{G_{\phi}^{zod}}{100 \cdot 60} \quad (6.38)$$

$$K_{x\phi} = \frac{305,91}{100 \cdot 60} = 0,044$$

Таблиця 6.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба
Сімейний

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара витрати кг/хв	тісто, витрати кг/хв
Борошно пшеничне 1с.	2,02	2,38
Розчин солі	—	0,26
Розчин цукру	—	0,34
Олія соняшникова	—	0,09
Дріжджова суспензія	0,35	-
Вода	0,81	0,92
Опара	—	3,19
Разом	3,19	7,17

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари) $t_{\phi}^{нф}$, °С, розраховують за формулою (6.39) :

$$t_{\phi}^{нф} = 24 + \frac{46 \cdot 1,257 \cdot (24 - 18)}{18,5 \cdot 4,19} = 27 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста t_{ϕ}^T , °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\phi}^T = t_T + \frac{G_{\phi}^m \cdot c_{\phi} (t_T - t_{\phi})}{G_{\phi} \cdot c_{\phi}} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_{\phi}^{нф} \cdot c_{\phi}}, \quad (6.39)$$

де t_T — задана температура тіста, °С;

G_{ϕ}^m — кількість борошна в тісті, кг;

t_{θ} — температура борошна, °C;
 $c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·K,
 $G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;
 $t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °C;
 $G_{\epsilon}^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_{\epsilon}^T = 28 + \frac{54 \cdot 1,257(28 - 27)}{21 \cdot 4,19} = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Розрахунок маси шматків тіста для хліба Сімейний проводиться за формулою (6.40) :

$$n_{шм}^m = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7,0)(100 - 3,0)} = 0,997 \text{ кг}$$

Таблиця 6.19. – Технологічний режим приготування хліба Сімейний
0,9 кг

Параметри процесів	Одиниця Вимірюва ння	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	26-28	27-30
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5	3,5-4,0
Вологість	%	45	44,0
Тривалість бродіння	хв	210-	60-90
Маса шматка тіста	кг	240	0,997
Тривалість вистоювання	хв	—	30-50
Температура у вистійній шафі	°C	—	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	—	75-85
Тривалість випікання	хв	—	45-50
Температура пекарної камери	°C	—	220-245

Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів для батону Київського

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі G_{θ}^{zod} , кг/год, розраховують по формулі:

$$G_{\theta}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \quad (6.35)$$

де P_{zod} — годинна продуктивність печі, кг/год;
 B_x — плановий вихід хліба.

						Лист
						102
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$G_{\phi}^{zod} = \frac{576,0 \cdot 100}{132,0} = 436,36 \text{ кг/год}$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування КМКЗ у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують згідно з формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (6.36)$$

де $E_{нф}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на

25-30 % меншою за ємність апарату;

$G_{нф}$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

$$K_{зав} = \frac{210}{10,0} = 21,0$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_{\phi}}{100}, \quad (6.37)$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_{ϕ} – геометричний об'єм діжі, дм³

Тісто готують в тістомісильній машині періодичної дії Diosna, під час розрахунку E_m у формулу (6.37) підставляють геометричний об'єм діжі V_{ϕ} , що дорівнює 330 дм³.

$$E_m = \frac{37,5 \cdot 330}{100} = 123,75$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\phi ж} = \frac{E_m}{100} \quad (6.38)$$

						Лист
						103
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$K_{\text{дiж}} = \frac{123,75}{100} = 1,24$$

Таблиця 6.20. – Виробнича рецептура приготування тіста для батону Київського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, на один заміс, кг	У тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне 1 сорту	96,6	118,3
Дріжджова суспензія	-	7,44
Розчин солі	-	6,2
Патока	-	4,96
Вода	113,4	45,38
КМКЗ	-	12,4
Разом	210,0	194,67

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\text{в}}^T = t_T + \frac{G_{\text{в}}^m \cdot c_{\text{в}} (t_T - t_{\text{в}})}{G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}}, \quad (6.39)$$

де t_T — задана температура тіста, °С;

$G_{\text{в}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\text{в}}$ — температура борошна, °С;

$c_{\text{нф}}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К,

$G_{\text{нф}}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{\text{нф}}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_{\text{в}}^T = 26 + \frac{124,0 \cdot 1,257(26 - 20)}{45,38 \cdot 4,19} = 31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розрахунок маси шматків тіста для батону Київського проводиться за формулою (3.40) :

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 7)(100 - 3)} = 0,443 \text{ кг}$$

Таблиця 6.21. – Технологічний режим приготування батону Київський масою 0,4 кг

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	37-41	26-29
Кінцева кислотність	Град	18-24	2,5-3,0
Вологість	%	70-72	42,5
Тривалість бродіння	год	8,0-12,0	1,0-1,5
Маса шматка тіста	кг		0,443
Тривалість вистоювання	хв		40-50
Температура у вистійній шафі	°С		35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-85
Тривалість випікання	хв		17-22
Температура пекарної камери	°С		217-220

Розрахунок виробничої рецептури і вибір технологічних параметрів для чабати Пікантної

Розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_o}{100}, \quad (6.37)$$

де e_m — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_o – геометричний об'єм діжі, дм³

Тісто готують в тістомісильній машині періодичної дії Diosna, під час розрахунку E_m у формулу (6.37) підставляють геометричний об'єм діжі V_o , що дорівнює 330 дм³.

$$E_m = \frac{30 \cdot 330}{100} = 99$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

						Лист
						105
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_m}{100} \quad (6.38)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{99}{100} = 0,99$$

Таблиця 6.20. – Виробнича рецептура приготування тіста для чіабати Пікантної

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	У тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне в/с сорту	99
Дріжджі пресовані	7,92
Сіль кухонна	8,71
Олія соняшникова	2,97
Олія обліпихова	0,99
Пюре гарбуза	4,96
Насіння гарбуза	3,94
Базилік	0,05
Вода	53,2
Разом	181,7

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\text{в}}^T = t_T + \frac{G_{\text{б}}^m \cdot c_{\text{б}}(t_T - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}}, \quad (6.39)$$

де t_T — задана температура тіста, °С;

$G_{\text{б}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\text{б}}$ — температура борошна, °С;

$c_{\text{нф}}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К,

$G_{\text{нф}}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{\text{нф}}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_{\text{в}}^T = 27 + \frac{100,0 \cdot 1,257(27 - 16)}{53,7 \cdot 4,19} = 33,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Розрахунок маси шматків тіста для чіабати Пікантної проводиться за формулою (6.40) :

						Лист
						106
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4)} = 0,24 \text{ кг}$$

Таблиця 6.21. – Технологічний режим приготування чабати Пікантної масою 0,2 кг

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	26-29
Кінцева кислотність	Град	2,5-3,0
Вологість	%	47
Тривалість бродіння	год	1,0-1,5
Маса шматка тіста	кг	0,24
Тривалість вистоювання	хв	40-50
Температура у вистійній шафі	°С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	17-22
Температура пекарної камери	°С	240/250

6.5. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини для хліба Січовий

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год, по формулі: [23]

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{x}}} \quad (6.41)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{451,2 \cdot 100}{141,5} = 318,87 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 23 \quad (6.42)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 318,87 \cdot 23 = 7334,0 \text{ кг / доб} = 7,334 \text{ т / доб}$$

						Лист
						107
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Для житнього обдирного

$$G_{\delta}^{доб} = \frac{7,334 \cdot 60}{100} = 4,400 \text{ т/доб}$$

Для пшеничного 1 сорту

$$G_{\delta}^{доб} = \frac{7,334 \cdot 40}{100} = 2,934 \text{ т/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховується по формулі:

$$q_c = \frac{G_{\delta}^{доб} \cdot C}{100} \quad (6.43)$$

де, C — витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів пресованих:

$$q_{др} = \frac{7,334 \cdot 0,5}{100} = 0,037 \text{ т/доб}$$

Добова витрата солі

Для розрахунку добової витрати солі необхідно використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (6.44)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c — вологість товарної солі, %;

H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

$$C_c^m = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,827$$

						Лист
						108
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{7,334 \cdot 1,827}{100} = 0,133 \text{ т/доб}$$

Добова витрата цукру

$$q_{сол} = \frac{7,334 \cdot 1,5}{100} = 0,110 \text{ т/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба Сімейний

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\bar{o}}^{zod}$, кг/год, по формулі (6.41) :

$$G_{\bar{o}}^{zod} = \frac{359,1 \cdot 100}{135,5} = 265,02 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\bar{o}}^{dob}$, кг/доб, розраховують за формулою (6.42) :

$$G_{\bar{o}}^{dob} = 265,02 \cdot 23 = 6954,84 \text{ кг/доб} = 6,095 \text{ т/доб}$$

Для пшеничного 1 сорту

$$G_{\bar{o}}^{dob} = \frac{6,095 \cdot 100}{100} = 6,095 \text{ т/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховується по формулі (6.43) :

Добова витрата дріжджів

$$q_{др} = \frac{6,095 \cdot 2,0}{100} = 0,122 \text{ т/доб}$$

Добова витрата солі

Для розрахунку добової витрати солі необхідно використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (6.44) :

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,524$$

$$q_c = \frac{6,095 \cdot 1,524}{100} = 0,093 \text{ т/доб}$$

						Лист
						109
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Добова витрата олії соняшникової

$$q_{ол} = \frac{6,095 \cdot 2,0}{100} = 0,122 \text{ т/доб}$$

Добова витрата цукру

$$q_{ц} = \frac{6,095 \cdot 2,0}{100} = 0,122 \text{ т/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для батону Київського

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\sigma}^{год}$, кг/год, по формулі (6.41) :

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{576,0 \cdot 100}{132,0} = 436,36 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\sigma}^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою (6.42) :

$$G_{\sigma}^{доб} = 436,36 \cdot 23 = 10036,36 \text{ кг / доб} = 10,036 \text{ т / доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховується по формулі (6.43) :

Добова витрата дріжджів

$$q_c = \frac{10,036 \cdot 1,5}{100} = 0,150 \text{ т/доб}$$

Добова витрата солі

Для розрахунку добової витрати солі необхідно використовувать показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (6.44) :

$$C_c^m = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,321$$

$$q_c = \frac{10,036 \cdot 1,321}{100} = 0,132 \text{ т/доб}$$

Добова витрата патоки

$$q_c = \frac{10,036 \cdot 4,0}{100} = 0,401 \text{ т/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для чабати Пікантної

						Лист
						110
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Розраховують годинні витрати борошна, G_{θ}^{zod} , кг/год, по формулі (6.41) :

$$G_{\theta}^{zod} = \frac{150,3 \cdot 100}{155,2} = 99,4 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна G_{θ}^{dob} , кг/доб, розраховують за формулою (6.42) :

$$G_{\theta}^{dob} = 99,4 \cdot 11 = 1093,4 \text{ кг} / \text{доб} = 1,093 \text{ т} / \text{доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховується по формулі (6.43) :

Добова витрата дріжджів

$$q_c = \frac{1,0934 \cdot 2,0}{100} = 0,0218 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата солі

Для розрахунку добової витрати солі необхідно використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою (6.44) :

$$C_c^m = \frac{2,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 2,33$$

$$q_c = \frac{1,093 \cdot 2,33}{100} = 0,026 \text{ т/доб}$$

Добова витрата олії соняшникової

$$q_c = \frac{10,036 \cdot 3,0}{100} = 0,033 \text{ т/доб}$$

Добова витрата олії обліпихової

$$q_c = \frac{1,093 \cdot 1,0}{100} = 0,011 \text{ т/доб}$$

Добова витрата пюре гарбуза

$$q_c = \frac{1,093 \cdot 5,0}{100} = 0,055 \text{ т/доб}$$

Добова витрата насіння гарбуза

$$q_c = \frac{1,093 \cdot 4,0}{100} = 0,044 \text{ т/доб}$$

Добова витрата базиліку

						Лист
						111
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{1,093 \cdot 0,05}{100} = 0,0005 \text{ т/доб}$$

Таблиця 6.22. – Добові витрати сировини на заводі

Виріб		Хліб Січови й	Хліб Сімейн ий	Батон Київськ ий	Чаба та Піка тна	Всьо го
Добова витрата борошна, т		7,334	6,095	10,036	1,093	24,5 58
Житнє обдирне, т		4,400	-	-	-	4,40 0
Пшеничне 1с, т		2,934	6,095	10,036	-	19,0 65
Пшеничне в/с,т		-	-	-	1,093	1,09 3
Олія соняш- никова	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	2,0	-	3,0	-
	Добові витрати, т	-	0,122	-	0,033	0,15 5
Дріжджі	Витрати до маси борошна, C_c , %	0,5	2,0	1,5	2,0	-
	Добові витрати, т	0,037	0,122	0,150	0,022	0,33 1
Сіль	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,827	1,524	1,321	2,33	-
	Добові витрати, т	0,133	0,093	0,132	0,026	0,38 4
Патока	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	4,0	-	-
	Добові	-	-	0,401	0,401	0,40

	витрати, т					1
Цукор	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,5	2,0	-	-	-
	Добові витрати, т	0,110	0,122	-	-	0,23 2
Олія обліпихова	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	-	1,0	-
	Добові витрати, т	-	-	-	0,019	0,01 9
Пюре гарбуза	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	-	5,0	-
	Добові витрати, т	-	-	-	0,055	0,05 5
Насіння гарбуза	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	-	4,0	-
	Добові витрати, т	-	-	-	0,044	0,04 4
Базилік	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	-	0,05	-
	Добові витрати, т	-	-	-	0,000 5	0,00 05

6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Батон Київський пакується в пакети з етикетками закритими пластиковими кліпсострічками в кількості 50 % від загального обсягу виробленої продукції за добу, хліб Січковий – в кількості 100 % від обсягу виробництва в пакети з етикетками закритими пластиковими кліпсострічками, хліб Сімейний – в кількості 100 % від обсягу

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою (6.45)

Хліб Січовий

Пакування хліба Січковий передбачається 100% готових виробів:

Хліб Сімейний

Пакування хліба Сімейний передбачається 100% готових виробів:

Батон Київський

Пакування бетону Київський передбачається 50% готових виробів:

Чіабата Пікантна

Пакування чіабати Пікантної передбачається 100% готових виробів:

$$\Pi = 8266 \times 1,0 = 8266 \text{ шт}$$

Таблиця 6.23. – Розрахунок потреби в пакувальних матеріалах

Виріб		Хліб Січковий масою 1,0 кг	Хліб Сімейний, масою 0,9 кг	Батон Київський, масою 0,4 кг	Чабат а Пікан тна масою 0,2 кг
Скільки пакується продукції, т		10,388	9,177	6,624	8,266
Пакет п/е, шт.	Витрат а на 1 виріб	1	1	1	1
	Витрат а на 1 т продук	1000	1000	1000	1000

**7.РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ
СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА пакувальних матеріалів,
площ холодильних камер та складів готової продукції**

Таблиця 7.1. – Запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сирови ни, т	Спосіб зберіган ня	Нормативн ий термін зберігання, діб	Запа с, діб	Необхід ний запас сировин и, т
Борошно житнє обдирне	4,400	Безтарни й	5	5	22,000
Борошно пшеничне в с.	1,094	Безтарни й	5	5	5,47
Борошно пшеничне 1 с.	19,065	Безтарни й	5	5	95,325
Цукор	0,232	Тарний (в мішках)	15	15	3,480
Дріжджі пресовані	0,331	Тарний (в ящиках)	3	3	0,993
Сіль	0,383	тарний (в мішках)	15	15	5,745
Патока	0,401	тарний (в бочках)	15	15	6,015
Олія соняшникова	0,155	Тарний (в бочках)	15	15	2,325
Олія обліпихова	0,011	Тарний (в бочках)	15	15	0,165
Пюре гарбузове	0,055	Тарний (в бочках)	15	15	0,825
Насіння гарбузове	0,044	Тарний (в мішках)	15	15	0,66
Базилік	0,0005	Тарний (в	15	15	0,0075

		мішках)			
--	--	---------	--	--	--

Для зберігання сировини тарним способом (дріжджі, патока, сіль, цукор, олія) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м² [24]

$$F_c = \frac{G_{\text{зан}}}{q_{\text{сер}}} \quad (4.1)$$

де $G_{\text{зан}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;
 $q_{\text{сер}}$ — середнє навантаження на 1 м², кг/м²

$$F_c = \frac{0,993 \cdot 1000}{250} = 3,97 \text{ м}^2$$

$$F_n = \frac{6,015 \cdot 1000}{660} = 9,11 \text{ м}^2$$

$$F_{nz} = \frac{0,825 \cdot 1000}{740} = 1,12 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{х.к.}} = 3,97 + 9,11 + 1,12 = 14,2 \text{ м}^2$$

Необхідна площа холодильної камери F , м² для зберігання дріжджів пресованих, патоки та пюре гарбуза повинна бути не меншою за 14,2 м². Приймаємо 15 м².

$$F_{\text{сіль.}} = \frac{5,745 \cdot 1000}{800} = 7,18 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ц.}} = \frac{3,48 \cdot 1000}{660} = 5,27 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ол}} = \frac{2,325 \cdot 1000}{540} = 4,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{об}} = \frac{0,165 \cdot 1000}{550} = 0,3 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{нз}} = \frac{0,66 \cdot 1000}{650} = 1,01 \text{ м}^2$$

									Лист
									117
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата					

$$F_{\sigma} = \frac{0,0075 \cdot 1000}{680} = 0,011 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{ск.}} = 7,18 + 5,27 + 4,3 + 0,3 + 1,01 + 0,011 = 18,09 \text{ м}^2$$

Необхідна площа складу F , м^2 для зберігання солі, цукру, олії соняшникової та обліпихової, насіння гарбуза та базиліку повинна бути не меншою за $18,09 \text{ м}^2$. Приймаємо - 19 м^2 .

						Лист
						118
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

8. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ.

