

**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)

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Ковбаса В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_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: «Вивчення способів підготовки гарбузового пюре з метою розробки технології булочних виробів та впровадження їх на хлібозаводі в м.Нікополь Дніпропетровської області»

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

\_\_\_\_\_ Карпович Юрій Олександрович  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Грищенко Анна Миколаївна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2021р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

**Ковбаса В.М.**

“ 26 ” 10 2021 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Карпович Юрій Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Вивчення способів підготовки гарбузового пюре з метою розробки технології булочних виробів та впровадження їх на хлібозаводі в м.Нікополь Дніпропетровської 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 “ 26 ” 10 2020 року № 872 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 р

3. Вихідні дані до роботи: 1)Провести аналіз літератури щодо підвищення харчової цінності пшеничного хліба, засвоєння каротиноїдів рослин в організмі людини, цінності гарбуза як сировини для хлібопечення; Дослідити способи виробництва пюре гарбузового та його впливу на якість пшеничного хліба, розробити проект рецептури рогаликів з додаванням гарбузового пюре; 2) Впровадили у виробництво: Хліб «Прикарпатський» на рідкій заквасці, замішування тіста Х-12, піч Гостол; Хліб «Гречаний» безопарним способом, машина Діосна, піч Гостол; Батон «Любительський» на великій густій опарі, машина Діосна, піч Гостол; 8)Рогалики «Піканткі» безопарним способом, машина Діосна, піч Муссон-ротор;

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1.Науково-дослідна робота; 2.Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Нікополь Дніпропетровської 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; Додатки.

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

Апаратурно – технологічна схема виробництва – 2 аркуші формату А1 План

відділення підприємства – 1 аркуш, повздовжній розріз та поперечний –

1 аркуш, Генплан – 1 аркуш, План і розріз виконують у мірілі 1:100 або 1:150.

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання “ 26 ” 10 2020р.**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	14-17.11.2020	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2020	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.	27.11-1.12.2020	виконано
4.	Обґрунтування асортименту та технології його виробництва. Характеристика сировини та вимоги до її якості.. Вибір провідного обладнання.	04-15.12.2020	виконано
5.	Технологічні розрахунки. Креслення технологічних схем. планів розрізів.	18-19.12.2020	виконано
	<b>1 – а атестація</b>	<b>19.12.2019</b>	
6.	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	20-27.12.2020	виконано
7.	Розрахунок соціально – економічної ефективності роботи	10.01.2021	виконано
8.	Оформлення пояснювальної записки і презентації роботи і подання їх на кафедру	15.01.2021	виконано
	<b>2 – а атестація</b>	<b>29.01.2021</b>	
9.	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.2021	виконано
10.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06-13.02.2021	виконано
11.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Карпович Ю.О.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ ( підпис )

**Грищенко А.М.**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Карпович Юрій Олександрович.** Вивчення способів підготовки гарбузового пюре з метою розробки технології булочних виробів та впровадження їх на хлібозаводі в м. Нікополь Дніпропетровської області  
**Кваліфікаційна робота на здобуття ОС «Магістр».**

У роботі проаналізовано переваги та недоліки використання різних продуктів переробки овочів та фруктів в технології хлібобулочних виробів. Магістерська робота присвячена дослідженню способів підготовки пюре гарбуза з подальшим вивченням його впливу на якість хліба та розроблення рецептур хлібобулочних виробів з використанням гарбузово пюре, виготовленого в лабораторних умовах. В лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів досліджено способи отримання пюре з гарбуза, для подальшого його виробництва в умовах хлібозаводу, та визначили вплив пюре, отриманих за різних способів підготовки на якість пшеничного хліба

Доведено переваги використання термічнообробленого пюре, порівняно з сирим, на показники якості пшеничного хліба. Встановлено, що у разі додавання 50 % пюре до маси борошна вироби мають менший об'єм та гіршу пористість, порівняно з контролем, проте це погіршення незначне. Натомість, вироби мають виражений колір та приємний смак і аромат. Рекомендовано, виробляти хлібобулочні вироби з додаванням жиру та цукру, що сприятиме підвищенню органолептичних показників та питомого об'єму готових виробів. На підставі даних літературних джерел рекомендували в рецептуру виробів з гарбузовим пюре додавати олію для покращення засвоєння  $\beta$ -каротину. Розглянуто варіанти виробництва хлібобулочних виробів з додаванням базиліку та коріандру меленого в умовах хлібозаводу.

В результаті проведених досліджень розроблено технологічні інструкції та рецептури нового булочного виробу «Рогалики Пікантні» з доданням цукру, жиру та коріандру меленого, розраховано економічну ефективність технічного оснащення підприємства та впровадження нового виробу у виробництво на хлібозаводі в м. Нікополь Дніпропетровської області. Для цього передбачено встановлення ротаційних печей «Муссон-ротор» та сучасного обладнання для приготування та оброблення тіста.

Кваліфікаційна робота містить розділ результатів наукових досліджень, розділи з технологічних розрахунків, розрахунок і підбір обладнання. У проекті обгрунтовано комплекс заходів з охорони праці, енергозбереження, метрологічного забезпечення. Результати проведених досліджень висвітлені в двох тезах доповідей.

Пояснювальна записка викладена на 173 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах, містить додатки.

**Ключові слова:** гарбуз, гарбузове пюре, булочні вироби, харчова цінність,  $\beta$ -каротин, рогалики.

## ANNOTATION

Karpovich Yuri. Study of the methods of preparation of pumpkin puree in order to develop the technology of bakery products and their introduction at the bakery plant in Nikopol, Dnipropetrovsk region. Qualifying work for the "Master"’s degree.

The paper analyzes the advantages and disadvantages of using various products of processing vegetables and fruits in the technology of bakery products. The master's work is devoted to the study of methods for preparing pumpkin puree with the subsequent study of its effect on the quality of bread and the development of recipes for bakery products using pumpkin puree made in laboratory conditions. In the laboratory conditions of the department of technology of bakery and confectionery products, methods of obtaining mashed potatoes from pumpkin were investigated for its further production in a bakery, and the effect of mashed potatoes obtained with various preparation methods on the quality of wheat bread was determined. The advantages of using thermally puree, in comparison with raw, on the quality indicators of wheat bread have been proven. It was found that when adding 50% puree to the flour mass, the products have a smaller volume and worse porosity compared to the control, but this deterioration is insignificant. On the other hand, the products have a pronounced color and pleasant taste and aroma. It is recommended to produce bakery products with added fat and sugar, which will increase the organoleptic characteristics and specific volume of finished products. Based on the data from literary sources, it was recommended to add oil to the formulation of products with pumpkin puree to improve the absorption of  $\beta$ -carotene. Variants of production of bakery products with the addition of basil and ground coriander in a bakery are considered.

As a result of the research, technological instructions and recipes for a new bakery product "Piquant Bagels" with additional sugar, fat and ground coriander were developed, the economic efficiency of the technical equipment of the enterprise and the introduction of a new product into production at a bakery in Nikopol, Dnipropetrovsk region were calculated.

For this, the installation of rotary ovens "Monsoon-rotor" and modern equipment for the preparation and processing of dough is provided. The qualification work contains a section on the results of scientific research, sections on technological calculations, calculation and selection of equipment. The project substantiates a set of measures for labor protection, energy saving, metrological support. The results of the research are highlighted in two theses of the reports. The explanatory note is presented on 173 pages, the graphic part is presented on 5 sheets, contains annexes.

Key words: pumpkin, pumpkin puree, baked goods, nutritional value,  $\beta$ -carotene, bagels.

## Зміст

Вступ	8
1. Науково-дослідна робота	10
Вступ	10
1. Аналітичний огляд літератури	12
1.1. Підвищення харчової цінності пшеничного хліба використанням продуктів переробки овочів	12
1.2. Засвоєння каротиноїдів рослин в організмі людини	15
1.3. Цінність гарбуза як сировини для хлібопечення	17
1.4. Аналіз рецептур хлібобулочних виробів з продуктами переробки овочів та особливості технології їх виробництва	19
2. Об'єкти і методи досліджень	22
2.1. Характеристика сировини	22
2.2. Методи досліджень	23
3. Результати досліджень	25
3.1 Дослідження способів підготовки гарбузового пюре в умовах хлібопекарського підприємства	25
3.2 Дослідження впливу гарбузового пюре на перебіг основних процесів в тісті	27
3.3. Вивчення впливу гарбузового пюре на якість пшеничного хліба	30
3.4. Розроблення рецептури рогаликів з гарбузовим пюре	31
3.5. Розрахунок харчової та енергетичної цінності рогаликів з додаванням пюре гарбузового та жирів	35
Висновки	37
Список джерел посилань	38
2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Нікополь Дніпропетровської області	40
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	46
3.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	46

					Вивчення способів підготовки гарбузового пюре з метою розробки технології булочних виробів та впровадження їх на хлібозаводі в м. Нікополь Дніпропетровської області		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата			
Разраб.	Каптович				Лит.	Лист	Листов
Провер.	Грищенко					3	173
Реценз					<p style="margin: 0;">Розрахунково пояснювальна записка</p> <p style="margin: 0; font-size: 1.2em; font-weight: bold;">НУХТ ТХ-2-4М</p>		
Н. Контр.							
Утверд.	Ковбаса В.М						

3.2.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	47
3.2.1.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва хліба Прикарпатського масою 0,9кг	47
3.2.2.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва батона Любительського масою 0,3 кг.	48
3.2.3.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва хліба Гречаного масою 0,3 кг.	48
3.2.4.Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва рогаликів пікантних масою 0,15кг	49
3.3. Обґрунтування способів приготування тіста	50
4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	52
4.1. Характеристика основної та додаткової сировини	52
5. Вибір і розрахунок провідного обладнання	57
5.1.1. Розрахунок продуктивності печі Гостол для випікання Хліб Прикарпатський	58
5.1.2. Розрахунок продуктивності печі Гостол для батону Любительського	58
5.1.3. Розрахунок продуктивності печі Гостол для хліба Гречаного	58
5.1.4. Розрахунок продуктивності печі рогаликів Пікантних	59
6. Технологічні розрахунки	60
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	60
6.2. Розрахунок пофазних рецептур	62
6.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба Прикарпатський	62
6.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для батона Любительського	66
6.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для хліба Гречаного	68
6.2.4. Розрахунок пофазної рецептури для рогаликів Пікантних	70
6.3. Розрахунок виходу хліба	72
6.3.1. Розрахунок виходу для хліба Прикарпатського	72
6.3.2. Розрахунок виходу батону з Любительського	75
6.3.3. Розрахунок виходу хліба Гречаного	76
6.3.4. Розрахунок виходу рогаликів Пікантних	77
6.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	79

6.4.1. Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для хліба Прикарпатського	79
6.4.2. Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для батону Любительського	81
6.4.3. Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для хліба Гречаного	83
6.4.4. Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для рогаликів Пікантних	85
6.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини	86
6.5.1. Розрахунок витрат сировини для хліба Прикарпатського	86
6.5.2. Розрахунок витрат сировини батону Любительського	87
6.5.3. Розрахунок витрат сировини для хліба Гречаного	88
6.5.4. Розрахунок витрат сировини для рогаликів Пікантних	89
6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	92
7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер	93
8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	95
9. Розрахунок основного технологічного обладнання	96
9.1. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів	96
9.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів	97
9.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів	99
9.4. Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні	100
9.4.1 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння тіста для хліба Прикарпатського	100
9.4.2 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста та густої опари для батона Любительського	101
9.4.3 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста для хліба Гречаного	102
9.4.4 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста для рогаликів Пікантних	103
9.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	105
9.5.1. Розрахунок тістоподільників для хліба Прикарпатського	105
9.5.2. Розрахунок тістоподільників для батона Любительського	105

9.5.3. Розрахунок тістоподільників для хліба Гречаного	106
9.5.4. Розрахунок тістоподільників для для рогаликів Пікантних	106
9.5.5. Остаточне вистоювання для хліба Прикарпатського	106
9.5.6. Остаточне вистоювання для батона Любительського	107
9.5.7. Остаточне вистоювання для хліба Гречаного	108
9.5.8. Остаточне вистоювання для рогаликів Пікантних	108
9.6. Розрахунок тара-обладнання	109
9.6.1. Розрахунок пакувального обладнання	109
9.6.2. Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для хліба Прикарпатського	109
9.6.3. Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для батона Любительського	110
9.6.4. Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для хліба Гречаного	111
9.6.5. Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для рогаликів Пікантних	111
10. Специфікація основного технологічного обладнання	112
11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення	114
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств	127
12.1. Опалення	127
12.2. Вентиляція і кондиціонування	128
12.3. Водопостачання	129
12.4. Каналізація	131
12.5. Газопостачання	132
12.6. Електропостачання	132
12.7. Холодозабезпечення	133
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	134
14. Будівельна частина	137
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства	137
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	139
15. Система екологічного управління	142
16. Безпека життєдіяльності	146
17. Економічна частина	154
17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства	154
17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)	158

						Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

17.3. Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати	159
17.4. Розрахунок собівартості продукції	163
17.5 Розрахунок зміни суми оборотних коштів	166
Список джерел посилань	170
Додатки	173

											<i>Лист</i>
											7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>							

## Вступ

Не зважаючи на зміни раціону харчування населення України хлібобулочні вироби залишаються продукцією, що споживається всіма верствами населення та у всіх регіонах країни. На сьогоднішній день потужна хлібопекарська промисловість, забезпечує населення цією продукцією, та є стратегічно важливою для забезпечення населення важливими продуктами харчування і гарантування продовольчої безпеки держави.