Згідно прийнятих норм, площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати в межах 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі. Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою: [24]

$$S_{\text{хе}} = \sum S_i \cdot P_i, \quad (4.2)$$

$$S_{\text{хе}} = 10 \cdot 33,538 = 335,38 \text{ м}^2$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

$$S_{\text{відв}} = 335,38 \cdot 0,20 = 67,76 \text{ м}^2$$

						Лист
						119
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

9. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

9.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини Силоси для борошна у разі безтарного його зберігання

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт, розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \cdot 5}{V_{\text{с}}}$$

$G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$ - добові витрати борошна одного сорту, т;

$V_{\text{с}}$ - місткість одного силосу, т.

Розрахункове значення кількості силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо 1 запасний.

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{4,4 \cdot 5}{25} = 1,23$$

Приймаємо 2 тканинні силоси марки Trevira місткістю 25 т .

Для борошна пшеничного в/с сорту:

$$N = \frac{1,094 \cdot 5}{25} = 0,22$$

Приймаємо 1 тканинний силос марки Trevira місткістю 25 т .

Для борошна пшеничного I сорту:

$$N = \frac{19,065 \cdot 5}{25} = 3,8$$

Приймаємо 4 тканинних силосів марки Trevira місткістю 25 т .

Таким чином всього потрібно 7 тканинних силосів марки Trevira та один запасний місткістю 25 т .

Виробничі силоси

Об'єм виробничого силосу:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{G_{\text{с}}^{\text{сод}} \cdot \tau}{\rho_{\text{с}}}$$

Кількість виробничих силосів:

$$N = \frac{V_{\text{в.с}}}{V_{\text{с}}}$$

Хліб Січовий

Для приготування закваски

борошна житнього обдирного:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,118 \cdot 8}{0,50} = 1,89 (\text{м}^3)$$

						Лист
						120
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$N_{в.с} = \frac{1,89}{2,73} = 0,69$$

Приймаємо 1 виробничий силос ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Для приготування тіста

борошна житнього обдирного:

$$V_{в.с} = \frac{0,2964 \cdot 8}{0,39} = 6,08(m^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{4,74}{2,73} = 2,23$$

борошна пшеничного I сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,084 \cdot 8}{0,35} = 1,92(m^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{1,92}{2,73} = 0,7$$

Приймаємо 1 виробничий силос ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Всього приймаємо 3 виробничі силоси ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Хліб Сімейний

Для приготування опари

борошна пшеничного I сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,14 \cdot 8}{0,3} = 3,75(m^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{3,75}{2,73} = 1,37$$

Приймаємо 1 виробничий силос ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Для приготування тіста

борошна пшеничного I сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,165 \cdot 8}{0,36} = 3,73(m^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{3,73}{2,73} = 1,37$$

Приймаємо 2 виробничі силоси ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Батон Київський

Для приготування КМКЗ

борошна пшеничного I сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,02 \cdot 8}{0,4} = 0,32(m^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{0,32}{2,73} = 0,12$$

Приймаємо 1 виробничий тканинний силос ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Для приготування тіста

						Лист
						121
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

борошна пшеничного І сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,416 \cdot 8}{0,36} = 6,67(\text{м}^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{6,67}{2,73} = 2,44$$

Приймаємо 3 виробничі силоси ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Чіабата Пікантна

Для приготування тіста

Борошна пшеничного в/с сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,099 \cdot 8}{0,36} = 2,2(\text{м}^3)$$

$$N_{в.с} = \frac{2,2}{2,73} = 0,8$$

Приймаємо 1 виробничий силос ХЄ-112 місткістю 1,5 т .

Об'єм баків для зберігання сировини в рідкому стані

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання добового сольового розчину визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho} \quad (9.2)$$

де $G_{\text{зан}}$ – запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

c – концентрація розчину солі, кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі, кг/дм^3 .

$$V_c = \frac{383 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1,473 \text{ дм}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості й обчислюють їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (9.3)$$

де V – потрібний об'єм, дм^3 ;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м^3 .

						Лист
						122
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$N_{\text{містк}}^{\text{сіль}} = \frac{1473}{500} = 2,95$$

Приймаємо 3 місткість марки ХЄ-112, а також одну запасну.

9.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна

$$N = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{зод}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}}$$

де $G_{\text{б}}^{\text{зод}}$ - годинні витрати борошна одного сорту по хлібозаводу, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}$ - годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймаємо на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

Для борошна пшеничного в/с сорту :

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,099}{1,425} = 0,07(\text{шт})$$

Встановлюємо 1 просіювач на лінію пшеничного борошна в/с сорту.

Для борошна пшеничного I сорту :

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,829}{1,425} = 0,58(\text{шт})$$

Встановлюємо 1 просіювач на лінію пшеничного борошна 1 сорту.

Для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{0,191}{1,425} = 0,13(\text{шт})$$

Встановлюємо 1 просіювач на лінію борошна житнього обдирного.

Всього на хлібозаводі встановлюємо 3 просіювачі марки ПТ-15 продуктивністю 1,5 т/год на кожну борошняну лінію.

9.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Розрахунок для хліба Січовий

Об'єм заварювальної машини для приготування закваски:

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \cdot G_{\text{зав}}^{\text{хв}} \cdot \tau_{\text{брод}} \cdot K_0 \cdot K_{\text{п.п}}}{\rho}$$

$$V_{\text{з.м}} = \frac{60 \cdot 6,74 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 1,0}{1,05} = 2310,9 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{\text{закв}}$, шт.:

$$N_{\text{закв}} = \frac{V_{\text{закв}}}{V}$$

$$N_{\text{закв}} = \frac{2310,9}{1500} = 1,54 \text{ шт, приймаємо 2 чани}$$

						Лист
						123
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Масу закваски в одному чані $G_{\text{закв}}^1$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \cdot G_{\text{закв}}^{\text{ХВ}} \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}, \text{ кг}$$

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \cdot 6,73 \cdot 4}{2} = 807,6 \text{ кг}$$

Ритм заповнення(вивільнення) чану для бродіння закваски, r , хв., обчислюють за формулою:

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}$$

$$r = \frac{60 \cdot 4}{2} = 120$$

Відповідно до маси в одному чані, потрібну кількість замішувань, шт., у машині ХЗМ-300 розраховують

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho}$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{807,6}{210 \cdot 1,05} = 3,66 \text{ тобто потрібно 4 заміси}$$

Ритм замішування закваски

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зам}}}$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{120}{4} = 30 \text{ хв}$$

Отже, для приготування рідкої закваски необхідно 2 чани ХЕ-47, а також одна заварювальна машина ХЗМ-300.

Об'єм чанів для бродіння заквашеної заварки $V_{\text{закв}}$, дм^3 :

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \times G_{\text{закв}}^{\text{ХВ}} \times \tau_{\text{бр}} \times K_0 \times K_{\text{пл}}}{\rho}$$

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \cdot 9,47 \cdot 5 \cdot 1,1 \cdot 1}{1,05} = 2500 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{\text{закв}}$, шт.:

$$N_{\text{закв}} = \frac{V_{\text{закв}}}{V}$$

$$N_{\text{закв}} = \frac{2500}{1500} = 1,66 \text{ шт, приймаємо 2 чани}$$

Масу закваски в одному чані $G_{\text{закв}}^1$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \cdot G_{\text{закв}}^{\text{ХВ}} \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}, \text{ кг}$$

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \cdot 9,47 \cdot 4,5}{2} = 1278,45 \text{ кг}$$

						Лист
						124
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Ритм заповнення(вивільнення) чану для бродіння закваски (житньої), r , хв., обчислюють за формулою:

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{закв}}}$$

$$r = \frac{60 \cdot 4.5}{2} = 135$$

Відповідно до маси в одному чані, потрібну кількість замішувань, шт., у машині ХЗМ-300 розраховують: [24]

$$N_{\text{зам}} = \frac{\cdot G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho}$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{\cdot 1278,45}{210 \cdot 1,05} = 5,79 \text{ тобто потрібно 6 замісів}$$

Ритм замішування закваски

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зам}}}$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{135}{6} = 22,5 \text{ хв}$$

Отже, для приготування рідкої закваски з заваркою (заквашеної заварки) необхідно 2 чани ХЕ-47, а також одна заварювальна машина ХЗМ-300.

9.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок хліба Січовий

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії $P_{\text{м}}$, кг/хв, обчислюють за формулою: [24]

$$P_{\text{м}} = g_{\text{нф}} \times k$$

де $g_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури); k — коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06 - 1,08$). [24]

$$P_{\text{м}} = 16,96 \times 1,06 = 17,98 \text{ кг, хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м.}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{P_{\text{м}}}{P}$$

де P — продуктивність тістомісильної машини згідно технічної

						Лист
						125
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{17,98}{20} = 0,9 - \text{приймаємо 1 машину.}$$

Продуктивністю 1200 кг/год.

Об'єм місткості для бродіння тіста $V_{\text{т,дм}^3}$, розраховують за формулою:

$$V_{\text{т}} = \frac{G_{\text{т}}^{\text{т}} \times \tau_{\text{т}} \times 100}{q}$$

$$V_{\text{т}} = \frac{(4,94+1,4) \times 60 \times 100}{(39 \times 0,85) + (35 \times 0,1)} = 1038 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо 1,1 м}^3$$

Розрахунок хліба Сімейний

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії $P_{\text{м}}$, кг/хв, обчислюють за формулою: [24]

$$P_{\text{м}} = 11,86 \times 1,06 = 12,68 \text{ кг, хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м.}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{12,68}{20} = 0,63 - \text{приймаємо 1 машину.}$$

Об'єм місткості для бродіння опари $V_{\text{о,дм}^3}$, розраховують за формулою:

$$V_{\text{о}} = \frac{G_{\text{о}}^{\text{о}} \times \tau_{\text{о}} \times 100}{q}$$

$$V_{\text{о}} = \frac{(2,09+0,255) \times 210 \times 100}{(30 \times 0,95) + (33 \times 0,05)} = 1641,5 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо 1,7 м}^3$$

Об'єм місткості для бродіння тіста $V_{\text{т,дм}^3}$, розраховують за формулою:

$$V_{\text{т}} = \frac{2,753 \times 90 \times 100}{35} = 707,9 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо 0,8 м}^3$$

Розрахунок батону Київський

Необхідну продуктивність тістомісильної машини періодичної дії $P_{\text{м}}$, кг/хв, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{м}} = \frac{g_{\text{нф}} \times 60}{t_{\text{зм}} + t_{\text{доп}}}$$

де $g_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури);

$t_{\text{зам}}$ — тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

						Лист
						126
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$P_m = \frac{194,67 \times 60}{10 + 2} = 973,35 \text{ год}$$

Кількість тістомісильних машин Diosna $N_{\text{т.м.}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{P_m}{P}$$

де P — продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{973,35}{1200} = 0,8 - \text{приймаємо 1 машину.}$$

Максимальна кількість борошна у діжі для приготування тіста:

$$G_o^d = \frac{V_d \cdot g}{100},$$

де V_d — об'єм діжі, дм^3 ; g — норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

$$G_{\text{б.}}^d = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б.}}^{\text{год}}}{G_o^d},$$

де $G_{\text{б.}}^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{194,67}{105} = 1,85 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 2 діжі

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{дод}} = 10 + 90 + 2 = 102 \text{ хв.}$$

$$D_{\text{т}} = \frac{102}{30} = 3,4 \text{ шт, приймаємо 4 шт + 1 запасну}$$

Приймаємо тістомісильну машину «Diosna» з підкатними діжами в кількості 5 штук (продуктивність-1200кг/год, об'єм діжі 300 л).

Розрахунок ціабати Пікантної

Необхідну продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою:

$$P_m = \frac{g_{\text{нф}} \times 60}{t_{\text{зм}} + t_{\text{доп}}}$$

де $g_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що

						Лист
						127
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

замішується протягом 1 хв, кг (беруть з таблиці виробничої рецептури);
 $t_{\text{зам}}$ — тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв;
 $t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

$$P_m = \frac{181,7 \times 60}{18 + 5} = 474 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних машин Diosna $N_{\text{т.м.}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{P_m}{P}$$

де P — продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{474}{1200} = 0,4 - \text{приймаємо 1 машину.}$$

Максимальна кількість борошна у діжі для приготування тіста:

$$G_o^d = \frac{V_d \cdot g}{100},$$

де V_d — об'єм діжі, дм^3 ; g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

$$G_o^d = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_o^{\text{год}}}{G_o^d},$$

де $G_o^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{181,7}{105} = 1,73 \text{ кг/год}$$

Приймаємо 2 діжі

Ритм змішування напівфабрикату, r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

$$\tau_{\text{доп}} = 18 + 90 + 5 = 102 \text{ хв.}$$

$$D_{\text{т}} = \frac{102}{30} = 3,76 \text{ шт, приймаємо 4 шт +1 запасну}$$

Приймаємо тістомісильну машину «Diosna» з підкатними діжами в кількості 5 штук (продуктивність-1200кг/год, об'єм діжі 300 л).

9.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для хліба

						Лист
						128
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Січковий

Тістоподільники вибирають залежно від кількості тістових заготовок за хвилину N_{∂} , яка відповідає продуктивності однієї печі. [24]

Розраховуємо кількість тістових заготовок N_3 , шт., за хвилину за формулою :

$$N_{\partial} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{с}}}, \quad (9.17)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$g_{\text{с}}$ – маса виробу, кг.

$$N_{\partial} = \frac{451,2}{60 \cdot 1,0} = 7,52, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_{\partial} \cdot \chi}{n_{\partial}}, \quad (9.18)$$

де n_{∂} – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

Вибираємо тістоподільну машину Кузбас-68-2М за технічними даними продуктивність становить 60 шт/хв.

$$N = \frac{8 \cdot 1,05}{60} = 0,14, \text{ приймаємо } 1 \text{ тістоподільник}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η , розраховуємо за формулою :

$$\eta = \frac{N_{\text{т.з}}}{P}, \quad (9.19)$$
$$\eta = \frac{18}{60} = 0,3$$

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для хліба Сімейний, масою 0,9 кг

Розраховуємо кількість тістових заготовок N_3 , шт., за хвилину за формулою (9.17):

$$N_3 = \frac{359,1}{60 \cdot 0,9} = 6,7 \text{ шт приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначаємо за формулою (9.18):

$$N = \frac{7 \cdot 1,05}{60} = 0,12 \quad \text{приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η , розраховуємо за формулою

						Лист
						129
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

(9.19):

$$\eta = \frac{10}{60} = 0,25$$

Таким чином потрібно встановити один тістоподільник PARTA.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для батону Київський, масою 0,4 кг

Розраховуємо кількість тістових заготовок N_3 , шт., за хвилину за формулою (9.17):

$$N_3 = \frac{576,0}{60 \cdot 0,4} = 24 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначаємо за формулою (9.18):

$$N = \frac{24 \cdot 1,05}{60} = 0,42 \quad \text{приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η , розраховуємо за формулою (9.19):

$$\eta = \frac{24}{60} = 0,4$$

Таким чином потрібно встановити один тістоподільник PARTA.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для чіабати Пікантної, масою 0,2 кг

Розраховуємо кількість тістових заготовок N_3 , шт., за хвилину за формулою (9.17):

$$N_3 = \frac{150,3}{60 \cdot 0,2} = 13 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначаємо за формулою (9.18):

$$N = \frac{13 \cdot 1,05}{60} = 0,23 \quad \text{приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника η , розраховуємо за формулою (9.19):

$$\eta = \frac{13}{60} = 0,22$$

Таким чином потрібно встановити один тістоподільник PARTA.

Обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Розрахунок для батону Київський, масою 0,4 кг

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{тз.}}^{\text{п. в.}}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{тз.}}^{\text{п. в.}} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot \tau_{\text{п. в.}}}{g \cdot 60}$$

(9.20)

						Лист
						130
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{п.в}$ - тривалість попереднього вистоювання, хв..

g_s – маса виробу, кг.

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{576,0 \cdot 10}{0,4 \cdot 60} = 240 \quad \text{приймаємо} \quad 240 \quad \text{шт.} \quad \text{тістових}$$

заготовок

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{КОЛ.}}^{п.в.}$ шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{КОЛ.}}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{\text{КОЛ.}}}$$

(9.21)

де $N_{т.з}^{п.в}$ - кількість тістових заготовок у шафі попереднього, шт.;

$n_{\text{КОЛ.}}$ - кількість тістових заготовок на одній колискі шафи, шт.;

$$N_{\text{КОЛ.}}^{п.в} = \frac{240}{7} = 34,3, \quad \text{приймаємо з 35 колисками.}$$

Отже, встановлюємо шафу попереднього вистоювання «Бриз-плюс» з 42 колисками.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Розрахунок для хліба Січовий, масою 1,0 кг

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ТЗ.}}^{О.В.}$ шт., знаходять за формулою:

$$N_{т.з}^{О.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{О.в}}{g \cdot 60}$$

(9.22)

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{О.в}$ - тривалість попереднього вистоювання, хв..

g_s – маса виробу, кг.

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{451,2 \cdot 50}{1,0 \cdot 60} = 376 \quad \text{приймаємо} \quad 376 \quad \text{шт.} \quad \text{тістових заготовок.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{КОЛ.}}^{О.В.}$ шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{КОЛ.}}^{О.в} = \frac{N_{т.з}^{О.в}}{n_{\text{КОЛ.}}}$$

(9.23)

де $N_{т.з}^{О.в}$ - кількість тістових заготовок у шафі остаточного, шт.;

						Лист
						131
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$n_{\text{кол}}$ - кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт.;

Кількість робочих колісок для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою (9.23):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}} = \frac{376}{8} = 47 \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

Для вистоювання та випікання хліба Січовий встановлюємо шафу Г4-ХРП-50 (загальна кількість робочих колісок у вистійній шафі 50).

Розрахунок для хліба Сімейний, масою 0,9 кг

Для закатування тістових заготовок та надання їм округлої форми приймаємо одну тістозакатувальну машину «Восход ТЗ-3».