Україна безперервно забезпечує населення хлібом та хлібобулочними виробами широкого асортименту. Нині ринок хлібопродуктів, має дуже розгалужену територіальну й регіональну охопленість. Підприємства хлібопекарської промисловості різної потужності функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок об'єднань підприємств та холдингів, які постійно намагаються розширити географію розміщення своїх потужностей та мережу збуту. Водночас процеси перерозподілу власності, конкурентна ринкова боротьба й кризові явища в країні призвели до зменшення кількості промислових підприємств з виробництва хлібобулочної та борошняної продукції.

Слід зазначити, що сформована нині структура операторів ринку хліба й хлібобулочних виробів надто диференційована. На великих потужних підприємствах виробляється близько 40%. Приблизно 50–60% хлібопекарського ринку поділяють між собою приватні пекарні та пекарні, які розташовані в торговельних мережах гіпермаркетів, близько 7–12% всього виробництва – припадає на цехи закладів громадського харчування. Проблемою залишається те, що значна частка продукції галузі не обліковується державною статистикою. Тому розрахувати її можливо лише орієнтовно, виходячи з кількості наявного населення в країні та середньої норми добового споживання споживання хлібобулочних виробів.

Сьогоднішніми цілями галузі є:

- покращити якість сировини та розширити сировинну базу, використовуючи нетрадиційну сировину;
- Розширити асортимент, розширити виробництво поліпшених хлібних виробів та впровадити їх у виробництво продуктів для охорони здоров'я, профілактики та дієтичного харчування;
- Здійснити технологічну трансформацію діючих підприємств, оснастити нові товари сучасним обладнанням та різними формами пекарень;
- Покращити споживчу цінність хлібних виробів, використовуючи нетрадиційну сировину та біологічно активні добавки, щоб вони мали характеристики функціональних продуктів;

						Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Вирішити проблему збільшення терміну зберігання продуктів, випікання хлібних виробів із замороженого тіста та запобігання мікробному погіршенню, хворобі картоплі та цвілі.
- У випадку з високо механізованими підприємствами та хлібопекарнями, впроваджуйте розумні ресурси для виробництва хліба та енергозберігаючі технології.
- Впровадження ефективних технологій, що сприятимуть ресурсо- та енергозбереженню в технології виробництва хліба як в умовах потужних підприємств, так і в умовах міні-пекарень.

Асортимент продукції, що випускається українськими хлібопекарськими компаніями, налічує понад 1000 виробів. Хлібопекарська галузь у продовольчій системі України є однією з небагатьох галузей, яка забезпечує виробництво продукції на рівні фізіологічних норм споживання. Для його виробництва використовують місцеву та нетрадиційну сировину для розширення, оновлення та розробки нових продуктів, а також додавання поліпшувачів, замінників цукру тощо. Сьогодні найважливішим питанням є розширення асортименту здорового харчування та хлібних виробів.

На даний час перспективними напрямами розвитку хлібопекарської галузі є розширення асортименту заварного житнього хліба, розроблення технологій та рецептур хлібобулочних виробів з використанням натуральної додаткової сировини та добавок, розроблення технологій хлібобулочних виробів для людей з різними хронічними захворюваннями та виробів функціонального призначення для певних груп населення..

Велику увагу приділяють удосконаленням способів приготування тіста, хоча часто для вирішення таких питань перевагу надають економічним показникам. Вплив на якість хліба має використання хлібо заводами заквасок на основі «чистих культур». На жаль, більшість підприємств хлібопекарської галузі змушені нині закуповувати спеціальні дріжджові культури за кордоном, що не сприяє продовольчій безпеці держави та зниженню собівартості готової продукції.

# 1. Науково-дослідна робота

## Вступ

**Актуальність теми.** На сьогоднішній день споживачі хліба все менше купують хліб та хлібобулочні вироби що призводить до скорочення обсягів виробництва та високої конкуренції на ринку України.

Ця проблема підштовхує виробників вітчизняних хлібопекарських підприємств до розширення асортименту хлібобулочних виробів та поліпшення якості продукції.

Оскільки хліб - продукт щоденного споживання, особливо в Україні. Тому немає сумнівів, що підвищення харчової цінності хліба є перспективним способом збагачення раціону людей різного віку та різного матеріального забезпечення.

З цієї причини в країні та за кордоном вивчається можливість виготовлення хліба із цільнозернового борошна, дисперсних зерен пшениці, пшеничних висівок, шроту, борошна та різних зерен, молока, овочів та фруктів.

Беручи до уваги характеристики кожної нетрадиційної сировини, необхідно вивчити вплив цих продуктів на якість готового продукту, структуру та механічні властивості тіста, а також мікробіологічні та біохімічні процеси в ньому для встановлення найкращих технічних параметрів.

Побічні продукти переробки овочів можуть стати перспективною сировиною для випічки продуктів, багатих вітамінами, мінералами та клітковиною. Зокрема, рекомендується вживати продукти, багаті каротином, харчовими волокнами, пектином та мінералами.

Проаналізувавши ситуацію з продуктами переробки гарбуза з'ясувалось що актуальною проблемою залишається способи підготовки пюре гарбуза та вивченням його впливу на якість хліба

Таким чином було прийнято рішення про проведення досліджень з пробуктами переробки овочів а саме гарбузовим п'юре яке слугує джерелом  $\beta$ -каротину.

**Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.** Наукові дослідження, представлені у роботі, було виконано відповідно до затвердженої тематики НДР кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розроблення інноваційних технологій традиційних та спеціальних хлібобулочних виробів» (Держ. реєстр. номер 0116u008128).

**Мета і завдання досліджень.** Метою магістерської роботи було дослідження способів підготовки пюре гарбуза з подальшим вивченням його впливу на якість хліба та розроблення рецептур хлібобулочних виробів з використанням гарбузово пюре.

Відповідно до мети нами роботи було сформульовано такі задачі:

									Лист
									10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

1. Вивчити способи отримання пюре з гарбуза в умовах хлібозаводу.
2. Визначити вплив пюре, отриманих за різних способів підготовки на якість пшеничного хліба.
3. Вивчити вплив гарбузового пюре на структурно-механічні властивості та газоутворення в пшеничному тісті.
4. Розробити рецептуру нових дрібноштучних виробів з використанням гарбузового пюре.

**Об'єкт дослідження** – технологія хлібобулочних виробів.

**Предмет дослідження** – гарбуз сирий, гарбузове пюре, пшеничне дріжджове тісто, властивості тіста, процеси, що відбуваються під час приготування пшеничного тіста.

**Наукова новизна одержаних результатів.** 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.

**Практичне значення одержаних результатів.** Результатом досліджень дали підставу для розроблення проектів рецептур і технологічних інструкцій на новий булочний виріб «Рогалик пікантний з коріандром» з використанням пюре гарбузового, коріандру меленого, олії соняшникові та цукру. Такі результати сприятимуть розширенню асортименту виробів, збагачених рослинною нетрадиційною сировиною та багатих на  $\beta$ -каротин.

**Методи дослідження** – загальноприйняті та спеціальні: органолептичні, фізико-хімічні.

**Структура роботи.** Магістрська кваліфікаційна робота складається із вступу, наукової частини, розділу технологічних розрахунків, розділу економічних розрахунків, висновків, списку джерел посилань. Робота викладена на 173 сторінках друкованого тексту, містить 3 рисунків, 65 таблиць, 4 додатки (проекти рецептур та інструкцій, копії тез доповіді).

## 1. Аналітичний огляд літератури

### 1.1 Підвищення харчової цінності пшеничного хліба використанням продуктів переробки овочів

За своїм хімічним складом овочі є цінним продуктом харчування

Харчова цінність овочів визначається в основному вмістом в них вуглеводів, мінеральних солей і вітамінів. Овочі покращують смакові якості і засвоюваність їжі. Вони мають харчові властивості властивості.

На частку вуглеводів овочів припадає 50-80% СВ. Загальна кількість цукрів на 100 г сирого продукту складає від 1,5 (картопля) до 9,0 (буряк)%. Це переважно глюкоза, фруктоза, сахароза [1,3].

Азотистих речовин в овочах мало - 0,6-1,8% в перерахунку на білок. Органічні кислоти представлені в основному лимонної, яблучної, винної кислотами. Рідше зустрічаються і в значно менших кількостях містяться бурштинова, бензойна, саліцилова, мурашина, щавлева, молочна, оцтова кислоти. Так, в бульбах картоплі особливо багато лимонної кислоти.

Надзвичайно різноманітні за своїм складом мінеральні речовини. У найбільших кількостях міститься калій (особливо багато його в картоплі, буряку), в менших - фосфор, кальцій, натрій, магній.

З вітаміном овочах найбільш поширені В1, В2, С, Р, РР і ін. У моркві, помідорах містяться каротиноїди (провітамін А), в овочах - пектинові речовини[3,20].

Роботами, проведеними в інституті народного господарства, показана можливість використання в якості добавок при виробленні хліба морквяного, бурякового і капустиного пюре з варених до готовності овочей. Встановлено, що додавання овочів 10% до маси борошна призводить до збільшення в'язкості тіста на 17-37%, зниження його адгезії на 13,6-27,7%, поліпшення піддатливості тесту механічній обробці[3,9].

При додаванні цих овочів в опару або тісто стимулюється розмноження і бродильна активність дріжджів інтенсифікуються ферментативні процеси, прискорюється дозрівання тіста. Це дозволяє скоротити тривалість приготування тіста.

Овочеві добавки поліпшують питомий об'єм, пористість, формостійкість хліба. Найкращі результати отримані при додаванні капустиного пюре.

Порівняльні дані по додаванню овочів в сирому, вареному або сушеному вигляді показують, що найкращі результати можна отримати при додаванні пюре з варених овочів.

						Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Порівняння способу внесення: в складі водної суспензії, жирю водної емульсії і бездріжджового напівфабрикату показало, що в більшій мірі якість виробів поліпшується при додаванні пюре в складі бездріжджового напівфабрикату.

При додаванні 5% морквяного пюре до маси борошна поліпшуються фізичні властивості тіста, зменшується розпливаємість, а також зміцнюється клейковина[3,10].

Очевидно це пояснюється тим, що органічні кислоти, цукру, полісахариди моркви вступають у фізико-хімічні взаємодії з клейковиною і крохмалем борошна, що призводить до зміни структурно-механічних властивостей тіста.

При додаванні морквяного пюре більше 10% до маси борошна хліб набуває інтенсивно жовте забарвлення.