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ТЗ.}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою (6.22):

$$N_{\text{т.з.}}^{\text{н.в.}} = \frac{359,1 \cdot 60}{0,9 \cdot 60} = 399 \text{ приймаємо } 399 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колісок для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою (9.23):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}} = \frac{399}{6} = 66,5 \text{ приймаємо } 67 \text{ шт.}$$

Для вистоювання та випікання хліба Сімейний встановлюємо шафу РШВ (загальна кількість робочих колісок у вистійній шафі 70).

Розрахунок для батону Київського, масою 0,4 кг

Для закатування тістових заготовок та надання їм округлої форми приймаємо одну тістозакатувальну машину «Восход ТЗ-3».

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ТЗ.}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою (9.22) :

$$N_{\text{ТЗ}}^{\text{о.в.}} = \frac{576,0 \cdot 35}{60 \cdot 0,4} = 840 \text{ шт}$$

Кількість робочих колісок для остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}}$, шт., знаходять за формулою (9.23):

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в.}} = \frac{840}{6} = 140 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну вистійну шафу.

						Лист
						132
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

						Лист
						133
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$N_{з.п.} = \frac{451,2 \cdot 100}{60 \cdot 1,0 \cdot 100} = 7,52 \text{ приймаємо } 8 \text{ виробів.}$$

Кількість на різальних/пакувальних машин обчислюємо за формулою:

$$N = \frac{N_{з.п.} \cdot K}{P}$$

(9.31)

де К – коефіцієнт запасу

Р – продуктивність машини за технологічними характеристиками, шт./хв.

$$N = \frac{8 \cdot 1,1}{40} = 0,22 \text{ шт.}$$

Отже, для пакування хліба Січовий достатньо однієї пакувальної машини “Comiz”.

Розрахунок кулерів для охолодження хліба Сімейний:

$$N_{хл}^o = \frac{P_{зод} \cdot \tau_{ох}}{g \cdot 60}$$

$$N_{кол}^o = \frac{N_{т.з}^o}{n_{кол}}$$

$$N_{хл}^o = \frac{359,1 \cdot 30}{0,8 \cdot 60} = 223,8(\text{шт}), \text{ приймаємо } 224 \text{ штуки.}$$

$$N_{кол}^o = \frac{262}{6} = 37,4(\text{колиски})$$

Для хліба Сімейний також встановлюємо колисковий кулер Г4-КЛ-2 на 38 колисок.

Розрахунок обладнання для пакування хліба Сімейний

Хвилинна кількість продукції, що має бути упакована чи/ї нарізана розраховуємо за формулою (7.30):

$$N_{з.п.} = \frac{359,1 \cdot 100}{60 \cdot 0,9 \cdot 100} = 6,65 \text{ приймаємо } 7 \text{ виробів.}$$

Кількість на різальних/пакувальних машин обчислюємо за формулою (6.31):

$$N = \frac{7 \cdot 1,1}{45} = 0,17 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для пакування батону Київський

Хвилинна кількість продукції, що має бути упакована чи/ї нарізана розраховуємо за формулою (6.30):

						Лист
						134
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$N_{\text{з.п.}} = \frac{576,0 \cdot 50}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 12 \text{ виробів.}$$

Кількість на різальних/пакувальних машин обчислюємо за формулою (6.31):

$$N = \frac{12 \cdot 1,1}{50} = 0,27 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для пакування чабати Пікантної

Хвилинна кількість продукції, що має бути упакована чи/ї нарізана розраховуємо за формулою (6.30):

$$N_{\text{з.п.}} = \frac{150,3 \cdot 100}{60 \cdot 0,2 \cdot 100} = 13 \text{ виробів.}$$

Кількість на різальних/пакувальних машин обчислюємо за формулою (6.31):

$$N = \frac{13 \cdot 1,1}{55} = 0,26 \text{ шт.}$$

Продуктивність машини HARTMAN. 30-60 шт/хв.

Для пакування всього асортименту продукції достатньо 1 пакувально-різального агрегату та ще 1 запасного, приймаємо 2 пакувально-різальних агрегата HARTMAN.

9.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою: [24]

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}} \quad (9.24)$$

де $P_{\text{год}}$ - виробів є годинна продуктивність, кг/год;

n - кількість виробів на одному лотку, шт;

$g_{\text{в}}$ - маса одного виробу, кг. [24]

Для хліба Січовий

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{451,2}{18 \cdot 1,0} = 25,06 \quad \text{приймаємо 26 шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зод}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (9.25)$$

де $N_{\text{л}}$ - кількість лотків на вагонетці (контейнері), шт;

						Лист
						135
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$N_{\text{зод}} = \frac{26}{8} = 3,25 \text{ шт.} \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв. розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{\text{зод}}} \quad (9.26)$$

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання розраховуємо за формулою: [24]

$$N_i = \frac{P_{\text{зод}} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (9.27)$$

де T – тривалість зберігання виробів, год.

$$N_i = \frac{451,2 \cdot 8}{26 \cdot 1,0 \cdot 4} = 34,7 \text{ приймаємо } 35 \text{ шт.}$$

Для зберігання хліба Січковий необхідно 35 вагонеток.

Розрахунок кількості вагонеток для хліба Сімейний, масою 0,9 кг

Кількість лотків за годину $N_{\text{л}}^{\Gamma}$, шт для зберігання хліба Сімейний розраховуємо за формулою (6.24):

$$N_{\text{л}}^{\Gamma} = \frac{359,1}{10 \cdot 0,9} = 40 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання протягом години, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою (6.25) :

$$N_{\text{год}} = \frac{40}{8} = 5 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв. розраховується за формулою (9.26):

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

Необхідна кількість $N_{\text{в}}^{36}$, шт, вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів розраховується за формулою (6.27):

$$N_{\text{в}}^{36} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ шт.}$$

Для зберігання хліба Сімейний необхідно 40 вагонеток.

Розрахунок для батону Київський, масою 0,4 кг

Кількість лотків за годину $N_{\text{л}}^{\Gamma}$, шт для зберігання батону Київського розраховуємо за формулою (9.24):

$$N_{\text{л}}^{\Gamma} = \frac{576,0}{12 \cdot 0,4} = 120 \text{ шт.}$$

						Лист
						136
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів протягом години, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою (6.25) :

$$N_{\text{год}} = \frac{120}{8} = 15 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів),хв. розраховується за формулою (9.26):

$$R = \frac{60}{15} = 4 \text{ хв}$$

Необхідна кількість $N_{\text{в}}^{\text{зб}}$, шт, вагонеток (контейнерів) на термін зберігання розраховується за формулою (6.27):

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 15 \cdot 8 = 120 \text{ шт.}$$

Для зберігання батону Київський необхідно 120 вагонеток.

$$N_{\text{в}}^{\text{заг}} = 120 + 56 + 60 = 236 \text{ шт.}$$

В санітарній обробці та на експедиції

$$N_{\text{в}}^{\text{екс}} = 236 \cdot 0,3 = 71 \text{ шт.}$$

Розрахунок для чабати Пікантної, масою 0,2 кг

Кількість лотків за годину $N_{\text{л}}^{\text{г}}$, шт для зберігання чабати Пікантної розраховуємо за формулою (6.24):

$$N_{\text{л}}^{\text{г}} = \frac{150,3}{16 \cdot 0,2} = 47 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів протягом години, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою (6.25) :

$$N_{\text{год}} = \frac{47}{8} = 6 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів),хв. розраховується за формулою (9.26):

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв}$$

Необхідна кількість $N_{\text{в}}^{\text{зб}}$, шт, вагонеток (контейнерів) на термін зберігання розраховується за формулою (9.27):

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 6 \cdot 8 = 48 \text{ шт.}$$

Для зберігання чабати Пікантної необхідно 48 вагонеток.

$$N_{\text{в}}^{\text{заг}} = 120 + 56 + 60 + 48 = 284 \text{ шт.}$$

В санітарній обробці та на експедиції

$$N_{\text{в}}^{\text{екс}} = 284 \cdot 0,3 = 86 \text{ шт.}$$

В загальному необхідно $284+86= 370$ вагонеток

						Лист
						137
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

10. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 7.1. - Специфікація технологічного обладнання

№ позиц ії	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характерист ика	Примітк а
2.	Силоси	8	Trevira-25	Місткість 25 т.	
8.	Виробничі бункери	12	Хє-112	Місткість 1,5 т.	
23.	Заварювальна машина	3	ХЗМ-300	Робочий об'єм 240 л.	
27.	Тістомісильна машина	3	Х-12	Продуктивн ість 13,8 кг/хв Місткість 150 л	
45.	Тістомісильна машина	2	Diosna 240E	Двошвидкіс на 1 – 60 об/хв. 2 – 120 об/хв	
30.	Тістоподільник	1	Кузбас-68- 2М	Продуктивн ість 45 шт/хв	
42.	Вистійна шафа попереднього вистоювання	1	Бриз плюс	Продуктивн ість 35 шт/хв. Кількість колисок – 42 шт.	
37.	Тістоподільник	2	PARTA	Максималь на похибка маси тістової заготовки – 2%.	
43.	Тістозакатувал ьна машина	2	Восход ТЗ-3	Продуктивн ість до 60	

						Лист
						138
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

11. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль

Контролювання виробничого процесу є головним засобом забезпечення виробництва якісного виробу, збільшення точності і синхронної взаємодії всіх стадій виробництва, зменшення браку та попередження його виникнення.

Якість сировини та виготовленої продукції мають контролювати висококваліфіковані фахівці з виробничої лабораторії або лабораторії які мають стандартизації, які підпорядковуються державі.

Алгоритм та частота контролювання, граничні показники рівня вмісту недопустимих речовин у сировині та готових виробах вказана у Законі України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини».

Технологічна інструкція, яка встановлюється на рівні галузі разом з рецептурою виробу повинна повністю відповідати технологічним параметрам та етапам виробництва, для виробництва високоякісної продукції.

Якість та контроль процесу виробництва хлібобулочних виробів проводить виробнича лабораторія. До її обов'язків входить контроль сировини, розробка виробничих рецептур, спираючись на затверджені технологічні інструкції обирає параметри за якими технологічний процес буде проходити якнайкраще, зважаючи на хлібопекарські властивості борошна, яке надійшло на виробництво, або додавання необхідних додаткових речовин (ферментативних препаратів) для урегулювання процесу виробництва.

Виробнича лабораторія проводить контроль якості готового хліба, його вихід та експериментально винаходить і запроваджує раціональність виготовлення виробів.

До контролю технологічного процесу входить контроль правильності слідування рецептури, дотримання режиму виробництва напівфабрикатів за необхідними параметрами - w і K (%), $T(^{\circ})$, t (хв) – бродіння, вистоювання та випікання, також контроль зберігання та укладання готової продукції. Головним завданням контролювання виробництва – це контролювання втрат і затрат на виробництві на всіх стадіях технологічного процесу та розроблення варіантів їх мінімізації.

Методами, які зазначені у нормативній документації проводиться контролювання технологічних параметрів процесу та якості виготовлених виробів та проміжних напівфабрикатів на виробництві. На заводі також використовують методи не передбачені НД, такі як експрес метод визначення вологості тіста.

						Лист
						140
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Виробничу лабораторію розміщуємо в центрі підприємства для зручності проведення контролю виробничих відділень і складів сировини та готової продукції. Площа приміщення для виробничої лабораторії (потужність 33 т/добу) – 40м².

Підлога в лабораторії покрита лінолеумом, стіни – пофарбовані у світлі відтінки, панелі 2 м заввишки – облицьовані глазурованою плиткою.

Лабораторія добре освітлена, площа вікон – 8м². Для вечірнього освітлення, окрім ламп на стелі, встановлюємо електролампи над кожним робочим місцем. Опалення передбачаємо переважно водяне, оптимальна температура в приміщенні – 18...20°C. У лабораторії

встановлюємо припливно-витяжну вентиляцію (норма обміну повітря – трикратна), витяжну шафу.

Метрологічне забезпечення якості продукції

Організація метрологічного забезпечення якості має проводитись відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення повинне гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань, які застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів з ведення технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

Для удосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на хлібопекарському підприємстві має постійно проводитись аналіз оснащення виробництва, лабораторій вимірювальною технікою, розробляється раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджуватись сучасні методи вимірювань, запроваджуватись стандарти Державної метрологічної системи.

На хлібопекарських підприємствах немає спеціальної метрологічної служби, тому відповідальність за стан, правильність експлуатації засобів вимірювань несе керівник підрозділу: завідувачі лабораторій, складів, експедиції, начальники цехів.

На підприємстві повинна бути розроблена і затверджена керівником схема метрологічного забезпечення виробництва кожного виду виробів за стадіями технологічного процесу, які цього потребують, а саме: дозування борошна і додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів, кислотності напівфабрикатів і готової продукції, контроль тривалості бродіння і вистоювання напівфабрикатів, визначення температури та вологості напівфабрикатів і готових виробів, точність ваги тістових заготовок під час формування, маси випечених виробів, температури і відносної вологості повітря в камерах для вистоювання,

						Лист
						141
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

температури пекарної камери, параметрів пари, яка подається в піч, тривалість вистоювання та випікання тощо .

Схема метрологічного забезпечення включає стадії технологічного контролю, що потребують контролю, необхідні для цього засоби вимірювання, межі шкали вимірювань, інтервали вимірювання, класи точності приладів, похибки вимірювання. Схема також встановлює порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювання, контроль за виконанням графіків повірки і ремонту засобів вимірювань. Засоби вимірювань повинні подаватися у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства й узгодженим із центром стандартизації та метрології. Ваги рівноплечі 2,3,4-го класів точності (аналітичні, технічні та ін.), важки до них, секундоміри повіряють кожного року .

Термометри ртутні та рідинні, засоби вимірювання об'єму (бюретки, мірні колби та ін.), цукроміри, спиртоміри повіряються при випуску їх заводом-виробником . Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять за контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці . Ареометри повіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, який піддавався державній повірці .

Рефрактометри повіряють згідно з інструкцією, доданою до приладу . Електричні сушильні шафи на рівномірність висушування, а також об'єм пробника для визначення пористості хлібобулочних виробів перевіряє заводська лабораторія .

Результати перевірки сушильних шаф, пробника та інших приладів записують до «Журналу перевірки роботи лабораторного обладнання» . Державний нагляд за метрологічним забезпеченням здійснює Державна служба технічного регулювання України, конкретно — Державна метрологічна служба .

Підвищення рівня організації метрологічного забезпечення сприятиме покращанню якості продукції .

Метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадія технологічного процесу	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання за вказівками метрологічних параметрів	0-40т	±0,5 %

						Лист
						142
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

2	Дозування сипких компонентів	Дозатор сипких компонентів Ш2-ХДА	-	±1,0 %
3	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНИИХП, солемірний бачок АСБ-100, водомірний бачок АВБ-100	-	±0,5 %
4	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними параметрами	1160 - 1240 кг/м ³	0,001 кг/м ³
5	Визначення кислотності напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення	0-200 г	±0,05% IV клас
6	Контроль тривалості бродіння та вистоювання	Годинники електричні	1-12 год	Ціна поділки 1 хв
7	Визначення вологості н/ф і готових виробів	Ваги типу ВДР-1, ваги ВТП, прилад ОВТ-0,12 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	5 – 90 %	+ 0,01 г
8	Визначення температури н/ф і готових виробів	Електроконтактні термометри та інші	0-50°C	±1°C
9	Контроль точності поділу тіста на шматки	Ваги настільні циферблатні ВНЦ-2	0-1000 г	±5 г
10	Контроль температури пекарної камери	Термометр кутовий скляний типу ТП-1	350°C	±5°C
11	Контроль параметрів пари, яку подають у піч	Манометр Пружинний Тип МОШ1-100	0,1-6,0 мПа	Клас точності 2,5
12	Тривалість випікання і вистоювання	Реле часу різних типів	0-60 хв	±0,2 с

13	Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	До 50 см	Ціна поділки 1 мм
----	------------------------------------	---	-------------	-------------------------

Функції виробничої лабораторії

- 1) на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів;
- 2) здійснює технохімічний контроль якості основної та додаткової сировини й готової продукції;
- 3) контролює умови складування та зберігання борошна й додаткової сировини;
- 4) здійснює контроль підготовки сировини до виробництва;
- 5) розробляє виробничі рецептури, уточнює норми виходу виробів, технологічні затрати і втрати;
- 6) контролює дотримання технологічного режиму виробництва;
- 7) вивчає причини виявлених недоліків якості та розробляє заходи щодо їх попередження;
- 8) розробляє та впроваджує прогресивні технології, що забезпечують поліпшення якості та безпечності продукції;
- 9) розробляє та впроваджує нові види виробів;
- 10) бере участь у впровадженні нового обладнання та передової організації виробництва;
- 11) впроваджує нові методи контролю сировини, технологічного процесу та готової продукції;
- 12) звітує за затвердженими формами;
- 13) веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інші за встановленим переліком журналів.

Стандарти на методи визначення передбачають правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

Виробничою лабораторією з метою додержання рецептури перевіряється точність роботи дозуючої апаратури шляхом контрольного зважування однієї порції сировини при порційному приготуванні напівфабрикатів або кількості сировини, що дозується за одну хвилину, при безперервному приготуванні.

Вміст сухих речовин у розчині солі та цукру контролюють шляхом визначення відносної густини розчину при температурі 20 °С .

Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 50 °С і точністю до 1°С .

Вологість напівфабрикатів визначають експрес методом здебільшого на приладі ОВТ-012 .

									Лист
									144
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата					

Тривалість бродіння напівфабрикатів визначають за часом бродіння

Готовність напівфабрикатів визначають за об'ємом, ступенем розпушеності, але основним показником готовності є титрована кислотність.

Точність роботи тістоподільника контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, відібраних від машини підряд у трьох-п'яти повторностях.

Закінчення вистоювання тістових заготовок визначають за органолептичними ознаками.

Контроль готовності хліба визначають органолептично або за температурою центру м'якушки в момент виходу його з печі.

Обовязки за контроль тих чи інших параметрів розподілені між співробітниками лабораторій та прописані в посадових інструкціях.