У зарубіжному хлібопеченні в якості добавок найчастіше застосовується картопля в різному вигляді: у вигляді сушених продуктів з розвареного 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. [3,5,9] Тому у США запатентований спосіб отримання хліба, при якому в префермент додають 1-3% гранул картоплі до маси борошна, що покращує якість хліба. [3,5]

Відзначається, що при заміні 20% пшеничного борошна картопляними пластівцями, отриманими з розвареного картоплі, підвищується водопоглинальна здатність борошна, поліпшується якість хліба, знижується його черствіння. Це пояснюється специфічними властивостями амілопектинового і фракції крохмалю, що містить етерифіковані фосфати, повільнішою ретроградації амілазної фракції картопляного крохмалю в порівнянні з пшеничним, складом білкових речовин, при взаємодії яких з білками борошна зміцнюється.

Поліпшення властивостей тіста і якості хліба при додаванні картопляних пластівців проявляється в більшій мірі, якщо воно містить жир і гліцерилмоностеарат.

Перспективною сировиною для виробництва борошняних виробів вважається цукровий буряк, однак відомі добавки з нього не знайшли широкого застосування із-за трудомісткості і тривалості їх отримання, поганих органолептичних властивостей. Налагоджено виробництво порошку і паст із цукрового буряку. Отримують вироби, збагачені харчовими волокнами. 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: 3[10]. У суспензію додають дріжджі і активують їх 30-60 хв при 32-34 ° С.

Так, при виробленні хліба столового на густій заквасці цукор, передбачений рецептурою (3% до маси борошна), замінюють цукровмісних порошком (4,5% до маси борошна). Вологість тіста підвищують на 1 +. Тісто бродить 90 хв при 29-30 ° С. [3]

									Лист
									13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Медико-біологічні дослідження свідчать про те, що необхідно використовувати рослинні добавки, які б частково знижували вплив негативних змін у харчуванні, мобілізуючи захисні функції організму. З цією метою були запропоновані насіння і вижимки томатів, порошок з виноградних вижимок, насіння винограду і його жом, харчові волокна виноградних вичавок. Ці добавки багаті на органічні кислоти, мікроелементи, поліфеноли, вітаміни, особливо каротин, який є провітаміном А. Вони надають хлібобулочним виробам дієтичних властивостей, розширюють асортимент продукції цільового призначення для хворих на коліт, холецистит, атеросклероз, цукровий діабет[7,10].

У насінні томатів міститься, жиру 27-3,0: азотистих 25-35 і безазотистих речовин 11-18; мінеральних речовин 2,5-5,9 і 12-25% целюлози. Порошок з висушених насіння додають у хліб, булочки, бісквіти. Вважається, що з харчової і функціональної точок зору доцільно додавати як 10% замість борошна. Вміст лізину при цьому збільшується на 40,2%, поліпшується об'єм хліба. Хліб, що містить розмелені насіння томатів, мав хороші споживчі властивості трохи краще зберігав свіжість. [1,2,3]

Хліб, приготовлений на рідких або активованих дріжджах, що містять розмелені насіння томатів, мав хороший питомий об'єм, поліпшувалася його пористість, уповільнювалося черствіння [3].

Перегудою М.А. встановлено вплив порошку з моркви на технологію вироблення хлібобулочних виробів. Автором рекомендовано вносити порошок моркви в кількості 3% до маси борошна. При цьому спостерігається укріплення клейковини тіста [3,5].

Відоме застосування морквяно-паточного порошко подібного напівфабрикату, який містить тіамін, рибофлавін, і каротин в кількості 3% до маси борошна.

Застосування каротину у комплексі з інуліном ( що відносять до харчових волокон, та який має про біотичні властивості) добре впливає на якість готових виробів: покращується пористість, формостійкість та питомий об'єм виробів, спостерігається більш поява більш інтенсивного забарвленням виробів. Доведено, що добавка нешкідлива, має позитивний вплив на функції організму. [3,6,7].

Для збагачення виробів провітаміном А використовують препарати в-каротину: каротин кристалічний, водорозчинний, або розчин чи екстракт каротину в олії

Необхідно відзначити, що каротин інтенсивно забарвлює м'якушку хлібобулочних виробів в помаранчевий колір, що обмежує внесення великої кількості препарату

Широкого застосування набули часник і продукти його переробки – джерело біологічно активних речовин. Отримані різні препарати в вигляді порошоків, гомогенатів, паст, екстрактів, хімічно очищених компонентів вводять в тісто. В результаті – збагачені хлібобулочні вироби цільового призначення[1,2,5].

									Лист
									14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Ольшевскою Л. В. показано, що введення порошоків з цибулі (3 %), кабачка (1,3 %), обліпихи (2 %) і барбарису (1 %) у пшеничний хліб і булочні вироби забезпечує високі споживчі властивості виробів. У порівнянні з контрольними, вони відрізняються більш вираженим кольором, приємним смаком і запахом, містять більшу кількість аскорбінової кислоти, цукрів, органічних кислот, жиру і солей заліза. [3,5,8].

Вміст вітамінів у свіжих сирих продуктах може бути високий, але багато із них нестійкі і руйнуються під час термічної обробки, особливо чутливими є водорозчинні вітаміни.

Внаслідок тривалого нагрівання розкладається більшість тіаміну (вітаміну В<sub>1</sub>). Рибофлавін (вітамін В<sub>2</sub>) чутливий до ультрафіолетового випромінювання, через що його вміст знижується, якщо продукти довго зберігаються у прозорих контейнерах. Кисень реагує із аскорбіновою кислотою (вітаміном С), тому втрати цієї сполуки пов'язані із тривалим зберіганням чи приготуванням, особливо дрібно порізаних продуктів. Каротин попередник вітаміну А є більш стійким до дії високої температури, таким чином при високих температурах руйнується до 30% вітаміну [1,3], решта вітаміну потрапить в продукт яким ми його збагачуємо.

Тому, на нашу думку, більшої уваги заслуговують овочі, які багаті вітамінами, що стійкі до дії високих температур, оскільки даний різновид вітамінів дозволить без зайвих проблем, не зруйнувавшись або частково зруйнувавшись залишитись в продукті, що пройшов термічну обробку та збагатити продукт вітаміном.

### 1.2 Засвоєння каротиноїдів рослин в організмі людини

**Каротин** (C<sub>40</sub>H<sub>56</sub>) – жиророзчинний помаранчево-жовтий пігмент з групи каротиноїдів, попередник вітаміну А.

Синтезується рослинами, особливо багато його у листях при переході рослин до цвітіння. Багаті на каротин корені моркви (в деяких сортах 31 мг%). звідси його назва, крім того з них він був вперше виділений. Також багато каротину містять такі плоди, як шипшина, обліпиха, смородина, горобина, гарбуз, зелена цибулю, щавель, шпинат, латук, салат, салат романо, капуста Кейл, помідори, червоний перець, брокколі, грейпфрути, сливи, персики, дині, абрикоси, хурма, агрус, чорниця, чорна смородина [9].

Бета-каротин міститься в унікальному соляному родовищі в Криму на озері Сасик. Натуральний компонент потрапляє в соляні басейни завдяки цвітінню водорості *Dunaliella salina*, яка зуміла пристосуватися до жорстких умов ультрасоленої води і сонячної радіації, навчившись виробляти бета-каротин. Таким чином, бета-каротин супроводжує основних компонентів натуральної морської солі. [9].

Найпоширеніші у природі два стереоізомери —  $\alpha$ - та  $\beta$ -каротини, молекули яких містять по два шестиатомних циклічних радикали. Також виділяють  $\gamma$ - та  $\delta$ -каротин, що містять у молекулі один циклічний радикал.

З декількох ізомерів каротину для людини має найбільше значення  $\beta$ -каротин, в організмі він є найактивнішим. Вчені виявили, що він є провітаміном вітаміну А, науково довели, що  $\beta$ -каротин має виражені властивості антиоксиданта.

Якщо людиною споживається велика кількість каротину, частина його утворює необхідну кількість вітаміну А, частина що залишилась, діє у клітинах як антиоксидант. На рівні мембрани клітинни провітамні нейтралізує дію вільних радикалів, які утворюються у організмі, й можуть спричинити розвитку злоякісних пухлин [5].

Вітамін А підтримує нормальний фізіологічний стан шкіри, стимулює утворення слизу епітеліальними клітинами слизових оболонок (органи дихання, кишечник, сечовивідні канали). Крім того, він відіграє важливу роль у функціонуванні органів зору (є компонентом світлочутливого білка сітківки ока).

Добова потреба згідно з методичними рекомендаціями по нормам раціонального харчування «Норми фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах для різних груп населення в різних країнах від - 1,8-5,0 мг / добу. Верхній допустимий рівень споживання не встановлено. Фізіологічна потреба для дорослих - 5 мг / добу [2].

Вплив на організм і норми  $\beta$ -каротин володіє наступними корисними властивостями [2,5]:

- уповільнює старіння;
- насичує організм вітаміном А;
- прискорює регенерацію тканин;
- захищає шкіру від ультрафіолету;
- зберігає зір;
- запобігає розвитку хвороб серця і судин;
- перешкоджає віковим змінам в мозку;
- покращує функціонування легенів і бронх;
- знижує ризик цукрового діабету;
- попереджає артрити і артрози.

Найчастіше дефіцит вітаміну А виникає через переважання в раціоні крохмалистих продуктів та м'ясних напівфабрикатів: каш, макаронних виробів, магазинного фаршу, консервів, ковбас.

При гіповітамінозі спостерігаються такі симптоми[1,3]:

- нічна куряча сліпота;
- безпричинна сльозоточивість очей;

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

- сухість слизових оболонок;
- почервоніння повік;
- ламкість нігтів;
- лупа;
- чутливість емалі;
- часті простудні захворювання.

Надлишок (гіпервітаміноз) гіперкаротінемія, або передозування  $\beta$ -каротином, спостерігається рідко. Провітамін практично не токсичний. Навіть при накопиченні в організмі надлишку речовини ризик серйозних наслідків малоімовірний. Зазвичай все обмежується пожовтінням шкіри. [11,16].

Даний вітамін, оскільки він є жиророзчинним, вимагає для свого засвоєння в ДКТ присутності певних жирів і інших мінеральних речовин. В організмі його запаси зберігаються відносно довго, тому немає необхідності поповнювати його депо кожен день.

Якщо тривалий час застосовувати вітамін А, то виникає необхідність ще приймати і вітамін Е, так як він сприяє кращому засвоєнню вітаміну А, а також перетворенню провітамінів А в їх активну форму сприяє і цинк [1].

### 1.3 Цінність гарбуза як сировини для хлібопечення

Використання продуктів переробки гарбуза у хлібопекарському виробництві привертає увагу науковців та представників з промисловості. Перспективним напрямком при виробництві начинок борошняних кондитерських виробів є використання пюре гарбузового гідролізованого, що має зпідвищений вміст пектину водорозчинного [1,9]. Це обумовлено тим, що в пюре гарбузовому міститься підвищена кількість харчових волокон – високоетерифікованого пектину, клітковини та геміцелюлози. Відомі технології з використання сухого прошку гарбуза, гарбузових вичавків тощо.

В Україні вирощують три види гарбуза – твердокорий ( *C. pero L.* ), крупноплідний ( *C. maximaDuch.* ) і мускатний ( *C. moschataDuch.* ) [1].

Особливістю сучасної технології вирощування гарбуза на насіння є саме високопродуктивні сорти. Сильні позиції на ринку мають сорти гарбузів на насіння української селекції: Український багатоплідний, Лель, Народний, Валок, Гамлет і Світень, які за своїми характеристиками задовольняють найвибагливішого виробника насіння з різними напрямками його використання.

										Лист
										17
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Таблиця 1.1 Види та сорти гарбуза

Види	Ознаки	Призначення
Український багатоплідний. Вид твердокорий.	Стебло довге; Плоди короткоовальні з темно-зеленими смугами; М'якуш світло-помаранчевий; Насіння жовте-кремове; Середня маса 5-8кг.	Столового, насінневого призначення

Продовження таблиці 1.1 Види та сорти гарбуза

Види	Ознаки	Призначення
Лель Вид твердокорий	Плоди гладенькі сплюснуті Жовто-зелені з смугами; М'якуш хрумкий помаранчевий.	Столового, насінневого призначення
Народний Вид крупноплідний	Довгостеблистий; Кора мякарожувато-помаранчевий; Мякуш жовтувато-помаранчевий; Насіння біле, крупне.	Столового, насінневого призначення
Світень Вид крупноплідний	Кущовий; Плоди слабосплюснуті 2,5-5,1кг; Забарвлення світло-сіре;	Даний сорт універсальний, та для товарного насіння.
Валок Вид крупноплідний	Середньостиглий, кущовий; Плоди слабосплюснуті, дрібні; Забарвлення кори плода сіре; Мякуш блідо-помаранчевий; Насіння біле, крупне.	Столового, насінневого призначення

Гарбуз – одна з кращих корисних рослин. Містить у своєму складі солі К, Са, Mg, Fe, цукри, вітаміни С, В, В2, РР, каротиноїди, харчові волокна.

Насіння гарбуза проявляє протиглистову властивість, гарбуз корисний при ожирінні, гіпертонії, запорах, холециститі, при хворобах серця, нирок,. Вітамін Е, що міститься в насінні гарбуза, уповільнює старіння організму. Він має властивості запобігати появі зморшок і плям старіння. Крім того, вітамін Е пом'якшує такі симптоми менопаузи, як болі в плечах і попереку, а також почуття холоду через недостатнє притоку крові[1,9]. В харчовій промисловості найбільш широко використовують саме насіння гарбуза для одержання олії. Відомі дослідження щодо використання шроту насіння гарбуза для виробництва дієтичних добавок, як добавки для збагачення продуктів харчування [2,3].

Каротин разом з вітаміном Е запобігають старінню клітин. Особливо, важливо що цей провітамін також підтримує роботу сітківки ока, запобігає застуді, підсилює імунітет, захищаючи тіло від бактерій і вірусів, що і пояснює зміцнюючі властивості гарбуза. Пектинові речовини, виявлені в гарбузі у великій кількості, сприяють виведенню з організму токсичних речовин і холестерину. [5,10]

Завдяки солям калію, гарбуз має сечогінну дію. Свіжий сік гарбуза добре пити при хронічних запорах, запаленнях сечовивідної системи, нирковій недостатності, геморої і нервових розладах. Гарбуз чудово виводить з організму солі і води і при цьому не подразнює ниркову тканину. [3,9]

Завдяки високому вмісту  $\beta$ -карнітину гарбуз можна по праву назвати кращим гарніром до страв з яловичини, свинини та інших жирних страв, оскільки вітамін сприяє засвоєнню важкої їжі і перешкоджає ожирінню. [3,6]

Хімічний склад гарбуза зазначений у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2. Харчова цінність гарбуза

Харчова цінність гарбуза, г							
Вуглеводи	Жири	Білки	Вода	Крохмаль	Харчові волокна	Зола	Органічні кислоти
4,4	0,1	1,0	91,8	0,2	2,0	0,6	0,0
Вітаміни гарбуза, мг							
Вітамін А	Вітамін В1	Вітамін В2	Вітамін В3	Вітамін В6	Вітамін В9	Вітамін С	Вітамін РР
1,5	0,05	0,06	0,4	0,1	14,0	8,0	0,5
Макро/мікроелементи мг							
Залізо	Калій	Магній	Кальцій	Хлор	Натрій	Сірка	Фосфор
0,4	204,0	14,0	25,0	19,0	4,0	18,0	25,0

Провівши аналітичний огляд літератури, проаналізувавши способи підвищення харчової та біологічної цінності хлібобулочних виробів, перспективність використання гарбуза, можна сказати, що гарбуз - один із широко вирощуваних овочів, що належить до сімейства гарбузових і надзвичайно багатий життєво важливими речовинами, антиоксидантами та вітамінами. Він містить вітаміни різних груп А, С, В, та вітаміни групи РР. Також містить  $\beta$ -каротин, харчові волокна. Використання продуктів переробки гарбуза в хлібопеченні дасть можливість виготовляти хлібобулочні вироби оздоровчого призначення. [6,7,9]

#### 1.4 Аналіз рецептур хлібобулочних виробів з продуктами переробки овочів та особливості технології їх виробництва

Аналізуючи вироби з продуктами переробки овочів було взято до уваги торгову марку «ZEELANDIA» оскільки в їхніх виробках використовуються суміші що містять в своєму складі продукти переробки овочів та інших компонентів багатих на поживні речовини та вітаміни [24].

Однією з таких сумішей є «Сідмікс Керрот» це зернова суміш що використовується у хлібобулочних виробів та в печиві, до її складу входять такі компоненти як насіння льону, соняшника, кунжуту, сушеної моркви та вівсяних пластівців. Суміш використовують у таких хлібах як «Хліб морквяний», «Хліб Керрот» , «Багет Фітнес» [24].

Особливістю технології використання цієї суміші є те що «Сідмікс Керрот» потрібно залити водою 1:1 та залишити для набухання протягом 15-20 хв. (вода для замочування береться від загальної кількості). З'єднати всі компоненти та замісити тісто протягом 4 хв. на першій швидкості, а потім 4 хв. на другій швидкості тістоміса до добре вимішеного тіста. Температура тіста 25-26°C [24].

Також однією з сумішей що містять овочі є «Мульті Злак Цибуля» вона надає хлібу оригінальних органолептичних властивостей смаку та аромату цибулі та кропу. Суміш використовують у таких виробках як «Булочка Пікантна» , «Булочка цибулева Болонез» а також у «Круасан А-ля Оніон». Особливістю технології використання є те що данну суміш у сухому вигляді додають при замісі тіста таким чином тісто потрібно вимішувати ретельно щоб суміш розподілилася по тісту рівномірно. [24]

Також компанія «Аграріан фуд технолоджиз продакшн» є однією з провідних в Україні по вихотовленню різноманітних сумішей з овочами. Однією з таких сумішей є «Суміш КОРНЕКС Картопляна». [25]

Картопляний хліб, не зважаючи на достатньо простоту приготування і доступність всіх інгредієнтів, є сьогодні досить екзотичним сортом. Насправді цей вид хліба не є повністю картопляним. Картопля в його складі виконує тільки роль добавки, що надає додатковий смак і поліпшує органолептичні та дієтичні властивості виробу, дозують у вигляді концентрату: 10-25% до маси борошна. [25]

Виробник Textra Vita виготовляє Суміш Гороховий Ультра для приготування світлого хліба з гороховими пластівцями.

Збалансоване поєднання пластівців гороху з зеленою цибулею, дозволяє отримувати вироби з високою харчовою цінністю, привабливим зовнішнім виглядом і приємним, неповторним ароматом горохового супу, вироби виходять м'якими і об'ємними. [26]

До складу данної суміші входить така сировина: горох плющений, борошно пшеничне, клейковина пшенична, цибуля сушена, цибуля зелена, закваска суха, емульгатор (E472e), ферменти. Дозується данна суміш від 10 до 30% до маси борошна.

									Лист
									20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Суміш Томатний ультра слугує для приготування оригінальних ароматних хлібобулочних виробів. За рахунок входять до складу суміші сушених овочів виробу мають апетитний зовнішній вигляд, оригінальний аромат, пряний смак і м'якуш з яскравим відтінком. Дозується данна суміш від 10 до 30% до маси борошна. [26]

До складу данної суміші входить така сировина: Борошно пшеничне, висівки пшеничні, клейковина пшенична, висушені овочі (цибуля, томати), закваска суха, емульгатор діацилгліцеринної і жирних кислот (E472e), спеції (часник), прянощі (петрушка, кріп, орегано, розмарин), ферменти. [26]

Аналізуючи виробу з продуктами переробки овочів було взято до уваги статтю в якій йдеться про використання порошоків з трьох видів овочів буряку, моркви і картоплі, оскільки вони поширені в нашій країні, та їхній хімічний склад досить багатий. [27]

Дані порошки були отримані в результаті тривалої конвекційної сушки при ощадливій температурі 50°C, що в результаті дало змогу зберегти всі поживні речовини в концентрованому вигляді вихідної сировини. Овочі попередньо очищались і нарізались на шматки товщиною 1-2 мм. Сухі овочі подрібнювались до отримання частинок величиною 0.1 - 0.2 мм. [27]

Встановлено, що внесення овочевих порошоків в рецептуру хліба є раціональним, оскільки було визначено їх позитивний вплив на органолептичні, фізико-хімічні показники готових виробів, а також на харчову цінність розробленого хліба. [27]

Використання м'якоті моркви в якості добавки в хліб, яка дозволяє підвищити не тільки харчову цінність продукту, але і зміцнити імунітет і підвищити антиоксидантний захист людського організму. Проведені дослідження по розробці хліба з м'якоттю моркви яку вносили в кількості 8, 12 і 16% до рецептури. [21]

За основу були взяті рецептури хліба «Український новий» і «Столовий». Найкращі органолептичні показники хліба «Столовий» досягнуті при внесенні 12% пюре моркви до маси сировини, а хліба «Український» при внесенні 8% пюре. В ході досліджень було визначено, що хліб з додаванням пюре моркви набуває приємний смак, колір і аромат, підвищується харчова цінність виробу. Збільшується кількість білків, вуглеводів і харчових волокон. [21]

## 2. Об'єкти і методи досліджень

### 2.1 Характеристика сировини

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

Використання такої нетрадиційної сировини 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

Гарбуз свіжий (сорт «Арабатка»)

Пюре гарбуза (виготовлено в лабораторії);

Дріжджі пресовані хлібопекарські (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»);

Сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583:2005);

Коріандр мелений (ДСТУ 8007:2015)

Олія соняшникова (ДСТУ 4598:2006);

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623-2006);

						Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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 лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій було виконано експериментальну частину роботи.

Проведення досліджень здійснювали згідно блок-схеми досліджень, наведеної на рис. 2.1.

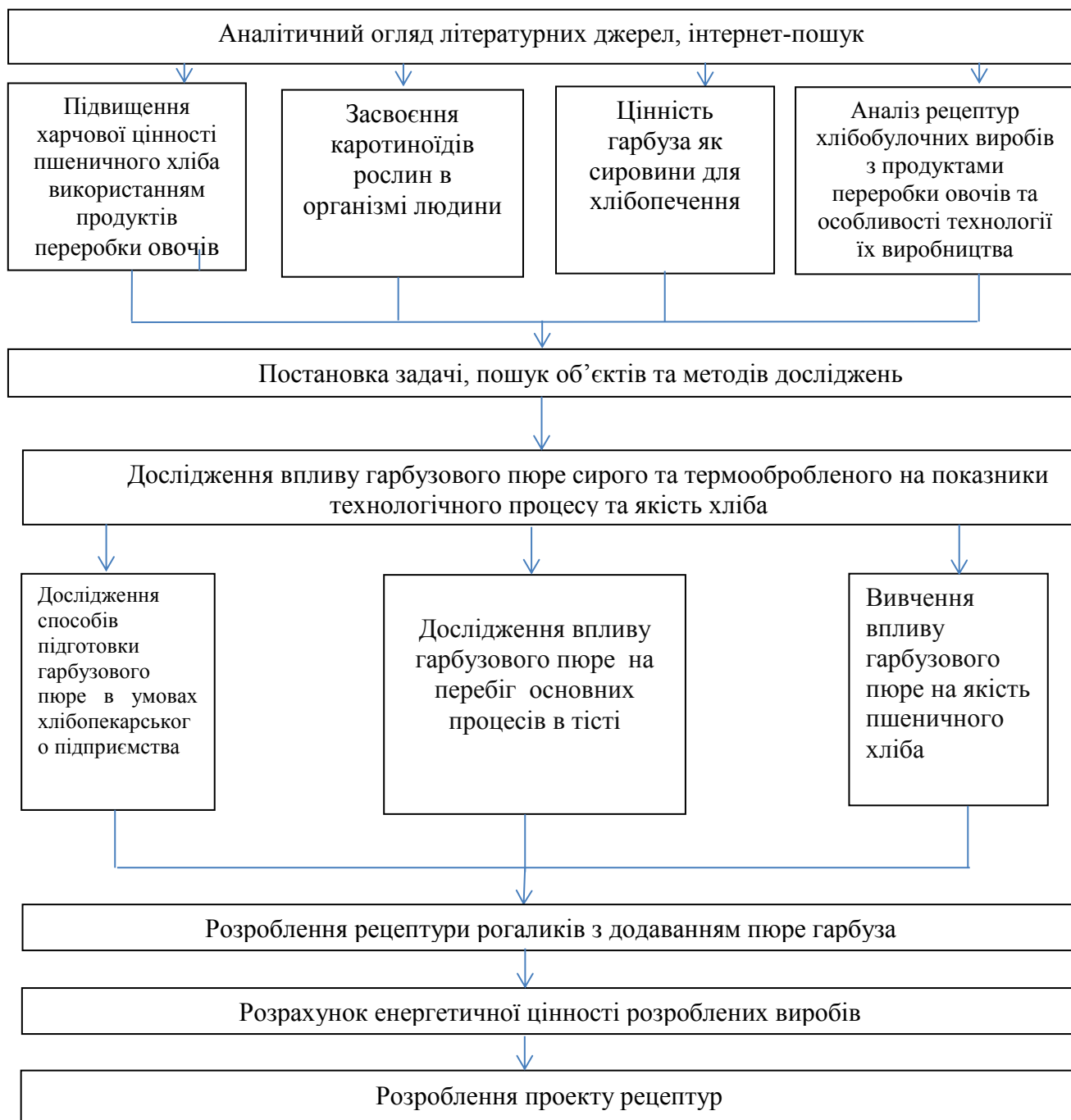


Рис. 2.1 Блок - схема комплексу досліджень

Визначали кількість та якість клейковини (“відмивання” сирої клейковини) в борошні та вплив гарбузового пюре на цей показник. Загальноприйняті методики визначення кількості клейковини та її показників наведено в [11].