Начальник технологічної лабораторії

1. Організовує роботу технологічної лабораторії згідно з «Положенням про технологічну лабораторію хлібозаводу» та обсягом роботи лабораторії, затверджених директором підприємства.
2. Організовує своєчасний і якісний контроль сировини, матеріалів, тари, готової продукції на відповідність їх діючій НД, забезпечує правильність використання методів контролю.
3. Розробляє технологічні плани на кожний вид виробів (по лініях) на основі вивчення прогресивних технологічних схем виробництва і подає їх на затвердження головному інженеру хлібокомбінату або директору.
4. Організовує, по мірі необхідності, проведення пробних виробничих випічок з метою перевірки якості борошна, встановлення оптимальних параметрів технологічного процесу, перевірки величини виходу.
5. Розробляє плани роботи технологічної лабораторії, плани заходів по поліпшенню якості продукції
6. Складає звіт про якість продукції, виконання заходів по поліпшенню якості і направляє в головну технологічну лабораторію.
7. Веде облік претензій по якості, проводить аналіз причин виникнення браку, дає рекомендації по їх усуненню.
8. Щорічно надає матеріали про розрахункові виходи на основні сорти продукції, технологічні витрати і втрати.
9. Щорічно розробляє основні технологічні нормативи напівфабрикатів (вологість, кислотність, масу тістових заготовок, тривалість випікання), які затверджуються наказом по хлібокомбінату.
10. Організовує роботу по розробці та впровадженню у виробництво нових видів виробів, подає зразки продукції для проведення планових дегустацій, виставок.

						Лист
						145
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

11. Систематично контролює наявність нормативної документації на сировину, готові вироби, введення нової нормативної документації.
12. Організовує своєчасну періодичну повірку контрольно - вимірювальних приладів лабораторії, здійснює контроль за станом лабораторного обладнання і робочих місць в лабораторії.
13. Контролює ведення всіх форм лабораторних журналів і своєчасне оформлення результатів аналізів.
14. Розподіляє роботу між працівниками лабораторії, інструктує і контролює їх роботу згідно з затвердженим обсягом робіт.
15. Слідкує за виконанням співробітниками лабораторії правил охорони праці та протипожежної безпеки, забезпечує працівників засобами індивідуального захисту.
16. Щоденно контролює якість продукції в експедиції хлібокомбінату, здійснює інструктаж контролерів з правил бракеражу.
17. Приймає остаточне рішення про приймання готової продукції або віднесення її до браку у спірних випадках.
18. Своєчасно ставить питання перед керівництвом про якість поставленої сировини, практично вирішує питання можливості її переробки.+-
- 19.
20. Бере участь в освоєнні і впровадженні нового технологічного устаткування.
21. Виконує окремі завдання директора та головного інженера хлібокомбінату, головної технологічної лабораторії.

До обов'язків провідного інженера-технолога належать:

1. На основі технологічних планів розробляє виробничі рецептури і технологічні вказівки на кожний вид виробів (основне виробництво) з оформленням журналу форми №4.
2. Щоденно контролює якість готової продукції в експедиції хлібокомбінату, бере участь у проведенні аналізу причин виникнення браку, дає рекомендації по їх ліквідації; проводить роботу по поліпшенню якості продукції.
3. Здійснює контроль за черговістю переробки браку.
4. Слідкує за додержанням встановленої на підприємстві схеми приготування рідких заквасок, щоденно органолептично контролює якість заквасок (в разі необхідності визначає кислотність, підйомну силу, температуру, вологість).
5. Проводить оновлення рідких заквасок по мірі необхідності.
6. Контролює санітарний стан ємностей бродіння рідких заквасок.
7. Щоденно контролює додержання встановлених рецептур і технологічних режимів шляхом вибіркової перевірки дозування сировини та напівфабрикатів, параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів.

						Лист
						146
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

8. Періодично, по мірі необхідності, але не менше одного разу на місяць, спільно з механіком цеху перевіряє роботу дозувальної апаратури і тісто подільних машин з занесенням результатів перевірки в журнал.
9. Складає виписки виробничих рецептур та технологічних режимів для робочих місць основного виробництва.
10. Проводить, по мірі необхідності, пробні виробничі випічки з метою перевірки якості сировини, уточнення технологічних параметрів, виходу виробів (на основному виробництві).
11. Проводить пробні випічки нових видів виробів, готує проекти НД на ці вироби.
12. Проводить визначення розмірів технологічних втрат та витрат на кожний вид виробів основного виробництва:
 - упікання - щомісячно;
 - усихання - щоквартально;
 - інші - один раз на рік.
13. Веде облік, слідкує за зберіганням спирту. Щомісяця робить звіт про витрати спирту по лабораторії.
14. Виконує окремі завдання головного інженера і заступника директора з питань якості - начальника технологічної лабораторії.

Інженер – технолог (аналітик)

1. Проводить аналіз готової продукції (масові сорти хлібобулочних та кондитерські вироби) на відповідність вимогам НД за органолептичними та фізико-хімічними показниками (вологість, кислотність, лужність, пористість) - кожної партії.
2. Готує необхідні реактиви та робочі розчини для аналізів готової продукції, напівфабрикатів, а також для аналізу води на ділянці ХВО.
3. Веде відповідні журнали .
4. Веде облік готової продукції, відібраної на аналіз і зданої на переробку у вигляді залишків .
5. Виписує посвідчення про якість готової продукції (на вимогу споживачів).
6. Веде облік реактивів, слідкує за зберіганням, наявністю та своєчасно складає заявки на потрібні реактиви .
7. Веде облік лабораторного скла . Складає заявки на потрібний посуд і обладнання
8. Здійснює контроль за правильністю роботи лабораторного обладнання (сушильних шаф, приладу Журавльова), про що робить записи у спеціальному журналі.
9. Слідкує за вчасною повіркою ваг, гир, рефрактометрів, секундомірів, термометрів, ареометрів та Інших лабораторних приладів .

						Лист
						147
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

10. Забезпечує цехову лабораторію необхідними розчинами реактивів, утримання титрувальної установки в належному стані.
11. Бере участь у роботі по впровадженню нових видів виробів, нових методів контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції.
12. Виконує окремі завдання заступника директора з питань якості - начальника технологічної лабораторії.

Результати контролю повинні фіксуватися **в лабораторних журналах**

Форма № 1 - Журнал результатів аналізу борошна

Форма № 2 - Журнал результатів аналізу сировини

Форма № 3 - Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів

Форма № 4 - Рецептúra і технологічні покази по сортам виробів

Форма № 5 - Журнал передачі скляної посуду

Форма № 6 - Журнал обліку металоманітної домішки в сировині

Форма № 7 - Журнал контролю виробництва хлібобулочних виробів

Порядок заповнення журналів

Форма № 1 - Журнал результатів аналізу борошна.

В даному журналі записуються загальні відомості про якість борошна, що поступають на склади .

1. дані якісних посвідчень або документів, що їх замінюють;
2. результати аналізу, що проводяться в лабораторії;
3. висновок про якість партії борошна, в порядку її використання.

Відомості про якість кожного сорту борошна, записуються окремо в вище перерахованому порядку, для чого журнал ділиться на декілька частин в відповідності з кількістю сортів борошна чи заводиться декілька журналів, які являються продовженням журналу № 1 .

Форма № 2 - Журнал результату аналізу сировини.

В журналі записуються дані про якість сировини яка поступає на склади, які контролюються лабораторією підприємства :

- дані посвідчень про якість;
- результати аналізу, які проводяться лабораторією;
- висновок про якість сировини.

Форма № 3 - Журнал результатів аналізу хліба і хлібобулочних виробів.

В журналах записуються результати аналізу лабораторних випічок хліба, хлібобулочних (№ 3) виробів, які виробляються підприємством, а результати аналізу готової продукції записуються після закінчення аналізу .

Форма № 4 - Рецептúra і технологічні вказівки по сортам виробів.

В бланку записуються рецептури і показники технологічного процесу приготування кожного сорту виробів, які виробляє підприємство . Записи ведуться технологом або начальником лабораторії в двох екземплярах .

						Лист
						148
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

В журналі записується кількість кожного виду працюючої скляної і вимірювальних приладів, які необхідні для роботи змінного тога і других місць, які ведуть контроль в зміні . Записи ведуться при чі зміні .

В журналі записується щодобова кількість і характер магнітної домішки, яка знімається черговим слюсарем разом з іншим технологом чи бригадиром з магнітоуловлювачів просіювальної решітки.

В журналі щомісячно записуються результати контролю логічного процесу приготування хліба і хлібобулочних(№7) виробів у відповідності з об'ємом роботи підприємства. Записи в журналі ведуться тим технологом . Звітність лабораторії перед вищими організаціями : і та квартальні звіти.

О'б'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
<i>Сировина</i>					
Борошно	Борошновоз	Колір, запах	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Склад борошна	Смак, нявність хрустоту Вологість	Розжовуванням		
Дріжджі			Висушуванням прискореним методом		
хлібопекарські	Склад сировини	Підіймальна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Кожна партія	
пресовані					
Сіль	Склад сировини	Вміст метало домішок	Пропускання через метало вловлювачі	Кожна партія	
Патока	Склад	Визначення нерозчинних у воді речовин	На	Кожна партія	

Тісто	Агрегат для бродіння: Після замішування	Вологість Температура	Експресним методом Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду Час спливання кульки	Не менше двох разів на зміну	Змінний інженер-технолог
Опара	агрегат для бродіння: Після замішування	Вологість Температура Кислотність	Експресним методом Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	Не менше двох разів на зміну	
Закваска Рідка житня	агрегат для бродіння: Після замішування	Тривалість бродіння Вологість Температура	Експресним методом Вимірюванням термометром Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	Не менше двох разів на зміну	
Закваска КМКЗ	У кінці бродіння	Підйомна сила Кислотність Тривалість бродіння	Час спливання кульки Титруванням бовтанки розчином натрію і гідроксиду	Не менше двох разів на зміну	

Готова продукція

Хліб Січковий	Органолептич ні:	Кожна партія
------------------	---------------------	-----------------

						Лист
						151
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Хліб Сімейний	Дільниця охолоджен ня продукції або експедиція	форма, колір, стан скоринки, колір м'якушки, смак, запах. Фізико- хімічні: вологість, кислотність, пористість.	Органолептично Висушуванням прискор.методом. Приладом Журавльова		Інженер- технолог виробничої лабораторії
Батон Київський			Прискореним йодометричним методом		
Чіабата Пікантна		Додатково визначають вміст цукру			

На сьогоднішній день в Україні діють такі дві системи управління якістю готової продукції як HACCP та ISO

Серія стандартів ISO 9000 — це міжнародні стандарти, що узагальнюють передовий світовий досвід в області управління якістю. Коли говорять про «Стандарти серії ISO 9000», мають на увазі три міжнародних стандарти: ISO 9000, ISO 9001 і ISO 9004. В Україні вважається та продукція, яка задовольняє як специфікованим (прописаним), так і передбачуваним (не прописаним) очікуванням замовника. вони прийняті як національні: ДСТУ ISO 9000, ДСТУ ISO 9001 і ДСТУ ISO 9004. Ключове поняття, використовуване в стандартах — «Система управління якістю». Особливістю стандартів є те, що вони

						Лист
						152
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

висувають вимоги не до якості продукції прямо, а до системи організації управління виробництвом, що покликано забезпечувати передбачуваний і стабільний рівень якості продукції. З погляду стандартів серії ISO 9000, якісною

Система управління якістю відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001 (ISO 9001) допомагає підприємству підвищити рівень задоволеності і очікувань замовника та, зокрема, забезпечує такі переваги:

- поліпшення продуктивності та ефективності, що веде до зниження вартості продукції, а, отже, до підвищення конкурентоспроможності;

- поліпшення якості продукції або послуги, і в такий спосіб більше високий рівень задоволеності замовника;

- поліпшення сприйняття замовником іміджу підприємства, торговельної марки;

- поліпшення взаємозв'язків у колективі – всі розуміють, що потрібно від кожного, і одержують моральне задоволення від роботи;

Застосування підходів ISO 9001 у системі управління підприємством допомагає вирішити багато внутрішніх і зовнішніх запитань:

- поліпшити її загальну дієвість та забезпечити міцну основу для ініціатив щодо сталого розвитку;
- покращити якість продукції та послуг, тим самим підвищити задоволеність своїх замовників;
- стати конкурентоспроможним на внутрішньому та зовнішніх ринках;
- реалізовувати продукцію за світовими цінами;
- налагодити співпрацю з закордонними партнерами (зокрема, щодо отримання інвестицій);
- отримати переваги перед конкурентами при участі у тендерах;
- забезпечити прозорість та легкість управління діяльністю організації;
- запровадити механізм постійного покращення системи управління та підвищити ефективність роботи співробітників на всіх рівнях.

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.

12.1 Опалення

Приміщення заводу, за виключенням холодних кладових, повинно опалюватись. Опалення здійснюється за рахунок екоблоків та котельні. Встановлюється 1 екоблок на 2 печі. На хлібозаводі використовується водяне опалення. У виробничих та допоміжних приміщеннях у якості нагрівальних приладів використовують радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових – конвектори, в приміщеннях з тепло відділенням, в тому числі в СБЗБ, гладкі труби. Радіатори 11140-АО.

Годинні витрати тепла на опалення основної будівлі розраховується за наступною формулою.

$$Q_{o.б.} = 0,8 \times V \times q_0 \times (t_d - t_n),$$

де V – будівельна кубатура будівлі по зовнішньому обміру, m^3 ;

q_0 – питомі тепловитрати $1 m^3$ будівлі заводу, $Вт/м^3.кг$ при різниці температур внутрішньої та зовнішньої $1^\circ C$; $q_0 = 0,29 \text{ Вт/м}^3.кг$;

t_b – середня температура в приміщенні, що опалюються, $t_b = 17^\circ C$;

t_n – розрахункова зимова температура найхолоднішої п'ятиденки, за довідником для м. Кременчуг, $t_n = -21^\circ C$.

$$Q_{o.б.} = 0,8 \times 48384,85 \times 0,29 \times (17 - (-21,0)) = 426,6 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення заводу розраховується за наступною формулою.

$$Q_{o.p.} = 0,8 \times V \times q_0 \times (t_b - t_n'') \times T \times n_0,$$

де t_n'' – середня температура опалювального сезону $^\circ C$, за довідником для м. Кременчуг, $t_n'' = -3,3^\circ C$;

T – час роботи системи опалення за добу, години, $T = 24 \text{ год.}$;

n_0 – кількість днів опалювального періоду (212 днів).

$$Q_{o.p.} = 0,8 \times 48384,85 \times (17 - 3,3) \times 24 \times 212 = 244518,9 \text{ мВт.}$$

12.2 Вентиляція

Вентиляція необхідна для підтримування у виробничих приміщеннях нормальних умов та чистоти повітря, яке задовольняє санітарно-технічні вимоги.

Транспортні механізми технологічного обладнання, які виділяють борошняний пил, аспіруються. Аспірація передбачена від просіювачів, бункерів над просіювальним шнеком, встановлення на них індивідуальних самопримуючих фільтрів. Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин здійснюється місцевим та бортовими підсосами, витяжними пристроями. Проектується місцеві відсоси від хлібопечей, в місцях розвантаження та завантаження. Повітря, яке видаляється загальною обмінною вентиляцією та місцевими підсосами, окрім запиленого, спеціально не очищуються. На рампі, біля дверей експедиції, встановлюється пристрій

						Лист
						154
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

повітряної завіси для уникнення потрапляння холодного повітря в приміщення. На складі БЗБ, та складах сировини приймається одноразовий обмін повітря.

Загальна кількість повітря, яке вентилюється розраховується за наступною формулою:

$$L_g = \frac{60 \times V \times m}{100}, \text{ м}^3/\text{год}$$

де V – об'єм будівлі по зовнішньому обміру, м^3 ;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

m – середня кратність повітрообмін за годину, приймаємо у межах $m = 3 \rightarrow 6$.

$$L_g = \frac{60 \times 48384,85 \times 4}{100} = 116123,64 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Витрати теплоти на вентиляцію, розраховуються за наступною формулою:

$$Q_v = \frac{L_g \times \rho \times c \times (t_g - t_n)}{3,6},$$

де ρ – густина повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$, $\rho = 1,2 \text{ кг}/\text{м}^3$;

c – питома теплоємність повітря, $c = 1,0 \text{ кДж}/\text{кг} \times \text{К}$;

t_g – середня температура приміщень, що вентилюється, $t_g = 15-18^\circ\text{C}$;

t_n – розрахункова опалювальна температура, $^\circ\text{C}$ (середня найбільш холодної п'ятиденки – по довіднику в залежності кліматичного району для м. Кременчук - 22°C).

$$Q_v = \frac{116123,64 \times 1,2 \times 1,0 \times (17 - (-21))}{3,6} = 1370,9 \text{ кВт}.$$

Встановлена потужність електродвигунів в припливних та витяжних вентиляційних систем розраховується за формулою:

$$N_g = \frac{L_g \times H \times 1,2}{1000 \times 3600 \times \eta},$$

де H – середній опір припливних та витяжних (в сумі) систем вентиляцій, Па ($H = 500 \text{ Па}$);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність;

η – ККД вентилятора та привода (0,7-0,8).

$$N_g = \frac{116123,64 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 24,19 \text{ кВт}$$

12.3 Водопостачання

Вода, яка застосовується для технологічних потреб повинна задовольняти вимоги ДСТУ 7525-2014 «Вода питна».

Джерелом водопостачання є міська водопровідна мережа та свердловина. Вона витрачається на технологічні та господарські потреби. Вода витрачається на виробництво хліба, на отримання пари для зволоження пекарних камер і розстоювання, на миття тари та обладнання, на протипожежні потреби.

						Лист
						155
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Для збереження питного водопостачання передбачені автомати газової води.

Загальні витрати води за годину $Q_B^r, \text{ м}^3$, визначають за формулою:

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \cdot 4}{T_n},$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т, q — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, $\text{м}^3/\text{т}$ (приймають від 4 до 5 $\text{м}^3/\text{т}$); T_n — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^r = \frac{42 \cdot 4}{23} = 7,3 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{B.n}^r, \text{ м}^3$,

$$Q_{B.n}^r = \frac{80 \cdot Q_B^r}{100},$$

$$Q_{B.n}^r = \frac{80 \cdot 7,3}{100} = 5,84 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{B.r}^r, \text{ м}^3$, визначають за формулою

$$Q_{B.r}^r = \frac{Q_{B.n}^r (t_{cm} - t_x)}{t_r - t_x},$$

$$Q_{B.r}^r = \frac{5,84(55 - 5)}{75 - 5} = 4,17 \text{ м}^3$$

Запас води в баках $Q_B^3, \text{ м}^3$, обчислюють за формулою

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8,$$

$$Q_B^3 = 7,3 \cdot 8 = 58,4 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{B.r}^3, \text{ м}^3$, розраховують за формулою

$$Q_{B.r}^3 = Q_{B.r}^1 + Q_{B.r}^2 + Q_{B.r}^k,$$

$$Q_{B.r}^1 = 4 \cdot Q_B^r \cdot Q_B^r,$$

де Q_B^r — витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_B^r — норма витрати води для приготування тіста з 1 т борошна, м^3 (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{B.r}^1 = 4(0,56 \cdot 0,75 + 0,306 \cdot 0,6 + 0,436 \cdot 0,6) = 3,46 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.r}^3 = 3,46 + 3,46 \cdot 0,4 + 3,46 \cdot 0,04 = 4,98 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_B^d, \text{ м}^3$, обчислюють за формулою

$$Q_B^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000},$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_B^d = \frac{57 \cdot 100}{1000} = 5,7 \text{ м}^3$$

						Лист
						156
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho},$$

$$V_x = \frac{(58,4 - 4,98 - 5,7) \cdot 1,1}{1} = 52,47 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$, м³, розраховують за формулою

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}$$

$$V_{\text{г}} = \frac{(4,98 + 5,7) \cdot 1,1}{0,984} = 11,94 \text{ м}^3$$

Секундна подача води розраховується за формулою:

$$v = \frac{B_{\text{заг}}}{3600},$$

$$v = \frac{2852,68}{3600} = 0,79 \text{ л/с.}$$

Передбачено бак гарячої води, ємністю 12 м³. Ширина баку 3,3 м, довжина 3,7 м, висота 2,5 м.

Баки роблять прямокутні з листової сталі. Навколо баків передбачено проходи шириною 0,7 м. Над баком є вільний простір 1,2 м. Для підходу до баків змонтовані сходи корабельного типу. Під баками встановленні піддони з цинкової сталі. Площа приміщення баків складає 120 м².

12.4 Каналізація

Складання виробничих забруднених та побутових станів передбачено в міську каналізаційну мережу, дощових вод з ділянки та з кривлі через водозбірник на даху – в міський водостік.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину $Q_{\text{к}}^{\text{г}}$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot 3,6,$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ — продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = 1,826 \cdot 3,6 = 6,573 \text{ м}^3$$

Стічні води поділяються на виробничі та побутові. Виробничі стоки поділяються на забрудненні та не забрудненні.

До незабруднених стічних вод відносяться стоки від кондиціонерів, апаратів, які охолоджуються. Стічні води від санітарних приладів та технологічного обладнання відводяться в єдину виробничу каналізаційну мережу. Внутрішня мережа каналізації прокладена від чавунних труб діаметром 50 мм.

Випадкові проливи по об'єму підлоги збираються в дренажному приймачі, звідки збирається насосом та перекачується в найближчий колодязь зовнішньої самопливної каналізаційної мережі.

						Лист
						157
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

12.5 Теплопостачання

Пара необхідна для зволоження середовища пекарних камер, шафи вистою, нагріву води та жиру.

Витрати пари на кондиціонування повітря в шафах вистою розраховується за формулою:

$$D_1 = \frac{P_{доб} \times g_1}{t},$$

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

g_1 – питомі витрати пари на 1 тону виробів ($g_1 = 25$ кг/т);

t – час виробітку, год.

$$D_1 = \frac{41,95 \times 25}{23} = 45,6 \text{ кг/год.}$$

Витрати пари на зволоження середовища в пекарних камерах розраховуються за формулою:

$$D_2 = \frac{19,665 \times 100 + 13,248 \times 250 + 9,037 \times 250}{23} = 327,72 \text{ кг/год.}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання розраховуються з формулою:

$$D_1 = \frac{3,6 \times Q}{(i_n - i_k) \times \eta_b},$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – ККД бойлера, $\eta_b = 0,9$.

Кількість тепла на підігрів води розраховується за формулою:

$$Q = \frac{c \times m \times (t_k - t_n)}{3600},$$

де c – питома теплоємність води;

m – маса води, що підігрівається, кг.

$$Q = \frac{4,19 \times 2469,2 \times (65 - 5)}{3600} = 172,4 \text{ кВт.}$$

$$\text{тоді } D_3 = \frac{172,4 \times 3,6 \times 1000}{(2710 - 212) \times 0,9} = 276,1 \text{ кг/год.}$$

Витрати пари на приготування заварок $D_{зав}$, кг/год., обчислюють за формулою

$$D_{зав} = q \times T,$$

де q – питома норма витрат пари для приготування заварки, кг/год.; T – кількість годин роботи заварювальної машини за добу.

$$D_{зав} = 20 \times 12 = 240 \text{ кг/год}$$

Сумарні витрати пари на виробничі потреби розраховуються за формулою:

$$D_c = D_1 + D_2 + D_3 + D_4$$

						Лист
						158
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$D_c = 45,6 + 327,72 + 276,1 + 240 = 889,42 \text{ кг/год.}$$

Паливо витрачається на випікання хліба, на паропостачання, на гаряче водопостачання та ін. Тиск пари на розподільній гребінці 0,7 атм. В літній час хлібозаводу необхідно 200-250 кг пари на 1 т виробів до 3 т/год. у зв'язку з опаленням.

12.6 Холодопостачання

На хлібозаводі холодильна установка використовується для короткострокового зберігання харчових продуктів, які швидко псуються і охолодження води.

Добова витрата холоду на теплопередачу Q_{1x} в ватах за формулою:

$$Q_{1x} = \sum (F \cdot k \cdot (t_n - t_k)) \cdot 24, \quad (12.1)$$

де F – площа поверхонь стін, підлоги і стелі складського приміщення, m^2 ;

k – коефіцієнт теплопередачі огороження, $Вт/м^2$;

t_n – температура повітря або ґрунту ззовні теплопередаючої поверхні, $^{\circ}C$;

t_k – температура в холодильній камері, $^{\circ}C$;

Для стін і стелі $t_n = 25^{\circ}C$, для підлоги $12^{\circ}C$.

$$Q_{1x} = (19 \cdot 0,4 \cdot (4 + 12) + 42 \cdot 0,4 \cdot (4 + 28) + 10 \cdot 0,4 \cdot (4 + 28)) \cdot 24 = 7587,8 \text{ Вт.}$$

Добова витрата холоду на охолодження продуктів Q_{2x} в ватах за формулою:

$$Q_{2x} = \sum (G \cdot c + G_T \cdot c_T) (t_1 - t_2), \quad (12.2)$$

де G і G_T – маси продуктів і тари, які охолоджуються, $кг/доб$;

c і c_T – питома теплоємності продуктів і тари, $кДж/(кг \cdot ^{\circ}C)$;

$$Q_{2x} = (159,85 \cdot 3,3 + 0,05 \cdot 159,85 \cdot 2,5) \cdot (15 - 4) + (132,38 \cdot 2,8 + 0,05 \cdot 132,38 \cdot 2,5) \cdot (15 - 4) +$$

$$+ (26,67 \cdot 3,9 + 0,15 \cdot 26,67 \cdot 0,4) \cdot (15 - 4) + (37,9 \cdot 3,38 + 0,1 \cdot 3,38 \cdot 2,5) = 11572 \text{ Вт.}$$

Добова витрата тепла на вентиляцію камер Q_{3x} в ватах за формулою:

$$Q_{3x} = a \cdot V \cdot \gamma \cdot (i_n - i_k), \quad (12.3)$$

де V – об'єм камер, m^3 ;

a – кратність зміни повітря в камері за годину;

γ – питома вага повітря камери, $кг/м^3$;

i_n і i_k – теплоємність зовнішнього і внутрішнього повітря, $кДж/кг$;

$$Q_{3x} = 2 \cdot 21,2 \cdot 1,218 \cdot (89,2 - 2,68) = 4468,2 \text{ Вт}$$

Добова витрата холоду на експлуатаційні втрати Q_{4x} в ватах за формулою:

$$Q_{4x} = 0,2 \cdot Q_{1x}, \quad (12.4)$$

$$Q_{4x} = 0,2 \cdot 7587,8 = 1517,6 \text{ Вт}$$

Загальна добова витрата холоду Q в ватах за формулою:

$$Q = Q_{1x} + Q_{2x} + Q_{3x} + Q_{4x}, \quad (12.5)$$

$$Q_x = 7587,8 + 11572 + 4468,2 + 1517,6 = 25146 \text{ Вт}$$

Витрата холоду за годину Q_x^r в ватах за формулою:

						Лист
						159
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$Q_x^r = Q_x / T, \quad (12.6)$$

де Т – тривалість роботи холодильника на добу, год;

$$Q_x^r = 25146 / 24 = 1047,8 \text{ Вт}$$

12.7 Електропостачання

Споживачами електроенергії на хлібозаводі є трьохфазні електродвигуни, які необхідні для приведення в дію більшості механізації, і лампи освітлення. Живлення підприємства електроенергією здійснюється від міської високовольтної кабельної мережі через власну понижувальну трансформаторну підстанцію. Встановлена потужність силового обладнання визначається по номінальній потужності окремих споживачів, P_{yc} , в кіловатах, за формулою:

$$P_{yc} = P_N * N, \quad (12.1)$$

де P_N – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – кількість електродвигунів, шт.

$$P_{yc} = 332,38 \text{ кВт.}$$

Розрахунок встановленої потужності для всього обладнання приведено в таблиці 10.1

Таблиця 12.1 - Розрахунок встановленої потужності для всього обладнання

Обладнання	Потрібна потужність, P_m , кВт	Число однотипних двигунів, N, шт.	Загальна встановлена потужність, P_{yc} , кВт
1	2	3	4
Просіювач	1,1	3	8,8
Повітродувка	15,0	6	90
Автоматичний водомірний бак АВБ-100	0,8	3	1,8
Дозувальна станція ВПХП	1,5	3	4,5
Тістомісильна машина «Diosna»	17,6	4	70,4
Тістоподільник Parta	1,5	3	4,5
Тістодільник Кузбас	1,56	3	4,68
Машина тістозакатувальна	1,1	3	3,3
Шафа попереднього вистоювання «Бриз+»	1,1	1	2,2
Вистійна шафа РШВ	17,55	2	52,65
Піч Gostol	3,0	1	3,0
Піч ППП	2,5	2	3,0
Стіл циркуляційний А2-ХСК	0,75	3	2,25
Пакувально-різальний агрегат	2,2	2	4,4
Обладнання допоміжних цехів:			

розраховувати їх необхідну достатню потужність.

Замість компресорних установок встановлюювати системи транспортування борошна за допомогою гнучких пружин типу Spiromatic. Встановлювати новітнє обладнання для одержання гарячої води та пари на підприємстві.

Заходи зі зменшення споживання енергоресурсів (природного газу)

Забезпечення збереження ресурсів на проектованому підприємстві перш за все пов'язано з роботою обладнання, яке працює завдяки спалюванню природного газу.

Перевагами печі Gostol і печей ППП є те, що вони більш ефективно витрачають газ та забезпечують його повне згоряння.

Піч ППП має зменшену необхідність в використанні газу порівняно з іншими тунельними печами. Головною перевагою є наявність рециркуляції теплого повітря, що значно заощаджує використання газу.

Встановлення на хлібозаводі печей Gostol сприяє енергозбереженню, оскільки ці печі є більш економічні та зручні при роботі підприємства в одну чи дві зміни.

Встановлення екоблоків, парогенераторів та утилізаторів для ефективнішого використання палива, що використовується при роботі печей та вистійно-пічного агрегату.

Заходи щодо зменшення технологічних втрат і затрат

1. Зменшення розпилю борошна

Використання тканинних силосів Trevira. При безтарному зберіганні борошна втрати його зменшуються, оскільки виключається розсипання борошна при перекиданні мішків, втрати від залишків борошна у мішку. Крім того, борошняний пил шкодить здоров'ю працюючих, оскільки запилює приміщення цеху. Вони стійкі до ультрафіолетового випромінювання, виготовлені з антистатичного полістиролу, міцні і зносостійкі. У них борошно не злежується.

Використання системи транспортування борошна Spiromatic

- відсутність розпилювання борошна;
- простота монтажу і ремонту;
- немає потреби в компресорах (тобто до всього вони є ще й енергозберігаючі).

2. Зменшення витрат на упікання та усихання

Встановлені тунельні печі ППП та Gostol мають зменшені витрати на упікання.. Регулювання температурного режиму та тривалості випікання контролюється на електронній панелі, що також забезпечує зменшення упікання хліба.

3. Забезпечення точного дозування сировини.

Проводити контроль точності дозування сипких та рідких компонентів

						Лист
						162
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

тензодатчиками. Також своєчасно регулювати відхилення дозування від норми.

4. Зменшення відсотку бракованої продукції, а у разі її наявності комплексного перероблення на панірувальні сухарі або мочку.

						Лист
						163
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

14. Будівельна частина.

14.1.Обґрунтування генерального плану підприємства.

У проєктований хлібозавод у місті Кременчук у Полтавській області входить – головний виробничий корпус, адміністративний корпус, котельня, рампа, склад безтарного зберігання борошна, ваги для зважування автоборошновозів, електрощитова, газорозподільний пункт, приміщення для зберігання піску, склад паливно-мастильних матеріалів, гаражі, прохідна та гаражі для чергових автомобілів.

До головного виробничого корпусу прилягає критий склад безтарного зберігання борошна для швидшого транспортування на виробництво та для уникнення впливу зовнішніх факторів навколишнього середовища у осінньо-весняний та зимовий період.

Також в головній будівлі спроектовано котельню для зменшення втрати тепла та економії палива.

Для уникнення потрапляння зовнішньої мікрофлори повітря з навколишнього середовища та зручного транспортування готової продукції у головну будівлю встановили рампу висотою 1,2 метри згідно ДБН.

Адміністративний корпус розташований біля КПП для уникнення сторонніх людей на підприємстві, які можуть зашкодити якісному виготовленню продукції та уникнення розкрадання обладнання, сировини та продукції підприємства.

Згідно рози вітрів сланували найоптимальніше розташування головного корпусу та допоміжних споруд.

Конфігурація виробничого корпусу та додаткових споруд була врахована зважаючи на переважаючі вітри у данній місцевості.

Встановили розмітку для автотранспорту та руху пішоходів для мінімалізації ризику для життя та здоров'я працівників.

Було враховано коефіцієнт забудови. Озеленення території проводилось хвойними та листовими деревами, кущами шипшини та травою.

Для забезпечення комфортних умов праці було встановлено зону для відпочинку на озелененій території біля головного корпусу.

14.2.Обґрунтування планування відділень підприємства.

Головними критеріями для успішного проєктування підприємства – є зручність взаємно-розміщених відділень на підприємстві для проведення технологічного процесу, мінімалізації важкої ручної праці та зменшення часу

						Лист
						164
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

для транспортування підготовленої сировини з складу на виробництво.

У головному корпусі були встановлені приміщення для санітарної гігієни працівників – душові кабінки, шафи для спеціального та повсякденного одягу, що були розділені за статтю працівників. В окремому приміщенні, зважаючи на санітарну гігієну, було встановлено два сан-вузли.

Для комфорту працівників та підтримування їх нормального харчування була встановлена їдальня, де можна приймати їжу.

Виробничу лабораторію встановлено неподалік від виробничого цеху для оперативного контролю напівфабрикатів та готової продукції.

Також в головному корпусі встановили склад БЗБ, склад тарного зберігання продукції та холодильну камеру для патоки та дріжджів, неподалік від виробництва, для зменшення часу на транспортування сировини на виробництво.

Було встановлено два заквасочних відділення – для КМКЗ та житньої закваски. Площа заквасочного відділення для КМКЗ становить 26 м², а площа заквасочного відділення для житньої закваски – 72 м².

Для переміщення готової продукції з експедиції в проектованому підприємстві передбачено два дверні отвори. Ширина отворів в експедиції складає 2,0 м.

Для зручного процесу завантаження готових хлібних виробів у автомобілі (на випадок перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи для завантажувального складає 4 м. Висота рампи експедиції для контейнерного способу відвантаження хліба встановлена 1,2 м.

Адміністративно – побутові приміщення вбудовані в основну будівлю і мають зменшену висоту поверхів – 3,5 метри. Частина будівлі, де знаходяться склади, приміщення для підготовки сировини та виробничі приміщення висотою поверху становить 6 метрів.

Що до природного освітлення у виробничих, адміністративно – побутових та допоміжних приміщеннях, то воно повною мірою задовольняє вимоги за санітарними нормами. В приміщеннях є віконні пройоми шириною 3 та 1,5 метри і висотою 3 метри. Вікна відчиняються всередину приміщень.

Згідно ДБН вікна мають кватирки, які відчиняються для створення природної вентиляції.

Двері в адміністративному та виробничому корпусі – дерев'яні виготовлені висотою 2,3 метри. Ширина дверей різна, в залежності від того, де вони встановлені (1000, 2000 мм).

Стіни виробничого цеху викладені керамічною плиткою світлого кольору, в адміністративно – побутових приміщеннях підлога із лінолеуму, в санітарно – побутових приміщеннях підлога із керамічної плитки.

У хлібосховищі та експедиції через підвищений вплив на підлогу маси

						Лист
						165
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

вагонеток з готовими виробами встановлюємо чавунні плити розміром 30*30 см для уникнення пошкодження.