Під час проведення досліджень визначали показники технологічного процесу та аналізували тісто за такими показниками:

- вологість,
- формотримувальна та газоутримувальна здатність.

Масову частку вологи в тісті визначали в лабораторії експрес - методом ( на приладі ВЧ) висушували протягом 5 хв при температурі 160 °С хв .

Газоутримувальну здатність тіста визначали спостерігаючи за зміною об’єму зразків в мірних циліндрах від початку бродіння і до моменту опадання тіста за температури 30 °С, відносної вологості повітря 75 % та розпливанням кульки тіста [11].

Для встановлення впливу гарбузового пюре на процес бродіння визначали газоутворення в тісті волюмометричним методом на приладі АГ-1М, формотримувальну здатність оцінювали – за розпливанням кульки тіста протягом 120 хв [11].

Замішування тіста та випікання виробів проводили в в лабораторних умовах. Готові вироби після охолодження аналізували за такими показниками [11]:

- маса,
- формостійкість (співвідношення Н\Д),
- питомий об’єм (за допомогою об’ємомірнику (з просом), пористість (за допомогою приладу Журавльова),
- кислотність та органолептичні показники (титрована кислотність за водною бовтанкою)
- вологість (методом висушування наважки в СЕШ – 3М при температурі 130 °С).

Визначення фізико – хімічних показників якості готового хліба проводили через 1 годину після випікання.

									Лист
									24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### 3.Результати досліджень

#### 3.1 Дослідження способів підготовки гарбузового пюре в умовах хлібопекарського підприємства

Як свідчать дані, наведені в літературі, в хлібопеченні використовують різні продукти переробки овочів і фруктів. Проте різниця технології їх виробництва та застосування обумовлена технологією або способом їх одержання. У разі розробки рецептури багатокомпонентної суміші тривалого зберігання, продукти переробки овочів висушують або готують спеціальні пасти. Звичайно, це призводить до значних енергозатрат, підвищення вартості суміші та собівартості хлібобулочних виробів з додаванням такої сировини. [10].

Нами запропоновано виготовлення хлібобулочних виробів з гарбузовим пюре за умови його підготовки до виробництва в умовах підприємства. Таким чином було проведено лабораторні дослідження гарбузового пюре: сирого подрібненого та гарбуза що був підданий термічній обробці та в подальшому за допомогою сучасних подрібнювачів перетвореного в пюре.

Обираючи серед сортів гарбузів який найкраще підійшов для наших дослідів було враховано багато характеристик гарбуза таких як вартість та доступність на ринку України, також товщину шкірки яку було б легко очистити з гарбуза, та колір м'якоті гарбуза яка надала виробам яскравого забарвлення та гарного вигляду.

Найдоцільнішим сортом який би міг задовільнити описані вище критерії став сорт «Арабатка». Адже він має ряд переваг: плоди мають грушоподібну форму їх середня вага становить 5-8 кг, але деякі можуть вирости і до 20 кг. Також даний сорт найбільш доступний на ринку, має тонку шкірку чим полегшує його очищення перед приготуванням пюре м'якоті плодів має в яскраво-жовтий колір та характеризується хорошим ароматом.

Особливістю сорту вважається виражені солодкий смак і аромат, які поєднують в собі нотки ванілі і волоського горіха, що надає виробам яскраве забарвлення, привабливий вигляд і приємний аромат.

Очистивши гарбуз від шкірки та насіння компонентів було встановлено відсоткове співвідношення часток насіння, м'якоті та шкірки. Характеристика наведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Сорт/вид	Масова частка насіння,%	Масова частка шкірки,%	Масова частка, м'якоті,%
Арабатка/ мускатний	5,5	11,3	83,2

Сире пюре було підготоване з попередньо очищеної від шкірки м'якоті яку натирали на терку та подрібнювали у блендері.

Термічно оброблене пюре готувалось з попередньо очищеного та порізаного на шматки гарбуза, який варився протягом 35-40 хвилин, зварені шматочки гарбуза були збиті за допомогою блендера до однорідної маси. Ці дії були проведені з ціллю отримання однорідного пюре. (принципова схема одержання пюре, представлена на рисунку 3.1)

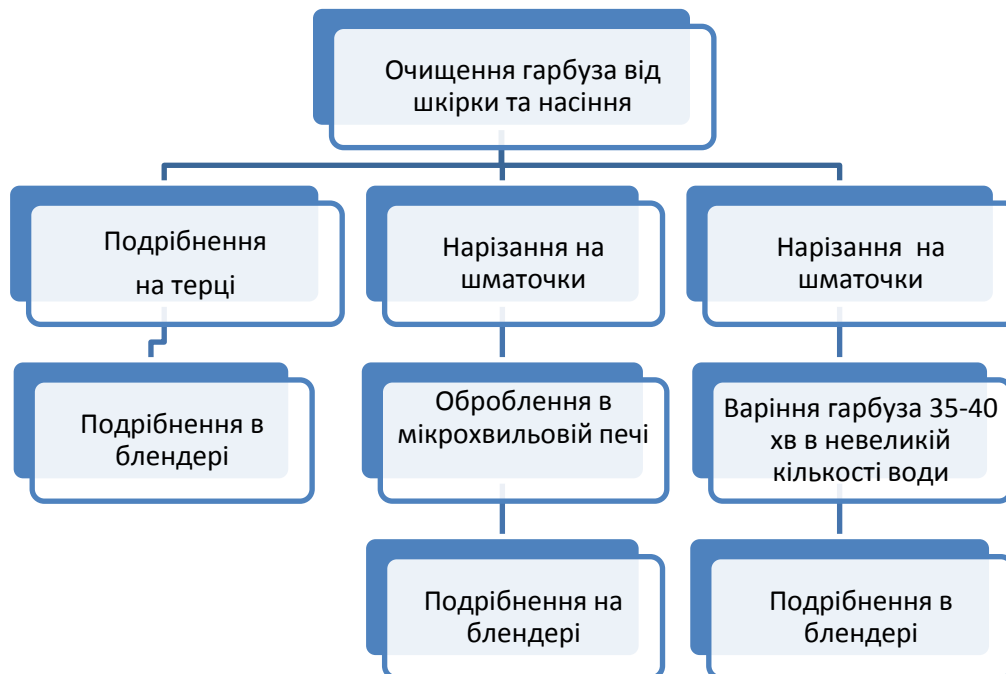


Рис.3.1 Принципова схема одержання пюре

Підготувавши пюре визначали його фізико-хімічні показники, такі як вологість та кислотність. Результати наведено в таблиці 3.2.

В гарбузі міститься незначна кількість органічних кислот, проте в результаті термічного оброблення та зменшення масової частки води показник кислотності незначно підвищується. Кислотність пюре визначали за водною бовтанкою.

Було встановлено, що при обробці шматочків гарбуза тканини гарбуза розмякли цим самим полегшився процес його подрібнення, також пюре має більш виражений колір, однорідну консистенцію та більш виражений приємний аромат.

Таблиця 3.2 – Характеристика об'єктів дослідження

Гарбузове пюре	Зовнішній вигляд	Масова частка вологи, %	Кислотність пюре, град	Переваги	Недоліки
Сире		93,0	4,0	Простота і швидкість виготовлення	Неоднорідна консистенція, запах сирого гарбуза
Термо-оброблене вмікрхвильовій печі		87,5	4,8	Однорідна консистенція, з приємним запахом	Затратний по часу виготовленн, та ресурсам
Термооброблене (варене)		90,0	4,7	Однорідна консистенція, з приємним запахом	Затратний по часу виготовленн, та ресурсам

Таблиця 3.3-Органолептичні показники якості свіжого та обробленого гарбузового пюре

Показники	Оброблене пюре	Сире пюре
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без насіння, та сторонніх частинок	Однорідна маса без насіння, та сторонніх частинок
Колір	Оранжевий	Оранжевий
Запах	Приємний на запах, властивий гарбузовому пюре	Приємний на запах, властивий гарбузовому пюре
Смак	Властивий гарбузовому пюре, приємний, виражений	Властивий сирому гарбузу, слабковиражений

Таким чином за органолептичними показниками пюре гарбузове оброблене має кращий зовнішній вигляд, що на нашу думку сприятиме кращому впливу на показники якості готових виробів.

### 3.2. Дослідження впливу гарбузового пюре на перебіг основних процесів в тісті

Визначали вплив гарбузового пюре на клейковину борошна. Тісто замішували за загальноприйнятою методикою із додаванням гарбузового пюре в кількості 50% сирого та 50% термообробленого до маси борошна. За контроль обрали тісто з борошна пшеничного вищого сорту без гарбузового пюре. Зважаючи на те, що в роботі запропонували додатково обробляти гарбуз перед приготуванням пюре, дослідили та порівняли вплив різного гарбузового пюре на клейковину пшеничного борошна в/с борошна. Для цього проводили відмивання клейковини тіста з наступним визначенням її кількості та якості.

Результати досліджень наведені у таблиці 3.3

Таблиця 3.3 – Вплив гарбузового пюре на клейковину пшеничного борошна в/с

									Лист
									27
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Показники	Контроль	Кількість гарбузового пюре сирого, %, в тісті	Кількість гарбузового пюре термообробленого, %, в тісті
		50%	50%
Кількість сирого клейковини, %	23,5	22,2	23,1
Гідратаційна здатність клейковини	161,1	165,9	159,5
Розтяжність, см	13,5	13,25	13,5
ІДК	55,6	51,1	56,1
Еластичність	Хороша	Хороша	Хороша

За результатами досліджень встановили, що кількість сирого клейковини в борошні зменшується з додаванням сирого гарбузового пюре. Можемо припустити, що кислоти та пектинові речовини пюре впливають на білкові молекули клейковини, внаслідок чого змінюється їх гідратаційна здатність. Проте цей вплив не значний та не призведе до значних змін структурно-механічних властивостей тіста. Термооброблене пюре практично не впливає на клейковину.

Досліджували газотримувальну здатність за питомим об'ємом тіста в циліндрі та формотримувальну здатність за розпливанням кульки тіста, при додаванні гарбузового пюре в кількості 25% та 50% до маси борошна.

Для дослідження зміни в'язко-пластичних характеристик тіста в результаті високої активності протеолітичних ферментів кулька тіста піддавалась ферментації протягом 3 годин за температури 30°C. Результати порівнювали з тістом з пшеничного тіста (контроль). Данні наведені на графіку 3.1.