За конструкцією схемою будівля є каркасною зі збірними залізо-бетонними конструкціями. Крок колон становить 6 метрів. Колони встановлюємо розмірами 400*400 мм. Стіни будуть встановлені несучі та самонесучі. Міжповерхнєве перекриття складає із залізобетонних плит на ригелів.

Висотою поверх виробничого цеху становить 6 метрів.

Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття нашаровується теплоізоляції, а для захисту від паро-зволоження – шар пароізоляції. Ці шари застосовуються згідно з ДБН.

Відстань від обладнання розрахована так, щоб можна було комфортно пересуватися по робочим місцям без виникнення дискомфорту. Також обладнання було розміщено так, щоб його було комфортно мити та ремонтувати.

Підлога в головному виробничому цеху, як і в допоміжних приміщеннях складається з таких шарів:

- Плитка керамічна;
- Цементна стяжка;
- Підготовка бетонна;
- Щебінь;
- Грунт ущільнений.

У адміністративній частині хлібозаводу підлога вистелена лінолеумом.

Дах у всіх частинах заводу виконаний плоского типу. Покрівля хлібозаводу складає з таких прошарків:

- Рубероїд наплавлени;
- Пароізоляція;
- Утеплювач;
- Стяжка цементна;
- Плита з/б.

Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується відповідно за розрядом зорової роботи і коефіцієнтом природного освітлення (КПО).

На підприємстві наявне, як природне так і штучне освітлення.

Природне освітлення приміщень здійснюється прямим або відбитим світлом неба, що проникає через скляні вікна.

Освітленість робочих місць здійснюється природнім світлом – в світлі години доби і штучним – у темний час доби.

Освітлююча мережа обрана з урахуванням її призначення, умов

						Лист
						166
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

навколишнього середовища, класу вибухо-пожежної та пожежної небезпеки приміщень, ділянок.

У приміщі без підвищеної небезпеки допускається застосуванню напруги не вище 220В.

Світильники з світодіодними лампами напругою 128-220В встановлюємо на висоті не вище 2,5 м від підлоги.

						Лист
						167
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

15. Система екологічного управління

Згідно закону України «Про охорону навколишнього середовища» від 01.09.91 за N 41/91-ВР [5] метою впровадження екологічного механізму охорони довкілля в харчовому виробництві є інтенсифікація та розширення процесів зниження екологічної забрудненості в умовах становлення та збереження навколишнього довкілля.

Коротка природньокліматична характеристика.

Хлібозавод розташований у місті Кременчук Полтавської області.

Ґрунтові води спостерігаються на відмітці 2,3 – 3,9м.

Клімат міста помірно-континентальний. Середньомісячна температура повітря в січні становить - 3,8°C, середньорічна +9°C, абсолютна мінімальна -28°C, абсолютна максимальна +34°C.

Накопичення забруднюючих промислових викидів сприяють інверсії, що утворюється затримуючи шари в атмосфері.

Найбільша кількість приземних інверсій спостерігається в нічний час,

В річному ході найбільша кількість природних інверсій спостерігається у листопаді-грудні по квітень місяць, тобто в холодну пору року.

Територія підприємства має огорожу висотою 3 м, вільна від забудови територія озеленена.

На території санітарної зони діють наступні правила:

- санітарні заходи проводяться з відома Держсанепідемстанції і лише персоналом допущеним до обслуговування водопровідних споруд;
- всі особи пов'язані з обслуговуванням водопровідних споруд, підлягають медичному огляду і дослідженню на бацило носіння;
- лабораторний нагляд за станом водопровідної мережі здійснюється відповідно з планом, узгодженим з ДСІ.

Склад стічних вод заводу по забрудненню характеризується показниками. Якісний склад стічних вод, що скидаються в міську господарчо-фекальну каналізацію.

За характеристикою виробничі стічні води не шкідливі, в зв'язку з чим не вимагають додаткового очищення перед спуском у міську каналізацію. Але для повної біологічної очистки стічних вод на території заводу будується очисна споруда ЛОУ.

Димові гази печей видаляються через димові труби на висоту, передбачену нормами. Вентиляційні викиди від системи аспірації проходять очищення від борошняного пилу в вентиляційних камерах.

Оскільки на підприємстві застосовується газоподібне паливо, то величина викидів набагато менша допустимих норм.

В наслідок різних технологічних процесів по виготовленню продукції в атмосферу виділяються : борошняний пил, етил оцтова

						Лист
						168
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

кислота.

При згоранні в печах атмосферу викидається двоокис вуглецю та окис вуглецю.

На території хлібозавода налічується 32 джерел викидів в атмосферу організованих і 2 неорганізованих джерел забруднюючих речовин.

Забруднення води і ґрунту немає, оскільки господарські стічні води, а також дощові, скидаються в міську мережу, а далі на міські очисні споруди.

На підприємстві утворюються такі відходи:

- Відпрацьовані лампи
- Тверді побутові відходи — 200 т/рік;
- Металобрухт — 5т;
- Шини — 2т;
- Відпрацьовані нафтопродукти — 1т.

Для розміщення і зберігання відходів на протязі року підприємство бере дозвіл на розміщення відходів в Державному управлінні безпеки в Полтавській області, а також ліміти для зберігання відходів.

Всі накопичені на підприємстві відходи на протязі року повинні бути здані по договору в організації, які переробляють ці відходи. Так, демеркуризацію люмінесцентних ламп здійснює згідно договору: ТОВ «Жадана» м. Дніпро.

Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є : борошно різних сортів, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода.

Паливом для роботи печей на підприємстві служить газ природного походження.

Режим роботи основних виробництв цілодобовий, 330 днів на рік; Допоміжні виробництва працюють в одну зміну.

Під час бродіння опар та тіста, вистоюванні та випіканні напівфабрикатів, а також при охолодженні хлібобулочних виробів в атмосферне повітря надходять:

- спирт етиловий;
- кислота оцтова;
- ацетальдегід;
- пил борошна.

До допоміжних процесів, що забруднюють довкілля, відносяться:

- Пічне відділення, де при згорянні газу в хлібопекарських печах в атмосферне повітря виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю;
- Холодильна компресорна — при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;
- Зварювання металів електродами — виділяється зварювальний

						Лист
						169
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

- аерозоль (оксид заліза та марганцю) та його сполуки;
- При роботі деревообробних станків — надходить пил деревини.

						Лист
						170
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

16. Безпека життєдіяльності

Фінансування заходів по охороні праці

Згідно 3 розділу 19 статті закону «Про охорону праці» [6] фінансування заходів по охороні праці здійснюється власником. Працівники не несуть окремих ніяких затрат по їх проведенню. Для підприємств, незалежно від форми власності або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 % від суми реалізованої продукції [6].

Аналіз виробничого травматизму

Проблема виробничого травматизму є дуже гострою – щорічно на виробництві травмується близько 50 тис. чоловік, з них 1,5 тис. гинуть, понад 3,5 тис. отримують професійні захворювання [7].

Відповідно з пунктами 2.4.4. і 2.4.5. «Типового положення про службу охорони праці» [8] вона здійснює облік і розслідування нещасних випадків, профзахворювань та аварій на виробництві.

Аналіз виробничого травматизму проводять у разі їх виникнення, складається комісія і проводиться розслідування [9] :

- голова комісії – спеціаліст з охорони праці;
- начальник підрозділу, де працює потерпілий;
- представник з профкому;
- експерт фонду соціального страхування.

Розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві проводиться власником, або уповноваженим ним органом відповідно до «Положенням про розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємстві, в установах і організаціях» (ДНАОП 0.00 – 4.03 - 98) затверджених Кабінетом Міністрів України [10].

Щорічна звітність організації про нещасні випадки і професійні захворювання перед державними органами статистики та іншими державними керівниками установ здійснюються за формою 7-тнв [11]. Ознайомлення з такими звітами за кілька років дає можливість проаналізувати і оцінити стан безпеки на підприємстві [11].

Основні напрями по ліквідації виробничого травмування:

- підготовка спеціалістів в області охорони праці і пожежної безпеки, а також підвищення рівня знань в області охорони праці всіх інженерно-технічних робітників будь-яких рангів і посад;
- забезпечення робітників підприємства всіма діючими нормативними документами в області охорони праці і пожежної безпеки;
- забезпечення проведення трьохступеневого оперативного контролю за станом і утриманням устаткування, машин, установок, будівель і споруд в суворій відповідальності з діючими положеннями і

						Лист
						171
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

- забезпечення працюючих ефективними засобами індивідуального захисту відповідно до специфіки виробничих процесів;
- підвищення відповідальності як робітників, так і ІТР за підтримання виробничої дисципліни та вимог всіх нормативних документів в області охорони праці і пожежної безпеки.
- підвищення якості навчання і інструктажу з техніки безпеки робітників, а також виключення допуску до роботи ненавчених та не проінструктованих робітників.

Служба охорони праці підприємства

На хлібокомбінаті розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки, технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва відповідають вимогам ДСТУ 2583-94 [12].

Аналіз основних технологічних процесів і обладнання з метою виявлення найнебезпечніших і шкідливих чинників для працівників

Повітря робочої зони

Параметри мікроклімату виробничих приміщень приводяться в ДСН 3.3.6.042-99 [12] «Державні санітарні норми виробничого шуму мікроклімату виробничих приміщень». Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами [12]: температурою повітря в приміщенні,

						Лист
						172
Змн.	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

С; відносною вологістю повітря, %; швидкістю руху повітря, м/с.

Одним із метеорологічних факторів, які впливають на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технічного обладнання, трубопроводів, печей [12]. Для забезпечення нормальних метеорологічних умов у всіх приміщеннях встановлено припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням [12]. Для зменшення виділення тепла, тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції [12]. На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання створюють необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції [12]. Для технологічних потреб використовуються системи кондиціонування. Швидкість повітря в системі 1,5-2 м/с. Однією з необхідних умов здорової і високопродуктивної праці є забезпечення чистоти повітря в робочому приміщенні [12]. Необхідний стан повітря робочої зони забезпечують завдяки наступним заходам [12]:

- застосовують технологічні процеси і устаткування, що виключають утворення шкідливих речовин у робочу зону;
- застосовують надійну герметизацію устаткування;
- встановлюють на робочій ділянці вентиляції й опалення, що має велике значення для оздоровлення повітряного середовища;
- застосовують засоби індивідуального захисту: санітарний одяг та взуття, спецодяг та спецвзуття.

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорій робіт по важкості і періоду року [13]. Основні нормативні документи, де наводяться норми мікроклімату – це санітарні норми та стандарти безпеки праці [13].

Теплове опромінення працюючих, що виходить від нагрітого обладнання, освітлюваних приладів, інгаляція на постійних і непостійних робочих місцях не повинно перевищувати 35 Вт/м² при опроміненні 50% і більше поверхні тіла, 70 Вт/м² при опроміненні від 25 до 50% поверхні тіла і 100 Вт/м² при опроміненні до 25% поверхні тіла людини [13]. Інтенсивність опромінення робітників від відкритих джерел тепла не повинно перевищувати 140 Вт/м² при опроміненні не більше 25% поверхні тіла людини [13]. При цьому обов'язково застосовувати засоби індивідуального захисту, в тому числі обличчя та очей [13].

Робота за важкістю, яку виконує робітник, що обслуговує лінію належить до категорії 1б – легка (виконується сидячи, стоячи або в русі з незначними фізичними навантаженнями).

Таблиця 16.1. Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні виробничого приміщення

						Лист
						173
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Період року	Температура, °С					Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с	
	опти-маль-на	Допустима				опти-мальна	допустима на робочому місці постійном у і непостійно му, не більше	опти-маль-на, не більш е	допустима на робочому місці постійном у і непостійн ому, не більше
		верхня границя		нижня границя					
		на робочому місці							
		пос-тійному	непос-тійному	пос-тійному	непос-тійному				
Холод-ний	21...23	25	26	20	17	40...60	75	0,1	Не більше 0,2
Теплий	22...24	28	30	22	20	40...60	60 (при 27°С)	0,2	0,1...0,3

Запиленість

Основними несприятливими речовинами і виділеннями при виготовленні хлібних виробів, які впливають на здоров'я і працездатність робітників, є борошняний пил, диоксид вуглецю, тепло- і вологовиділення [1, с.355].

У тарних і безтарних складах зберігання борошна встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання заземлене [1, с.355]. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10 – 35 г/м³ [1, с.355].

Природний пил знаходиться в повітрі в звичайних умовах мешкання людини в межах концентрацій 0,1...0,2 мг/м³, в промислових центрах, де діють великі підприємства, він не буває нижче 0,5 мг/м³, а на робочих місцях запиленість повітря іноді сягає 100 мг/м³ [14]. Значення ГДК для нейтрального пилу, не маючого отруйних властивостей, дорівнює 10 мг/м³ [14]. Коефіцієнт аерації повинен бути не менше 1/50 [14].

Заходи по підтриманню чистоти повітря [15] :

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу;
2. Видалення шкідливих речовин, що потрапляють в повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;
3. Застосування засобів захисту людини.

Загазованість

Для забезпечення нормальних та безпечних умов праці в кожному виробничому приміщенні повинен проводитись контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари [16]. Незважаючи на

									Лист
									174
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата					

вжиті заходи, вони можуть потрапляти в повітряне середовище деяких виробничих приміщень підприємств харчової промисловості в зв'язку з порушенням або недосконалістю технологічного процесу [16]. До таких газів і парів належать [16] : аміак, вуглекислий газ, пари спирту, екстракційні відділення та інші.

Потрапляючи у дихальні шляхи або на шкіру, шкідливі речовини негативно впливають на здоров'я людини, якщо в повітрі робочої зони вони перевищують гранично допустиму концентрацію [16].

Особливо небезпечним вважають діоксид вуглецю CO_2 - газ утворюється внаслідок бродіння сировини. CO_2 утворюється при спалюванні пального, в багатьох видів газу. Згідно з санітарними нормами ГДК, CO_2 становить 20 мг/м^3 . Він має специфічні запах, безбарвний. Присутність CO_2 призводить до кисневого голоду організму, ще при значних концентраціях CO_2 в повітрі і тривалому часі може призвести до серйозного захворювання.

Шум

Допустимий рівень шуму на робочих місцях регламентується за ДСН 3.3.6.037 – 99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» [12]. Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях.

Джерелом шуму в приміщеннях виробничих цехів є розташоване в них технологічне обладнання та системи витяжної вентиляції [12]. Шум і вібрація на виробництві завдає великої шкоди, шкідливо діючи на організм людини і знижуючи продуктивність праці [12].

Для зниження шуму, що виникає в цеху, передбачено: масивний бетонний фундамент, шумопоглинаючі лаки, застосування звукоізолюючих кожухів і акустичних екранів на устаткуванні, що є джерелами підвищеного рівня шуму [12].

Вібрація

ДСН 3.3.6.039 - 99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації». В цеху створюється загальна технологічна вібрація, що передається на підлогу цеху, а через підлогу діє на людину. Машина, що створюють вібрацію не потребують безпосереднього постійного контакту з людиною, тому дія вібрації на людину зведена до мінімуму. Вібрація обладнання регламентується за ГОСТ 12.1.012-78.

Таблиця 16.2 - Нормативні параметри вібрації на місцях

Назва професії	Тривалість дії	Фактична, дБ	Норма, дБ	Джерело
Пекар	90% зміни	78	80	Піч
Формувальник	60% зміни	78	80	Тісто подільник

Укладальник	99% зміни	78	80	Люльки, шафи
Тістоміс	25% зміни	78	80	Тістомісильна машина

Випромінювання

Випромінювання регламентується за ДСН 239 – 96 «Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань».

Інтенсивність теплового випромінювання працівників від нагрітих поверхонь технологічного обладнання, освітлюваних приладів, інгаляція на постійних і непостійних місцях не повинна перевищувати 35 Вт/м² при опроміненні 50% і більше поверхні тіла, 70 Вт/м² – 25-50% та 100 Вт/м² – при опроміненні менше 25% поверхні тіла [17].

Освітлення

Всі робочі місця у цеху забезпечуються природнім та запроектованим штучним освітленням, достатнім для проведення технологічного процесу, а також для ремонту і обслуговування обладнання.

Для освітлення виробничих приміщень використовується світильники типу НОБ-300, вибухозахищені, в санітарно-побутових кімнатах застосовані лампи білого світла ЛБ.

На лінії випікання хліба для розряду зорової роботи III підрозряду г, вставлені такі норми освітленості:

1. При комбінованому освітленні (енергозберігаючі лампи та лампи флюорисцентні) – 200 лк.
2. При загальному освітленні (енергозберігаючі лампи) – 75 лк.
3. При загальному освітленні (світлодіодні) – 45 лк.

Передбачене джерело понижуючої напруги (24 В) для вмикання переносних світильників і ручного електроінструменту.

Крім робочого освітлення передбачене аварійне освітлення, світильники якого повинні бути включені на протязі всього часу горіння робочого освітлення і мати відмітні знаки.

Аварійне освітлення необхідне для продовження роботи і повинно забезпечувати на робочих місцях не менше 5 % освітленості від встановлених норм при системі загального освітлення.

Аварійне освітлення для евакуації людей повинне забезпечувати освітленість на підлозі основних проходів і на сходах в приміщенні не менше 5 лк.

Таблиця 16.3-Норми освітленості (при штучному освітленні) робочих місць

Найменування	Найменування	Характери-	Розряд зорової	Освітленість, лк (при штучному освітленні)
--------------	--------------	------------	----------------	--

						Лист
						176
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

приміщень, виробництв	ня професій	стика зорової роботи	роботи		При комбінованом у освітленні	При загальному освітленні
					При газорозрядни х лампах	При газорозрядних лампах
					При лампах розжарюванн я	При лампах розжарювання
Відділення тістопри- готувальне	тістороб	Сере- дньої точності	IV	в	400	150/200
Пекарське відділення	пекар	Сере- дньої точності	IV	в	400	150/200
Пакувальне відділення	Пакуваль ник		V	а	500	150/200

Електробезпека

Електробезпека при експлуатації лінії випікання хліба полягає у дотриманні правил експлуатації та техніки безпеки при роботі з електрообладнанням, електродвигунами, а також електромережею. Електромережа розуміється так, щоб вона не підлягала механічним пошкодженням, перегріву, впливу агресивних середовищ і не створювала незручностей у роботі обслуговуючого персоналу.