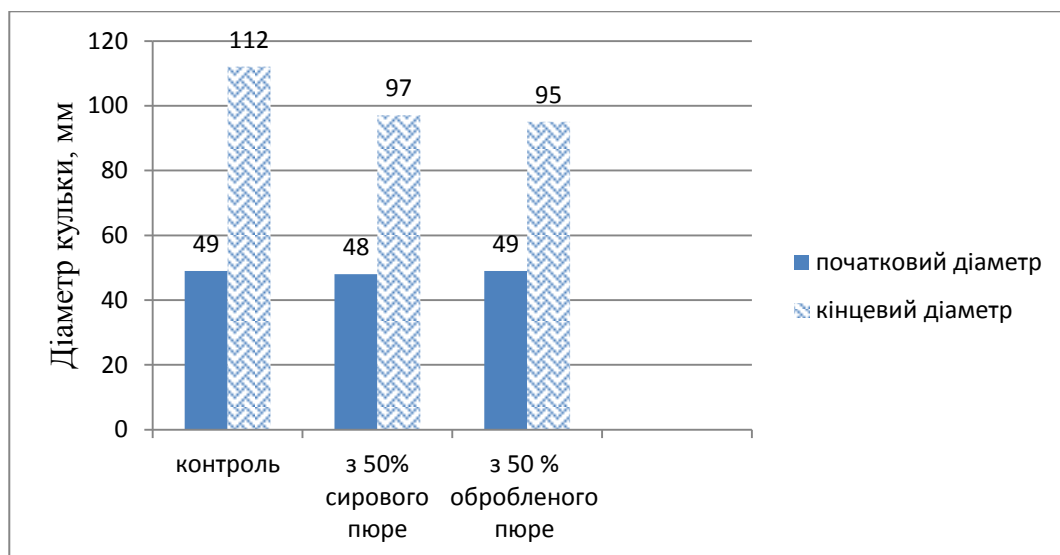


Рис. 3.1. – Розпливання кульки тіста з гарбузовим пюре

Аналіз дослідження показав, що гарбузове пюре сприяє зменшенню розпливання кульок тіста. На нашу думку, це обумовлено впливом пектинових речовин, які сприяють підвищенню в'язкості тіста, а також впливом кислот гарбуза на клейковину.

Питомий об'єм тіста характеризує його пружньо-еластичні властивості. Його визначення проводили через кожні 30 хв. Показником, що характеризує здатність тіста утримувати CO<sub>2</sub>, може бути збільшення об'єму тіста в процесі бродіння. Результати наведено на рисунку 3.2.

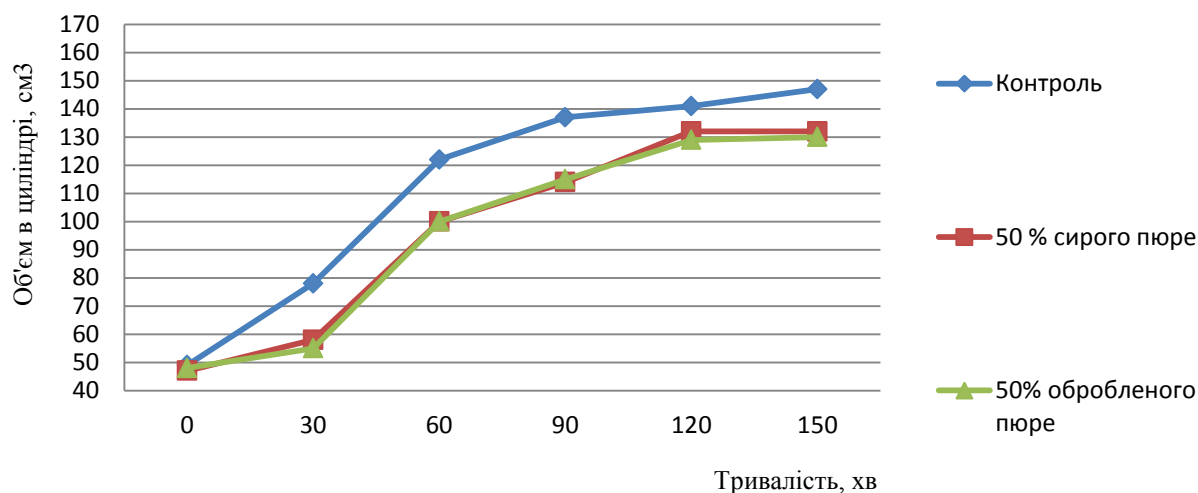


Рис.3.2 – Питомий об'єм тіста з гарбузовим пюре

По закінченню лабораторного дослідження та аналізування результатів було зафіксовано зменшення питомого об'єму тіста в кінці бродіння, це доводить погіршення газоутримувальної здатності. Таким чином, гарбузове пюре може негативно впливати на клейковинний каркас. Можливо, причиною цього є включення частинок харчових волокон в клейковинний каркас.

Визначали вплив гарбузового пюре на газоутворення в тісті, оскільки в гарбузовому пюре містяться моноцукри, які можуть впливати на перебіг бродіння тіста. За даними наукової літератури залежно від сорту гарбуза в його складі може міститися від 4% до 12% цукрів. Газоутворення визначали в тісті приготованому безопарним способом з додаванням 3% дріжджів. У якості контрольного зразку було вибрано тісто без додавання пюре. Після проведення лабораторного дослідження та обробки результатів дослідження дані було представлено у вигляді графіків (рисунок 3.3).

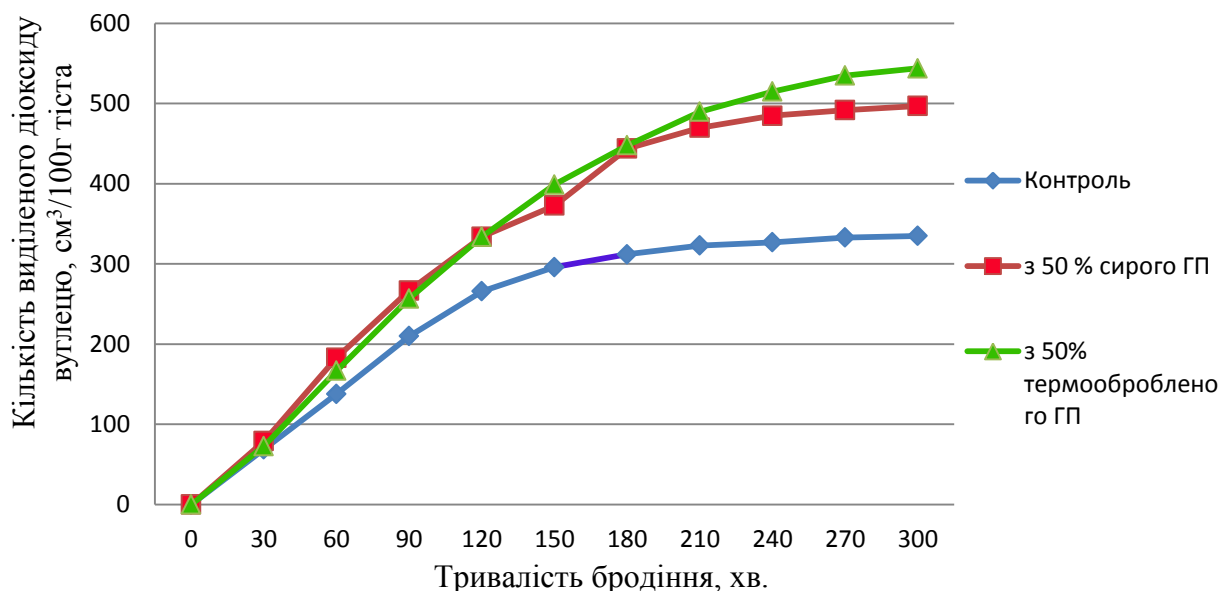


Рис. 3.3. – Сумарне газоутворення в тісті з гарбузовим пюре

Провівши лабораторні дослідження на приладі АГ-1 та проаналізувавши данні можна сказати що у зразку тіста з термічно обробленого гарбузового пюре газоутворення відбувається інтенсивніше ніж у зразку з сирим пюре, це пов'язано з тим, що термічна обробка гарбуза спричиняє руйнування клітинних стінок м'якоті, клітинний сік, який містить цукри, вивільняється і цукри стають більш доступними для дріжджів.

### 3.3 Вивчення впливу гарбузового пюре на якість пшеничного хліба

Я показали результати попередніх пробних випікань додавання 50 % гарбузового пюре до рецептури сприяє покращенню забарвлення скоринки та м'якушки, появи більш вираженого смаку та аромату. Колір м'якушки став більш насиченого рівномірного жовтого кольору за рахунок оранжевого кольору м'якоті гарбуза.

У виробках з сирим гарбузовим пюре помітні вкраплення частинок гарбуза, особливо на поверхні виробів, а сама поверхня трішки шорстка. Смак та аромат був приємний з гарбузовим присмаком, яскраво виражений в зразка з термообробленим гарбузовим пюре. Пористість м'якушки рівномірна, тонкостінна, нелипка на дотик у всіх зразків.

Тому керуючись дослідженнями було встановлено, що доцільно використовувати пюре з термічно обробленого гарбуза, що забезпечує отримання виробів без вкраплень частинок гарбуза.

Отже додавання термообробленого гарбузового пюре в тісто призводить до поліпшення органолептичних показників таких як: колір виробів, його смак та аромат, еластичність м'якушки, форма готових виробів але пористість дещо погіршується.

Таблиця 3.4 – Показники технологічного процесу якості виробів з сирим гарбузовим пюре та термічно обробленим гарбузовим пюре.

Показники	Контроль	З гарбузовим пюре сирим, %	З гарбузовим пюре термічно обробленим, %
		50	50
<b>Тісто</b>			
Масова частка вологи, %	42,1	42,2	42,2
Кислотність, град:	-початкова	2,0	2,7
	-кінцева	2,3	3,5
Тривалість бродіння, хв.	90		
Тривалість вистоювання, хв	46	38	35
Тривалість випікання, хв	20	20	20
<b>Хліб</b>			
Пористість, %	77	74	73
Питомий об'єм, г/см <sup>3</sup>	3,3	2,9	2,6
H/D подового хліба	0,43	0,54	0,43
Стан поверхні і забарвлення	правильна, рівна, бліда, світло-жовта	правильна, рівна, з тріщинами, жовта з коричневим відтінком	правильна, рівна, гладка, темно жовта з коричневим відтінком
Колір м'якушки	блідий, з кремовим відтінком	яскраво-жовтий, рівномірний	виражений жовтий
Структура пористості	дрібна, рівномірна	середня, рівномірна	середня, рівномірна
Смак і аромат	властивий хлібу, без сторонніх запахів та присмаків	яскраво виражений смак та аромат гарбуза	яскраво виражений смак та аромат гарбуза

### 3.4 Розроблення рецептури рогаликів з гарбузовим пюре

При розробці рецептури рогаликів «Гарбузові пікантні» було запропоновано додавати жири, з метою покращення органолептичних показників виробів та покращення засвоювання каротиноїдів, що містяться гарбузовому пюре.

Було вирішено проаналізувати характеристики жирів, а також провести пробне лабораторне випікання в якому порівняти вплив рослинної олії та гідрогенізованих жирів на булочний виріб з гарбузовим пюре. Дозування жирів в рецептурах булочних виробів становить 2-8 % до маси борошна.[3,10,]

Маргарин це харчовий жир що має високодисперсну жироводяну систему, до складу якої входять гідрогенізовані жири, молоко сквашене, емульгуючі речовини, сіль та цукор тощо. Основою маргаринів служать гідрогенізовані рослинні олії та/або рідкі жири - саломаси. В промисловості, маргарин може розглядатися як заміна масла вершкового. Він містить багато жирних кислот, які вводять в нього додаванням рослинної олії; температура плавлення маргарину 27-34°C, що сприяє його засвоюванню організмом; нестачу вітамінів покривають штучною вітамінізацією продукту. У маргарині міститься до 82 % жиру та до 17 % вологи. Засвоюванність організмом сягає 97,5 %. Проте недоліком є те, що в маргарині містяться транс-жири, які шкідливі для організму. [3,10]

В порівнянні з маргарином соняшникова олія і її хімічний склад може залежати від сорту соняшнику і місця його вирощування, способу отримання продукту та методів його очищення.