Електрообладнання захищене від самовільного вмикання приводу при відновленні перерваного електропостачання енергії. Передбачений захист електродвигуна від перевантажень і короткого замикання автоматичними вимикачами і тепловими реле. Корпуси установок повинні мати заземлення або занулення. Електроапаратуру, живильні кабелі і дроти, які призначені для управління обладнанням і виключенням пристроїв, які повинні бути закріплені на обладнанні, розміщують у корпусі, дверці яких повинні зачинятись за допомогою спеціальних ключів.

Згідно до «Правил улаштування електроустановок» лінію випікання хліба відносять до категорії з підвищеною небезпекою.

Вентиляція

Для підтримання необхідної температури, вологості і швидкості переміщення повітря, ступені його чистоти у відповідності з санітарними нормами застосовують вентиляцію, яку в залежності від призначення розділяють на витяжну і припливну. В залежності від способу переміщення повітря вентиляцію ділять на природну, механічну і змішану. Природна вентиляція забезпечує допустимі умови роботи в більшості приміщень хліб заводів. На лінії випікання хліба використовується припливно-витяжна система вентиляції, яка складається з двох окремих систем – припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягають із

нього забруднене.

Повітропроводи вентиляційних систем повинні очищатися від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці.

Проведемо розрахунок кратності повітрообміну у виробничому приміщенні Хлібозаводу. Визначається як різниця між кількістю теплоти, що виділяється в цеху від всього обладнання та теплоти, що виділяється від даного обладнання (в даному випадку вистійної шафи)

$$Q = 18580 - 2560 = 16020 \text{ Вт}$$

Визначаємо інтенсивність повітрообміну при поглинанні надлишкового тепла, за формулою:

$$L = \frac{3,6 \cdot Q}{c \cdot \rho \cdot (t_1 - t_2)} = \frac{3,6 \cdot 16020}{1 \cdot 1,2(35 - 25)} = 4815 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаємо кратність повітрообміну:

$$N = \frac{L}{V_n} = \frac{4815}{1280} = 3,7 \text{ об/год}$$

Санітарно - побутові приміщення

Побутові приміщення розміщують таким чином, щоб працюючі не проходили через виробничі приміщення з шкідливими викидами, якщо вони в цих приміщеннях не працюють [18].

Гардероби обладнуються шафами і лавками шириною 3,0 м [18]. Душові потрібно розмішувати в приміщеннях, суміжних з роздягальнями, як правило, між роздягальнями робочого і домашнього одягу [18]. Кількість душових розраховують за кількістю людей на одну душову сітку, працюючих в найбільш численній зміні залежно від групи виробничих процесів [18]. 1 душ розраховується на 15 чоловік [18]. На один санвузол не більше 30 чоловік [18]. Туалети розміщують так, щоб відстань між найбільш віддаленого робочого місця до туалету була не більше 75 м [18]. Кімната для паління 0,1 м² на кожного працюючого, але загальна площа кімнати повинна бути не менше 12 м² [18]. Їх розміщення узгоджується з протипожежною охороною. Приміщення їдальні і медпункту розташовують в місцях з найменшим впливом робочих шкідливостей [18].

Пожежна безпека (розрахунок води на пожежогасіння)

Приміщення лінії випікання хлібу відноситься до категорії Д (по вибухопожежонебезпеці). Характеристика приміщення у відношенні його до вибухопожежонебезпеки та умов середовища у відповідності до «Правил укладання електроустановок» – волога.

До первинних засобів пожежогасіння належать [19] : вогнегасники, пожежний інвентар(покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент(гаки, ломи, сокири, тощо).

						Лист
						178
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Згідно з вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо -пожежонебезпеку і площі приміщення , що його треба захистити від вогню.

У разі пожежі або інших нестандартних ситуацій у цеху є 2 шляхи евакуації людей. Ці шляхи не повинні перетинати приміщення, де розміщені виробництва категорії А, Б за вибухопожежонебезпеку. У разі потреби одним шляхом евакуації є вікно з пожежною драбиною або сходами, що ведуть на зовнішнє подвір'я. На дільницях є спеціальні щити, в яких знаходяться порошкові вогнегасники, пожежні відра, мішки з піском, пожежний інструмент, а також пожежні рукави.

Територія підприємства освітлюється в нічний час. По периметру границь підприємства – охоронне освітлення, а в'їзди, прохідні, дороги і проїзди, місця для завантажувально-розвантажувальних робіт оснащені світловими покажчиками і в нічний час освітлюються.

Протипожежні заходи різного роду, що направлені на усунення причин, які спричиняють пожежі, здійснення заходів, які обмежують розповсюдження пожеж і створення умов успішної евакуації людей і матеріальних цінностей. Для підтримання пожежної безпеки на підприємстві організовані засоби протипожежної сигналізації, оповіщення та зв'язку, засоби гасіння пожеж та протипожежне водопостачання.

Розрахунковий запас води при тригодинному пожежегасінні визначається за формулою, м³:

$$Q = 3 \cdot 3600 \cdot \frac{(n_1 + n_2)}{1000} \approx 11 \cdot (n_1 + n_2),$$

де: 3600 і 1000 – перевідні коефіцієнти відповідно годин в секунди і літрів – в м³; n_1 – потреба води на внутрішнє пожежегасіння (2·2,5=5 л/с); n_2 – на зовнішнє пожежегасіння (10...40 л/с).

Витрата води для гасіння пожежі визначається по об'єму приміщення та його ступеню вогнестійкості. Для даного приміщення приймаємо секундну витрату води 25 л/с. Тоді розрахунковий запас води для трьохгодинного пожежегасіння визначається так:

$$Q = 3 \cdot 3600 \cdot \frac{25}{1000} = 270 \text{ м}^3.$$

Отже, запас води при трьохгодинному пожежегасінні повинен бути 270 м³.

						Лист
						179
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

17. Економічна частина

17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства

Капітальні вкладення на створення нового підприємства складаються із вартості будівельних робіт, вартості обладнання, монтажних робіт, інших витрат та нормативу обігових коштів (табл. 17.1).

Таблиця 17.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі та споруди	Обґрунтування (джерело, розділ)	Обсяг робіт з будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Хлібзавод	Розділ 1, ДП	2920м ²	15563,4

До вартості будівництва включаються витрати на санітарно-технічні роботи, електроосвітлення та інші невраховані витрати, які розраховуються у відсотках до вартості будівельних робіт. Сумарно вони приймаються в межах 10-15% від вартості будівництва, а також вартість підготовки території – 3% вартості будівництва.

Таблиця 17.2 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	Вартість, тис. грн
Будівлі і споруди	15563,4
Витрати на санітарно-технічні роботи	2137,16
Витрати з благоустрою території	427,49
Всього	18128,05

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 4-5%, заготівельно-складські – 1,0-1,25%, витрати на монтаж – 15-20% вартості нового обладнання.

Крім вартості основного обладнання у разі необхідності враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбанням контрольно-вимірювальних приладів 15 ;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньоцехового транспорту – 20 - 25;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

						Лист
						180
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Таблиця 17.3 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн.	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн.	Оптова ціна за одиницю, тис. грн.			Первісна вартість обладнання, тис. грн.
				транспортування 4%	загот. складські 1%	монтаж 8%	
Силос Trevira 25	126,96	8	101,28	4,05	1,01	8,10	1 015,7
Просіювач ПТ-1500	30,23	8	36,276	1,45	0,36	2,90	241,8
Холодильна камера	115,5	1	138,6	5,54	1,38	11,09	138,6
Солерозчинник Ліфінцева	86,32	1	107,9	4,316	1,08	8,632	107,9
Цукро-жиророзчинник Х-15Д	80,88	1	101,1	4,044	1,011	8,09	101,1
Заварювальна машина ХЗМ-300	312,36	3	940,8	18,8	9,40	37,6	940,8
Тістомісильна машина Х-12	154,56	2	312,8	12,48	3,12	24,96	312,8
Корито ХТР	151,0	2	302,0	12,08	3,02	24,16	302,0
Тістомісильна машина Діосна	324,64	2	649,3	25,96	6,49	52,)	649,3
Діжеперекидач А2-ХПД	36,24	1	36,23	1,44	0,36	2,88	36,23
Тістоподільник Кузбас 68М	262,52	1	262,52	10,5	2,62	21,0	262,52
Тістоподільник Parta	223,45	2	446,9	18	4,46	36	446,9
Діжа підкат на 300	12,16	17	205,6	8,2	2,05	16,4	205,6
Бункер виробничий ХЕ-112	9,36	12	112,3	4,48	1,12	8,98	112,3
Тістоокруглювач Восход ТО	254,8	2	318,5	12,74	3,2	47,78	637,0
Закаточна машина Восход ТЗ	120,12	2	150,15	6,0	1,5	22,5	300,3

Шафа поперднього вистоювання БРИЗ+	289,3 6	1	361,7	14,5	3,7	28,94	361,7
Шафа остаточного вистоювання РШВ	296,3 2	2	370,4	14,82	3,704	29,63 2	740,8
Шафа остаточного вистоювання Г4-РПА-50	254,5 4	1	305,4 5	12,22	3,05	24,44	305,45
Шафа остаточного вистоювання Bongard BFC	378,5 6	1	473,2	18,93	4,732	37,9	473,2
Система Spiromatic	74,96	3	93,7	3,75	0,94	7,5	281,1
Дозувальний комплекс КБДРС	91,52	4	329,4 6	13,2	3,29	26,4	329,46
Стіл циркуляційний	8,32	3	25,5	1,0	0,25	2,0	25,5
Стіл виробничий	6,88	2	13,7	0,52	0,13	1,04	13,7
Піч Gostol	651,8 4	1	651,8 4	26,04	6,51	52,08	651,84
Піч ППП	482,3 5	2	964,7	38,56	9,64	77,12	964,7
Піч Bongard 4s	372,5 4	1	372,5 4	14,88	3,72	29,76	372,54
Пакувально-різальний агрегат HARTMAN	142,8	3	685,4 4	6,85	6,85	13,71	685,44
Вагонетки	3,04	276	839,0 4	33,56	8,39	67,12	839,04
Всього:							10085,3 2

Таблиця.17.4 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	У відсотках до підсумку
Будівельні роботи	18128,05	44,56
Первісна вартість нового обладнання	10085,32	35,45
Контрольно-вимірювальні	2152,7	5,36

						Лист
						182
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

прилади		
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання	143,51	0,35
Внутрішньоцеховий транспорт	2870,24	7,14
Вартість неврахованого обладнання	2870,24	7,14
Всього	36250,06	100

На основі проведених кошторисно-фінансових розрахунків визначають загальну вартість капітальних витрат (початкових інвестицій) на проведення будівництва підприємства.

$$\text{Кзаг. (П)} = \text{Кнов} + \Delta\text{ОК}, \quad (17.1)$$

де Кзаг.(П) – загальні капітальні витрати (початкові інвестиції) на проведення будівництва підприємства, тис. грн;

Кнов – витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

$\Delta\text{ОК}$ – зміна нормативу обігових коштів, тис. грн.

$$\text{Кзаг. (П)} = 36250,06 + 1498,67 = 37748,73 \text{ тис. грн.}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)

Виробнича програма підприємства за даними якого виконується проект, 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 днів роботи підприємства.

Таблиця 17.5 – Розрахунок числа днів роботи за рік

Обладнання за закріпленням асортиментом	Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього -го зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Вихідні дні і святкові	Ремонт обладнання			
			Поточний	Капітальний		
1	2	3	4	5	6	7
Піч Гостол	365	-	15	20	35	330
Піч ППП	365	-	15	20	35	330
ПічППП	365	-	15	20	35	330
Піч Bongard 4s	365	-	13	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми після реконструкції (будівництва) використовуються дані розрахунково-пояснювальної записки дипломного

проекту. Коефіцієнт використання потужності у навчальних цілях приймається на рівні 0,8, або ж на рівні фактичного показника діючого підприємства.

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
Хліб Січковий	10,4	0,8	8,32	2745,6
Хліб Сімейний	8,3	0,8	6,64	2191,2
Батон Київський	13,2	0,8	10,56	3484,8
Чиабата Пікантна	1,7	0,8	1,36	448,8
Всього	33,6	0,8	26,88	8870,4

Таблиця 17.7 – Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т (за даними табл. 17.6)	Відпускна ціна підприємства	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
Хліб Січковий	2745,6	21,80	59854,1
Хліб Сімейний	2191,2	17,1	37469
Батон Київський	3484,8	15,8	55059
Чиабата Пікантна	448,8	18,90	8482,3
Всього	8870,4	-	160864,4

17.3. Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Чисельність керівників, спеціалістів, учнів охорони визначається залежно від виробничих умов за штатним розкладом.

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. Число календарних днів	365
2. Неробочі та святкові дні:	114

3. Номінальний фонд роботи за рік, дні	251
4. Середнє число невиходів всього, днів, у т. ч.	31
4а чергова відпустка	24
4б додаткова відпустка	0,8
4в відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами	1,2
4г на навчання	0,5
4д по хворобі	4,4
5. Явочний (ефективний) фонд робочого часу, днів	330
6. Кількість робочих годин	8
7. Ефективний фонд робочого часу за рік, год	2640

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, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочн е число		Число діб роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна з/п за рік, тис. грн.	Доплати до тарифного фонду заробітної плати, %	Всього фонд оплати праці
					за зміну	за добу					
Пекар	5	12,07	12	2	4	8	330	2640	382,37 8	344,14	726,51 8
Тістоміс	4	10,51	12	2	4	8	330	2640	332,95 7	299,66 1	632,61 8
Укладач	4	10,51	12	2	4	8	330	2640	322,95 7	299,66 1	632,61 8
Оператор	5	12,07	12	2	4	8	330	2640	382,37 8	344,14	726,51 8

											Лист
											185
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата							

Контролер	4	10,51	12	2	1	2	330	660	83,239	74,915	158,154
Пакувальник	3	9,02	12	2	2	6	330	1980	214,315	192,884	407,199
Разом					19	40	-	8800	1728,22	1555,4	3283,62

Розстановка працюючих на лініях здійснюється відповідно технологічних процесів із врахуванням рівня автоматизації та механізації праці.

Годинна тарифна ставка визначається за даними підприємства.

Тривалість зміни визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 8 або 12 годин.

Змінність роботи обладнання визначається технологією виробництва.

Основний фонд заробітної плати – як добуток годинної тарифної ставки на тривалість зміни та число відпрацьованих людино-днів.

Для розрахунку фонду оплати праці необхідно враховувати доплати до тарифного фонду. В навчальних цілях розмір доплат можна приймати у розмірі 90 – 110 % від основної заробітної плати. Фонд оплати праці робітників, які працюють на умовах погодинної оплати праці розраховується шляхом додавання основної заробітної плати і доплат до тарифного фонду зар. плати.

Середньооблікова чисельність робітників розраховується за даними таблиці 23.9.

$$Ч_{\text{пог}} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{E_{\text{ф}}(\text{дн})} = \frac{13200 \times 12}{2640} = 60 \text{ чол.} \quad (17.2)$$

де $Ч_{\text{пог}}$ – середньооблікова чисельність робітників, які працюють на умовах погодинної оплати праці, чол.;

B_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії;

$E_{\text{ф.дн.}}$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, дні

Чисельність робітників допоміжного виробництва приймається на рівні 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп.}} = Ч_{\text{осн.}} \times 0,2 = 60 \times 0,2 = 12 \text{ чол.} \quad (17.3)$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується як добуток їх чисельності на середньомісячну заробітну плату по підприємству і число місяців роботи.

$$\Phi ОП_{\text{доп.}} = \frac{12 \times 1600 \times 12}{1000} = 230,4 \text{ тис.грн.}$$

Річний фонд оплати праці робітників підприємства складається із фондів оплати праці робітників основного виробництва (погодинників і відрядників) і робітників допоміжного виробництва.

$$\Phi ОП_{\text{річн.}} = \Phi ОП_{\text{погод.}} + \Phi ОП_{\text{доп.}} = 3283,625 + 230,4 = 3514,025 \text{ тис.грн.}$$

											Лист
											186
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата							

(17.4)

Річний фонд оплати праці керівників, спеціалістів та інших категорій визначається шляхом множення посадового окладу на 12 місяців роботи. Розраховані дані заносяться в таблицю 17.10.

Таблиця 17.10 – Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Чисельність	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд заробітної плати, тис. грн.
Директор	1	10000	120
Гол. інженер	1	8000	96
Гол. технолог	1	7000	84
Гол. бухгалтер	1	7000	84
Гол. механік	1	7000	84
Начальник по кадрам	1	6600	80
Начальник виробництва	1	6600	80
Інженер з охорони праці	1	5000	60
Начальник збуту	1	6600	80
Економіст	1	6000	72
Комірник	1	4800	58
Прибиральник	2	3200	38,4
Охоронник	2	3800	91
Всього	15	-	1058,4

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю 17.11.

Таблиця 17.11 – Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність чол.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники: основного виробництва допоміжного виробництва	60 12	6567,25 460	2275,2 2304
Адміністративно-управлінський персонал	15	2116,8	5413,4
Всього по підприємству	87	8086,45	2820,24

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, інші операційні витрати.

Вихідними даними для розрахунку потреби борошна є плановий обсяг виробництва певного виду продукції та плановий вихід кожного виду продукції згідно продуктового розрахунку пояснювальної записки. Потреба інших основних матеріалів визначається на основі рецептур і планується на 100 кг борошна.