О олії міститься велика кількість жирів, які не синтезуються організмом людини і повинні надходити ззовні, також фітостероли, вітаміни. У маслі присутні наступні жирні кислоти, які беруть участь в роботі нервової системи, в створенні оболонки нервових тканин і клітинних мембран [10,13]:

- лінолева;
- олеїнова;
- пальмітинова;
- стеаринова;
- ліноленова;
- арахідонова.

Корисні властивості соняшnikової олії залежать перш за все від способу її виробництва і подальшої обробки. У нерафінованій олії присутні наступні вітаміни:

- Вітамін А.
- Вітамін D.
- Вітамін Е
- Вітаміни групи В (В1, В2, В3, В5, В6)

Користь соняшnikової олії для організму людини виражається в наступному:

- поліпшення роботи серцево-судинної системи (зниження рівня холестерину, зміцнення судинних стінок, захист від атеросклерозу, важких патологій судин і серця);
- сприятливий вплив на роботу головного мозку (поліпшення когнітивних функцій);
- нормалізація роботи шлунково-кишкового тракту;
- позитивний вплив на ендокринну і сечостатеву системи;

- запобігання передчасному старінню (завдяки високому вмісту токоферолу, який в три рази вище, ніж у оливковій олії).

Зважаючи на вимоги до хлібобулочних виробів (вміст цукру і жиру в рецептурі до 14 %) та на підставі найбільш відомих рецептур рогаликів [10] запропонували такі рецептури рогаликів (таблиця 3.5.). Для надання виробам оригінального смаку та запаху запропонували використати пряної, з внесенням їх в середину виробу (щоб не було обсипання під час випікання та транспортування та щоб не втратився запах виробів)

Таблиця 3.5- Проекти рецептур рогаликів з додаванням гарбузового пюре та прянощів, кг

Сировина	З олією	З маргарином
Борошно пшеничне в/с	100,0	100,0
Дріжджі пресовані	1,5	1,5
Сіль кухонна	2,0	2,0
Олія соняшникова	6,0	-
Маргарин	-	6,0
Цукор – білий	3,0	3,0
Гарбузове пюре	50,0	50,0
Базилік	-	0,5
Коріандр мелений	0,5	-
Разом	165,5	165,5

Тісто замішували вологістю 40 % вручну протягом 10 хв, до утворення однорідної маси. Загальна тривалість бродіння тіста становила – 60 хв.

Тісто поділяли на шматки масою 150 грамів, розкатували в пласт товщиною 2-4 мм та формували рогалики. Сушений базилік та мелений коріандр вносили на розкатаний пласт тіста та вручну формували рогалики.

*Розробка тіста*

Рогалик з гарбузовим пюре та коріандром меленим



Рогалик з гарбузовим пюре та базиліком сушеним



*Сформовані тістові заготовки*



Вистоювання тістових заготовок проводили при температурі 34-36 °С. Кінець вистоювання визначали органолептично - за станом і виглядом тістових заготовок, не допускаючи їх опадання. Рогалики випікали у печі при температурі 180°С.

Результати досліджень показників якості тіста та виробів, а також параметри технологічного процесу наведено в таблиці 3.6

Також з додаванням маргарину та олії соняшnikової значно відрізнялась пластичність тіста, з олією гірше розкатувалось та формувалось ніж з маргарином, маргарин надав тісту пластичності, також значно відрізняється пористість готових виробів, з маргарином мають значно більший об'єм (очевидно внаслідок наявності емульгаторів в маргарині) та кращу розпушеність, більшу та нерівномірну пористість.

Таблиця 3.6 Органолептичні показники рогаликів

Показник	«Рогалик пікантний з коріандром»	«Рогалик пікантний з базиліком»
<b>Фото виробів</b>		
<b>Стан поверхні і забарвлення</b>	правильна, рівна, гладка, темно жовта з коричневим відтінком	правильна, рівна, гладка, темно жовта з коричневим відтінком
<b>Колір м'якушки</b>	яскраво-жовтий, рівномірний	яскраво-жовтий, рівномірний
<b>Структура пористості</b>	середня, рівномірна	середня, не рівномірна
<b>Смак і аромат</b>	яскраво виражений смак та аромат гарбуза та коріандра	яскраво виражений смак та аромат гарбуза та базиліка

Таким чином за результатами органолептичного аналізу ми можемо зробити висновки, що вироби, виготовлені за наведеними рецептурами мають хороші показники та можуть бути впроваджені у виробництво.

### 3.5 Розрахунок харчової та енергетичної цінності рогаликів з додаванням гарбуза

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 сиовини обрали з довідника «Хімічний склад харчових продуктів» [22]

Таблиця 3.7 Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності «Рогалики пікантні»

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин	
		В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.
Борошно пшеничне в/с	41,69	10,3	4,3	0,9	0,38	74,2	30,93	-	-
Дріжджі	0,63	12,7	0,08	2,7	0,02	-	-	-	-
Цукор	0,83	-	-	-	-	99,8	0,83	-	-
Сіль	1,25	-	-	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок хімічного складу і енергетичної цінності  
«Рогалики пікантні»

Сировина	Вміст сировини в 100 г продукту	Білки		Жири		Вуглеводи		β-каротин	
		В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.	В100г сир-ни	В100г гот.прод.
Олія соняшникова рафінована	2,50	-	-	99,9	2,49	-	-	-	-
Гарбузове пюре	20,84	1,0	0,21	0,1	0,021	4	0,83	1,5	0,312
Коріандр	0,50	1,5		-	-	5,5		-	-
Вихід	-	-	4,59	-	2,911	-	32,59	-	0,312

$$EЦ=4,59*4,0+2,911*9,0+32,59*4,0+3,6*0,312=176,039\text{ккал}$$

## Висновки

1. Хімічний склад хлібобулочних виробів не є ідеальним, тому питанню його покращення приділяють увагу багато науковців. З метою збагачення хліба використовують різну нетрадиційну сировину та добавки. Вироби можуть збагачувати мінеральними речовинами, харчовими волокнами білками тощо.
2. Для збагачення хлібобулочних виробів можуть використовувати продукти переробки овочів, молочні продукти, мінеральні солі тощо. Особливої уваги заслуговують овочеві культури та продукти їх переробки. Сучасним трендом у виробництві сумішей для хлібопечення є використання сушених продуктів переробки овочів та фруктів.
3. Перспективною сировиною для збагачення хлібобулочних виробів є використання гарбуза. Проте використання сушених продуктів спричиняє значне підвищення вартості виробів, термічна обробка сировини спричиняє втрату цінних речовин. Тому перспективним може бути використання сирого пюре, або такого що пройшло мінімальну термічну обробку. Гарбузове пюре є джерелом  $\beta$ -каротину, який дуже важливий для організму людини та є термостабільним вітаміном. Проте для його засвоєння потрібен жир, оскільки цей провітамін є жиророзчинним.
3. Було встановлено, що термооброблене гарбузове пюре можна додавати в кількості 50% до маси борошна. Вироби з сирим гарбузовим пюре були значно гірші за органолептичними показниками. Зменшення питомого об'єму виробів та погіршення структури пористості незначне, що може бути обумовлене впливом пектину та харчових волокон на в'язкість тіста та клейковину.
4. За результатами досліджень можна стверджувати, що в гарбузовому пюре міститься доступний для дріжджів цукор, який дає можливість підвищувати активність дріжджів, що призводить до збільшення газоутворення тіста, зменшення тривалості його вистоювання.
5. Проведення аналізу літературного огляду та експериментальних досліджень дав можливість обґрунтувати доцільність використання пюре гарбуза в технології хлібобулочних виробів та розробити рецептури рогаликів пікантних з додавань цукру та жиру. Запропоновано технологію отримання гарбузового пюре в умовах підприємства.

### Список джерел посилань

1. Атамуратова Т.І. Автореферат: Применение продуктов переработки тыквы в хлебопекарной промышленности. М.: Мир, 1993. — 26 с.
2. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / Бараболя О.В., Калашник О.В, Мороз С.Є та ін. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – №4. – С. 76-80.
3. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / Вера Ивановна Дробот. – Київ: НУХТ, 1988. – 152 с.
4. Дудкін В. А. Хлібобулочні вироби з нетрадиційними добавками / А. Дудкін, Г. М. Козлов // Харчова і переробна промисловість 2000. - № 2. - С. 20-22.
5. Чесаков С. С. Харчові добавки в технології хлібобулочних виробів / С. С. Чесаков, М. К. Садигова. // Новітні технології оздоровчих продуктів харчування ХХІ століття: матеріали конф. - Харків: ХДУХТ, 2010. - С. 173-174.
6. 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.
7. Дробот В. И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности / Вера Ивановна Дробот. – Київ: НУХТ, 1988. – 152 с.
8. Дробот, В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві/ В. І. Дробот - К.: Кондор, 2010. – 440с.
9. Дробот, В. І. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів / В. І. Дробот, Н. А. Суха // Наукові праці НУХТ. - 2008. - № 25. - С. 96-98.
10. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 366 с.
11. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, В.Ф. Доценко та інш. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с
12. Збагачення хлібобулочних виробів для хворих на діабет функціональними інгредієнтами / В. І. Дробот, Н. О. Місечко, Ю. В. Бондаренко, Ю. С. Приходько // Хранение и переработка зерна. – 2013. – № 11. – С. 44-45.
13. Збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами / Н. О. Лець, О. В. Бортнічук, В. В. Цирульнікова, В. Ф. Доценко // Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві : тези доп. Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 12–14 листопада 2014 р. – Харків, 2014. – С. 45-46.
14. Использование пищевых волокон в технологии диабетических булочных изделий / Н. А. Мисечко, В. И. Дробот, Ю. В. Бондаренко, Ю. С. Приходько // Техника и технология

пищевых производств : XI междунар. науч. конф. студентов и аспирантов : тезисы докл. – Могилев : Могил. госуд. ун-т продовольствия, 2013. – Ч. 1. – С. 144–145.

15. Розрахунок поживної та енергетичної цінності хлібобулочних виробів» (I–158.00389676.012:2009 чинна від 10.01.2009)

16. Суха, Н. А. Вплив овочевих порошків на збереження виробами свіжості / Н. А. Суха, О. А. Білик, В. І. Дробот // Хранение и переработка зерна. - 2009. - № 8. - С. 53-55.

17. Химический состав пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. - Х46 М.: ДеЛи принт, 2002. - 236 с.

18. Ухина Е. Ю., Мараева О. Б., Исследование возможностей использования тыквенного пюре в хлебопечении <http://rosfood.info/upload/iblock/5cf/50-52.pdf>

19. Фармацевтична енциклопедія, каротиноїди [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3457/karotinoidi>

20. Хімічний склад гарбуза [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/garbuz-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>

21. Присухина Н.В., Бабаева К.А., Черепанов Ю.С., Дидур М.А. /Разработка хлебобулочных изделий с пюре моркови// Междунар. науч.-практ. конф. -Красноярск, 2015. - С. 108-111.

22. Скуріхін І,М, Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов/ Скурихина И.М., Волгарева М.Н. // «Агропромиздат», 1987. — 224 с

23. Чесаков С. С. Харчові добавки в технології хлібобулочних виробів / С. С. Чесаков, М. К. Садигова. // Новітні технології оздоровчих продуктів харчування XXI століття: матеріали конф. - Харків: ХДУХТ, 2010. - С. 173-174.

24. Zeelandia.ua хлібні суміші [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.zeelandia.ua/>

25. Аграріан фуд технолоджиз продакшн [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.afth.com.ua/>

26. Textra-vita хлібні суміш [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://textra-vita.com/Home/>

27. Використання овочевих порошків у виробництві хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/>

									Лист
									39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу в місті Нікополь Дніпропетровської області

Нікополь — місто обласного значення в Україні, у Дніпропетровській області. Адміністративний центр Нікопольського району. Четверте за чисельністю населення місто області, центр Нікопольського марганцевого басейну, у місті працюють два підприємства металургійної та декілька машинобудівної промисловості.