Таблиця 17.12 Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Вид сировини та основного матеріалу	Загальна потреба даного виду сировини чи основного матеріалу		Вартість одиниці сировини, основного матеріалу, тис. грн	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн
	т/добу	т/рік		
Борошно житнє обдирне	4,400	1452	6,5	9438
Борошно пшеничне в с.	1,094	361,02	7,8	2815,956
Борошно пшеничне 1 с.	19,065	6291,45	7,3	45927,585
Цукор	0,232	76,56	19,0	1454,64
Дріжджі пресовані	0,331	109,23	26,7	2916,441
Сіль	0,383	126,39	3,4	429,726
Патока	0,401	132,33	4,5	595,485
Олія соняшникова	0,155	51,15	47,6	2434,74
Олія обліпихова	0,011	3,63	85,5	310,365
Пюре гарбузове	0,055	18,15	5,5	99,825
Насіння гарбузове	0,044	14,52	40,6	589,512
Базилік	0,005	1,65	69,5	114,675

сушений				
Всього				67126,95

Таблиця 17.13 – Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Вид допоміжного матеріалу	Одиниці вимірювання	Загальна потреба даного виду допоміжного матеріалу	Вартість одиниці допоміжного матеріалу, грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Поліпропіленові пакети	тис. шт	34,455	1,80	62,01
Етикетка	тис. шт	34,455	2,5	86,13
Кліпси	тис. шт	1,206	50,0	60,3
Всього				208,46

Розрахунок вартості енерговитрат проводиться за даними табл. 17.16. Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 17.14 – Розрахунок вартості енерговитрат

Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
			на 1 т продукції	на весь обсяг		
Газ	м ³	11370,2	108,98	1 239 124,4	53,2	65921,42
Електроенергія	кВт	11370,2	11,3	128 483,26	3,4	436,84
Вода	м ³	11370,2	1,786	20307,2	19,4	393,10
Всього	-	11370,2	-	-	-	66751,36

До складу елемента „Витрати на оплату праці” включаються: заробітна плата за окладами й тарифами, надбавки та доплати до тарифних ставок та посадових окладів премії та заохочення, оплата відпусток, інші витрати на оплату праці. Розрахунок витрат на оплату праці наведено в таблиці 17.11.

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи наводиться на підставі табл. 17.11 і наведено у таблиці 17.14.

Таблиця 17.15 – Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахування	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	8086,45	22	1 779,02

До елементу „Амортизація” включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації. Відповідно до Положення (стандарту) бухгалтерського обліку основні засоби згруповані у 4 групи.

Таблиця 17.16 – Розрахунок амортизаційних нарахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн.
Будівлі і споруди	18128,05	5	90,64
Машини та обладнання	17221,44	20	3444,29
Транспорт і меблі	2870,24	25	717,56
Комп’ютерна техніка та ін.	2152,7	50	1076,35
Всього	40372,43	X	5328,84

До елементу «Інші операційні витрати» належать:

- витрати, пов’язані з управлінням виробництвом;
- службові відрядження у межах норм;
- оплата робіт (послуг) консультативного та інформаційного характеру;
- оплата робіт із сертифікації продукції;
- витрати на транспортне обслуговування;
- інші.

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 10-15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству.

Таблиця 17.17 – Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Допоміжні матеріали	469,49	8	37,55
Запасні частини	14351,2	5	717,56
Інше	1172,7	3	35,18
Всього	39 099,15	-	1 383,46

Техніко-економічні показники ефективності будівництва підприємства

Прибуток від реалізації продукції розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах підприємства (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С) за формулою

$$\Pi = \text{ТП} - \text{С}$$

(17.5)

$$\Pi = 193263,84 - 150193,1 = 43\,070,74 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$P = \frac{\Pi}{C} \times 100\%$$

(17.6)

$$P = \frac{43\,070,74}{150193,1} \times 100\% \approx 28,67\%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (B_{1грн}) розраховується як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП)

$$B_{1грн} = \frac{C}{\text{ТП}} \times 100$$

(17.7)

$$B_{1грн} = \frac{39\,099,15}{193263,84} \times 100 = 20,2 \text{ коп.}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховуємо як відношення виробленої продукції в діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу (Ч):

$$\text{ПП} = \frac{\text{ТП}}{\text{Ч}} \quad (17.8)$$

$$\text{ПП} = \frac{193263,84}{87} = 2\,221,4 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ):

$$\text{ФВ} = \frac{\text{ТП}}{\text{ВОВФ}} \quad (17.9)$$

						Лист
						192
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

$$\Phi B = \frac{193263,84}{41003,94} = 4,71 \text{ тис. грн.}$$

Термін окупності (Т) розраховується як відношення загальних капітальних вкладень ($K_{\text{заг}}$) до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = \frac{K_{\text{заг}}}{\text{ЧП} + A} \quad (17.10)$$

Чистий прибуток – це одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток:

$$\text{ЧП} = \Pi \times \left(\frac{100 - \text{СПП}}{100} \right) \quad (17.11)$$

$$\text{ЧП} = 3817,74 \times 0,77 = 2939,66 \text{ тис. грн.}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А):

$$\text{ЧГП} = \text{ЧП} + A \quad (17.12)$$

$$\text{ЧГП} = 2939,66 + 8656,18 = 11115,84 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо термін окупності інвестицій без урахування дисконтування:

$$T = \frac{38143,78}{2939,66 + 6176,18} = 4,7 \text{ року}$$

Розраховуємо коефіцієнти дисконтування по роках:

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для першого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^1} = 0,99$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для другого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^2} = 0,98$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для третього року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^3} = 0,97$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для четвертого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^4} = 0,96$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для п'ятого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^5} = 0,95$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для шостого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^6} = 0,94$$

Розраховуємо дисконтований грошовий потік (теперішню вартість) по роках:

						Лист
						193
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Таблиця 17.19 – Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Рік	Грошовий потік, грн.	Коефіцієнт дисконту	Дисконтований грошовий потік (теперішня вартість), тис. грн.
0-й	-38 143,78		-38 143,78
1-й	11115,84	0,99	12024,7
2-й	11115,84	0,98	9933,5
3-й	11115,84	0,97	9842,4
4-й	11115,84	0,96	9751,2
5-й	11115,84	0,95	9660,0
6-й	11115,84	0,94	9568,9
Разом			72980,7

Список використаної літератури.

1. Дробот, В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. В. І. Дробот К.: Кондор, 2010. 440с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. В.І. Дробот К.: Логос, 2002. 365 с.
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник : навч.посіб./2-ге вид., перероб. І допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
4. Ауерман, Л. Я. Технологія хлібопекарних виробництв: навч.посіб. Л.Я. Ауерман М : Харчова промисловість, 1984 416 с.
5. Основи охорони праці. М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф.Степанець, В.Н. Вендичанський, А.М. Литвиненко, О.В. Іваненко К.: Основа, 2000. 416 с.
6. Методические указания к выполнению строительной части дипломного проекта для студентов всех специальностей и форм обучения. сост. А.А. Домашевский. К.: КТИПП, 1985. 40 с.
7. Гатилин, Н.Ф. Проектирование хлебозаводов Н.Ф. Гатилин М.: Пищ. пром-сть, 1975. 374 с.
8. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014]. К.: Мінрегіон України, 2014. 33 с.
9. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть I. Хлебозаводы : ВНТП 02-92. [Введ. в дію 03.04.1992]. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.docload.ru/Basesdoc/7/7947/index.htm>.
10. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. Часть II. Пекарни : ВНТП 02-92. – [Введ. в дію 03.04.1992]. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8034/index.htm>.
11. Система проектної документації для будівництва. Умовні позначки і графічні зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту : ДСТУ Б А.2.4-2:2009. [Введ. в дію 23.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 28 с.
12. Система проектної документації для будівництва. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів : ДСТУ Б А.2.4-1:2009. [Введ. в дію 24.01.2009]. К.: Мінрегіонбуд України, 2009. 12 с.
13. Линия для охлаждения хлеба. URL: <https://www.itpgroup.com.ua/uk/partners/ipeka/ipeka-spiral>
14. Каталог хлебопекарного оборудования URL: http://www.shemz.ru/media/cms_page_media/7/katalog.pdf
15. Оборудование для выпечки URL: <https://gostolgroup.ru/products/equipment-for-baking>

						Лист
						195
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		

16. Ротационные печи URL: <https://bongard.kiev.ua/catalog/pechi/rotacionnye-pechi>
17. Тунельные печи URL: <https://www.j4.cz/ru/oborudovanie/tonnelnye-pechi>
18. Упаковочная машина URL: https://www.ghd.net/sites/default/files/maschinen/produktprospekt/gbk-420_r_20a_01_p.pdf
19. Струнін В. В. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку / В. В. Струнін, Т. М. Філоненко. // «Ефективна економіка», №12, 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3661>
20. Організація контролю якості продукції на підприємстві [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studwood.ru/1650334/tovarovedenie/organizatsiya_kontrolyu_yakosti_produktsiyi_pidpriyemstvi
21. Закон України «Про енергозбереження» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94>
22. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>
23. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
24. Сучасний стан охорони праці в Україні та за кордоном [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zlochiv.net/suchasnyy-stan-okhorony-pratsi-v-ukraini-ta-za-kordonom/>
«Про типові положення про службу охорони праці» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0140-93>

ДОДАТОК 1



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF GEORGIA



SHOTA RUSTAVELI NATIONAL SCIENCE FOUNDATION - GRANT №
CARYS-19-972



AKAKI TSERETELI STATE UNIVERSITY

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND
PRACTICAL CONFERENCE

INNOVATIVE PROCESSES
AND TECHNOLOGIES

KUTAISI
2021
24-25 June

3

						Лист
						197
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		



საქართველოს განათლებისა და მეცნიერების სამინისტრო



შოთა რუსთაველის ეროვნული სამეცნიერო ფონდი გრანტი
CARYS-19-972



აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია

ინოვაციური პროცესები და ტექნოლოგიები

ქუთაისი
2021
24-25 ივნისი

						ლ/სმ
						198
Змн.	Адк.	№ Документа	Підпис	Дата		



სექცია 2 СЕКЦИЯ 2 SECTION 2

ჯანსაღი კვების პროდუქტები და სასურსათო უსაფრთხოება HEALTHY DIET FOODS AND FOOD SAFETY ПРОДУКТЫ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

აბაშიძე ე., ლალანიძე დ., ნაზარაშვილი ნ., აზნარაშვილი მ., გვრიტიშვილი ე. – კარტოფილის ცისტინი ნემატოდების გავრცელების შესწავლა სამცხეთა-ჯავახეთის რეგიონში	129
Абдуллаева С.Ш., Нурмухамедов Х.С., Абдуллаев А.Ш., Султонов Ж.В., Хаджибаев А.Ш. – Эффективный метод очистки корнеплодов при получении пищевых пюре	132
Артемова Е.Н. – Хранении рубленых полуфабрикатов из кур с различными наполнителями	138
არმენაძე მ., კალანდია ა., ჩიქოვანი დ., ქამადაძე ე., კოპლატაძე ლ., თელია ქ. – მანდარინის კონცენტრატის ამინომჟავები	143
ბოსტაშვილი დ. ზაზაშვილი ნ. ჭიჭაყაძე მ. – პრეპარატ „D-კლოპანის“ ეფექტურობის შესწავლა ბოცვრის სინქრონიზაციის სქემაში	147
Галдова М.Н., Урбанчик Е.Н., Шустова Л.В. – Статистический анализ основных показателей развития злаковых культур	151
გამყრელიძე ნ. – მცენარული ანტიოქსიდანტები - ფლავანოიდები	154
Гетьман И.А., Михоник Л.А. – Технологические аспекты использования гречневой закваски спонтанного брожения в технологии пшеничного хлеба	157
გობრონიძე ე.რ. – აქტინიდიის ნაყოფების გადამუმშავების ზოგიერთი ტექნოლოგიური პარამეტრები	163
გოლიაძე ვ. ქამაკაშვილი ც. აფხაზაძე დ. – ლაიმი	166
Грищенко А.Н., Грабовский В.Д., Ещенко Н.А. – Использование пряностей в технологии пшеничного хлеба	171
Eisinaite, Viktorija; Vinauskienė, Rimantė; Leskauskaitė, Daiva – Natural sources of nitrates for meat fermentation process in terms of safety and quality	175
Василенко З.В., Гуляев К.К., Ромашихин П.А. – Классификация и особенности применения панировки при производстве кулинарной продукции	180
Василенко З.В., Пискун Т.И., Березнева Т.В. – Разработка технологии и рецептур блюд специализированного назначения	183
Вейцман Д.С., Липатова Л.П. – Экзотические виды мяса, используемые в ресторанном бизнесе	186
Вожова Е. Г., Липатова Л. П. – Анализ предложений на мировом рынке кофе	190
ნ. ზაზაშვილი, მ. ჭიჭაყაძე, მ. ჭიკაძე, დ. ბოსტაშვილი – პრეპარატი „პროტოპლაზმა“-ს მულტიფუნქციური აქტივობა	197
Зоценко Л.Н., Сидина Л.П. – Цифровая эпоха в заведениях индустрии гостеприимства	201



ერთი ძირითადი, პიკანტური პრობლემა და გემოს მიმცემი კომპონენტის გამოყენებით შე-
სამღებელია სხვადასხვა მაღალხარისხის, ორგანიზმისათვის უსაფრთხო და სასარგებ-
ლო კვების პროდუქტების - ხილეული სალათების, ნამცხვრების, ნაყინის, ლიმონათების,
კოქტეილების, კუპაჟირებული წველებისა და უალკოჰოლო სასმელების დამზადება

ლიტერატურა:

1. ლაიმი, ლიმონები და სხვა მცენარეული ნარინჯოვნები. 1949, აჭარის ასსრ სახელმწიფო გა-
მომცემლობა, გვ. 81-82 - ვ. შანიძე
2. საქართველოს კულტურული ფლორის ატლასი - ე. თოფურიძე, მ. ტაბლიაშვილი, ვ. შანიძე. 1951
წ. ტომი 3, გვ. 21
3. ლაიმი *Citrus aurantiifolia*, ჩაი და ციტრუსები. თბილისი 2004, გვ. 449-452.
4. ლაიმი, ნარინჯოვნა ბიოლოგიური მრავალფეროვნება და გენეტიკური რესურსები საქრთვე-
ლოში. - დავით მარათაშვილი, ნელი ხალვაში, მათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერ-
სიტეტი. მათუმი - 2016. გვ. 344-352.

Lime

Goliadze V. Kashakashvili Ts. Abkhazava d.
Agrarian University Institute of Tea Subtropical Crops and Tea Industry
Summary

The paper provides information on the botanical classification and species diversity of one of the most
important representatives of the world's tropical and subtropical flora - limes, on the chemical composition and
usefulness of its fruits. Information is also provided on the introduction of separate specimens of different
varieties of this crop in the subtropical regions of western Georgia and on the conducted selection works. The
paper emphasizes the perspective and expediency of cultivating this unconventional, non-endemic culture on an
industrial scale for our country

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЯНОСТЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Грищенко А.Н., Грабовский В.Д., Ещенко Н.А.
Национальный университет пищевых технологий

Пряности в хлебопечении используют для придания изделиям пикантного вкуса и аромата. Перечень используемых пряностей небольшой, но расширяется использование пряностей для разработки новых рецептур хлебобулочных изделий. Перспективным является направление использования пряных трав. Приведены результаты исследований использования кориандра молотого и базилика сушеного в рецептуре рогаликов.



Таблица 1 – Содержание пряностей в рецептурах хлебобулочных изделий

Вид хлебобулочных изделий	Содержание в рецептуре изделия, % к массе муки											
	Тмин	Кориандр	Лук сушеный	Чеснок сушеный	Анис	Ванилин	Перец красный молотый	Семена укропа	Корица	Кардамон	Мускатный орех	Паприка сушеная
Хлеб из пшеничной и ржаной муки	0,1-1,0	0,2-1,0	1,3-5,0	0,7	0,5-0,75	-	1,0	0,5-1,0	-	-	-	-
Булочные и сдобные изделия	-	0,08	-	-	-	0,03-0,057	-	-	0,16	0,08	0,05	0,8

Новые рецептуры, которые разрабатывают на больших и малых предприятиях хлебопекарной промышленности, могут содержать как готовые смеси пряностей так и отдельные их виды.

К сожалению, использование таких смесей либо отдельных пряностей не обосновано с научной точки зрения. Не учитывается влияние компонентов смесей на организм человека, возможность употребления таких продуктов всем людям. Важен вопрос изменений свойств пряностей (аромата, вкуса, содержания полезных веществ) в технологическом процессе. Также важен вопрос влияния пряностей на органолептические свойства готовых изделий. Например, использование пряностей с крупными частицами в технологии пшеничного хлеба значительно ухудшает его органолептические показатели.

В литературных источниках есть результаты исследований влияния различных продуктов переработки пряностей в технологии пшеничного хлеба. Исследования ученых направлены на разработку различных способов внесения пряностей с целью придания хлебобулочным изделиям функциональных свойств без ухудшения органолептических показателей качества. Согласно исследованиям ученых с целью обогащения пшеничного хлеба эффективно использовать спиртовой экстракт тмина черного. Но использование такой технологии приведет к значительному повышению себестоимости продукции, что в нынешних условиях конкуренции не будет целесообразно.

С целью разработки новых рецептур хлебобулочных изделий с пряностями были проведены исследования в лабораторных условиях кафедры технологии хлебопекарных и кондитерских изделий (НУПТ, Киев). Задачей исследований была разработка рецептуры булочного изделия с высоким содержанием пюре тыквы (50 % к массе муки) и улучшенными органолептическими свойствами. Тесто готовили безопарным способом с добавлением 6 % маргарина и 3 % сахара к массе муки. Для придания выраженных вкусовых качеств и аромата изделию было предложено добавить кориандр молотый и базилик сушеный.

Поскольку наносить такие добавки на поверхность рогалика нецелесообразно, было предложено изготовить рогалики с внесением указанных пряностей внутрь во время формирования изделий.

По результатам органолептических исследований пришли к выводу, что в данной рецептуре целесообразно использовать кориандр молотый, который в комплексе с ароматическими свойствами пюре тыквы придает изделию особый аромат. Во время выпекания