Основною складовою промисловості міста є металургія і обробка металів. На їх частку припадає 95,6 % від загального обсягу виробництва промислової продукції міста. На промислових підприємствах Нікополя працюють понад 19 тисяч осіб, або 45 % від загальної кількості працюючих (42 тис.). На відстані 3 км на північ від міста розташований Нікопольський завод феросплавів (НЗФ), найбільший у Європі та другий за розмірами у світі.

На сьогоднішній день потреба населення міста в хлібобулочних výroбах забезпечується підприємством ПАТ «Нікопольський Хлібокомбінат» а також мереж мініпекарен «Сімейна пекарня» та «Франсуа». Однак, даний завод та мережі пекарень цілком не задовольняють потреби населення в хлібі, а продукція представлена недостатньо широким асортиментом заварних сортів хліба та продукції оздоровчого призначення. Потрібно враховувати, що в конкурентній боротьбі виграє підприємство, яке матиме низьку цінову політику або товар вищої якості. На сьогоднішній день найбільшим попитом користуються сорти хлібобулочних виробів, які мають порівняно меншу вартість.

В умовах конкуренції, потужність підприємства визначають на підставі досліджень потреби ринку: його ємності та вподобань споживачів. Розрахунок потужності заводу здійснюємо на основі даних про чисельність населення м. Кропивницький та прилеглих районів, враховуючи норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення, а також зростання чисельності населення на найближчі 10 років.

Потужність підприємства розраховується з урахуванням таких пунктів:

- 1) резервів виробничої потужності на період зупинок ліній на капітальний і профілактичний ремонт;
- 2) на випадок тимчасового збільшення потреби населення в хлібі, внаслідок підвищення попиту на хлібобулочні вироби в дні підвищеного попиту (святкові дні).

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 2.1.

									Лист
									40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Таблиця 2.1 – Чисельність споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис.чол.
Корінне населення міста, тис	110
Населення приміське, яке купуватиме хліб в м. Нікополь, (40%) від населення	44
Транзитне населення, (30%) від корінного населення	33
Пригородний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	22
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.( із розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення )	22
Загальна кількість споживачів хліба	231

Множенням загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання хліба однією людиною визначають потребу населення в хлібі. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

Розрахунок потреби населення м. Нікополь у хлібобулочних виробках в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C \cdot N_i, \text{ кг}$$

де  $P_i$  - потреби населення в хлібі на рік, кг;

$C$  -чисельність населення. чол.;

$N_i$  - норми споживання хліба на рік, кг

$$N_i = 365 \cdot 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$P_i = 231 \cdot 101,105 = 23355,3 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування добової потужності проекту підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) \cdot 1 / K_n$$

де  $K_{\text{дн}}$  - кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_n$  - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (23355,3 \text{ кг} / 330) \cdot 1 / 0,5 = 141,54 \text{ т/добу}$$

Даним розрахунком передбачені потреби населення на загальну кількість хлібних виробів всіх сортів в тому числі й масових. Зважаючи на те, що на ринку м. Нікополь представлено виробы заводу та пекарен, які частково задовольняють потребу міста та прилеглих населених пунктів в хлібі, було запропоновано будівництво заводу виробничою потужністю 45т на добу, яке разом з існуючими підприємствами на території м. Нікополь цілком задовольнили б потреби населення в хлібі та продукції оздоровчого призначення.

Зважаючи на місце будівництва заводу та необхідність забезпечення виробництва сировиною складаємо перелік основних компаній постачальників сировини (табл. ).

Таблиця 2.2 Постачальники сировини

Сировина	Пастачальник
Олія соняшникова	ПАТ "Полтавський олійноекстраційний завод - кернел груп" «Щедрий дар», м. Полтава
Цукор білий	ТОВ "Олександрійський цукровий завод", м. Олександрія
Борошно пшеничне всіх сортів та житнє	ТОВ"МЛИН" Дніпропетровська обл., П'ятихатський район, село Красноіванівка
Кмин	ТМ «МРІЯ», М. Чернігів
Коріандр мелений	ТМ «МРІЯ», М. Чернігів
Сіль кухонна	ДП «Артемсіль», м. Соледар
Дріжджі хлібопекарські	ПАТ «Наdejда», м. Кривий Ріг
Гарбузи продовольчі свіжі	ТОВ «Вільний Посад» с. Вільний посад, Дніпропетровська область.

Проектування нового підприємства перш за все потребує вивчення ринку а також товарів що вже є на ринку міста, та вподобань населення. В даному проєкті було запропоновано впроваджувати такі вироби які б цілком задовільнили потреби оскільки м.Нікополь являє собою промислове місто. Тому, на підставі аналізу ринку хлібобулочних виробів та вподобань населення пропонуємо такий асортимент:

- Хліб Прикарпатський масою 0,9кг. з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного
- Батон Любительської масою 0,3 кг. з борошна пшеничного вищого сорту
- Хліб Гречаний масою 0,3 кг. з борошна пшеничного вищого сорту, з борошна пшеничного першого сорту та з додаванням 5% борошна гречаного
- рогаликів Пікантних масою 0,15кг з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням пюре гарбуза (нова розробка).

Для виробництва продукції обрані традиційні способи приготування тіста: для рогаликів Пікантних та хліба Гречаного прийнято безопарний спосіб тістоприготування, хліб Прикарпатський доцільно готувати на рідкій заквасці, батон Любительський на густій опарі.

Для зберігання борошна передбачено склад безтарного зберігання борошно з силосами ХЕ-160. Склад БЗБ буде розміщений на подвір'ї хлібозаводу.

										Лист
										42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Для транспортування борошна доцільно встановити систему «Spiromatic», особливістю якої є гнучкий спіральний шнек, виготовлений із надміцної сталі і труби з харчового поліхлорвінілу. З них збираються системи різних довжин і конфігурацій. Діаметр трубопроводу гнучких шнеків може становити 60, 75, 90, 125 мм. Максимальний кут нахилу трубопроводу – 90 град. Проте існують обмеження щодо довжини прямої траси: з 1 живильником) до - 30 м; зігнутої траси з 1 живильником до – 25 м. Частина системи, яка буде знаходитися ззовні приміщення потрібно забезпечити ізоляцією, щоб уникнути конденсації вологи всередині труби.

Продуктивність спіральних шнеків залежить від об'ємної маси продукту, фізичних характеристик, конфігурації системи. Продуктивність гнучких спіральних шнеків Spiromatic при транспортуванні борошна з середньою об'ємною масою 0,54 кг/дм<sup>3</sup> залежно від діаметру шнеку знаходиться в межах:

- діаметром - 75 мм - 1000 кг / год;
- діаметром - 90 мм - 1500 кг / год;
- діаметром - 125 мм - 3000 кг / год.

Система транспортування борошна «Spiromatic» має великий ряд переваг порівняно з іншими видами транспортування борошна:

- незначні габарити;
- низька енергоємність;
- відсутність розпилювання борошна;
- простота монтажу і ремонту;
- немає потреби в компресорах.

У комплекті до цієї системи встановлюють просіювачі марки ПТ-1500 для кожного сорту борошна, це цілком забезпечить потребу хлібозаводу в просіюванні борошна.

Для дозування сипких та рідких компонентів на лініях виробництва хліба слов'яського та батона з висівками періодичним способом встановлюємо дозувальні комплекси КБД-РС, які призначені для порційного дозування рідких компонентів (вода, розчин солі і цукру, закваски, олії та інших), і сипких компонентів (борошна, цукру).

Діапазон дозування сипких компонентів становить 1 ÷ 100 кг.

Допустима похибка дозування ± 0,2 кг

Діапазон регулювання температури розчину 20 ÷ 80° С

Точність регулювання температури ± 2° С

На лінії безперервного приготування тіста для хліба Прикарпатського встановлюємо автоматичну дозувальну станцію ВНІХП-06, яка працює за принципом фіксованого рівня.

Ця станція призначена для приготування води заданої температури і дозування за порційно-безперервним способом чотирьох рідких компонентів таких як: вода, сольовий та

									Лист
									43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

цукровий розчин а також дріжджової суспензії.

Продуктивність дозувальної станції регулюється зміною об'єму мірної камери і становить для води 1-5, для жирів і розчину солі 0,3-1, для розчину цукру 0,5-2(л/ хв): води від 500 до 5000; жиру від 200 до 1000; сольового розчину від 200 до 1000; цукрового розчину від 200 до 2000. Межі регулювання температури змішаної води 20-60 ° С

Вибір тістомісильної машини залежить від способу виробництва хліба та виду борошна, що використовується. Тістомісильні машини на заводі прийнято встановити: Х-12, яка призначена для безперервного замісу тіста та опари з подальшим бродінням в агрегатах ХТР, що цілком влаштовує виконавчі потреби майбутнього підприємства. Такі машини є тихохідними, однокамерними, використовують для замішування пшеничного і житнього тіста. Данна машина широко розповсюджена за рахунок простоти конструкції і легкості її обслуговування. Продуктивність такої машини складає від 15 до 25 тон на добу.

Також для приготування тіста періодично, встановлюємо машини Діосна які підходять для всіх видів тіста.

Ця тістомісильна машина має значні переваги:

- висока інтенсивність замісу;
- робота без розпилу завдяки практичному закриттю діжі;
- підкатна діжа з серійним механізмом автоматичного захоплення діжі;
- легке очищення;
- програмований процес замісу;
- програмна пам'ять з сенсорною клавіатурою, за запитом;
- автоматизована система вивантаження тіста.

Інтенсивний заміс тіста в таких машинах забезпечує прискорення дозрівання тіста яке скорочувалася до 20-25 хв., виділення СО2 під час бродіння збільшувалося на 10-12%. Тісто матиме кращу газоутримувальну здатність, меншу розпливаємість та питомий об'єм хліба

Для приготування сольового розчину встановлюємо малогабаритний солерозчинник марки ХСР-3 який здатний цілком задовільнити виробничі потреби проєктованого хлібозаводу. Солерозчинник забезпечує безперервне розчинення солі і приготування сольового розчину постійної концентрації.

При проєктуванні було прийнято основним технологічним обладнанням печі такої марки як Гостол з площею поду 25м<sup>2</sup> та ротаційну піч Муссон-ротор для виготовлення рогаликів Пікантних.

1. Печі є універсальними, оскільки – можуть застосовуватися для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, в тому числі виробів із житнього та суміші житнього і

									Лист
									44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

пшеничного борошна, що потребують спеціальних режимів випікання(підвищеної температури у першій зоні пекарної камери);

2. Застосування двох автономних контурів обігрівання печі дає можливість точно і оперативно регулювати і підтримувати режими випікання виробів в зонах пекарної камери, що особливо важливо при випіканні широкого асортименту виробів на одній печі протягом зміни,невеликими партіями;

3. Економічність роботи, зменшення витрат і втрат теплової енергії і в першу чергу газу за рахунок:

- якісного спалювання палива;
- зменшення викидів теплоти в атмосферу з димовими газами;
- зменшення втрат теплоти зовнішніми поверхнями печі;
- зменшення нераціональних витрат теплоти в пекарній камері;
- автоматизованої системи підтримки режимів випікання що забезпечує раціональне управління піччю;
- зменшених витрат пари для гіротермічної обробки тістових заготовок та енергії на отримання цієї пари.

Піч Муссон-ротор найкращий вибір для дрібноштучних виробів, данна піч має низку значних переваг таких як: швидке зниження температури в пекарної камері відкриванням і закриванням клапана продувки в процесі або в кінці випічки в автоматичному режимі або вручну, натисканням клавіші, також розбірна конструкція дозволяє встановлювати піч в будь-яких виробничих приміщеннях,універсальна конструкція поворотної платформи дозволяє проводити випічки як на двох візках, так і на одній, яка встановлюється по центру,дозоване насичення пекарної камери необхідною кількістю пара забезпечує система пароувлажнення, розміщена безпосередньо в потоці гарячого повітря.

Економічність печі забезпечується:

- наявністю оптимальної системи управління запуском і роботою пальника;
- сучасною конструкцією теплообмінника з високим ККД;
- з астосуванням комбінованої двошарової теплоізоляції;

З цією метою встановлюємо пакувально-різальну машину «HARTMAN» яка призначена для пакування виробів масою від 0.5 до 1 кілограма. Продуктивність даної машини складає 2500 тисячі шт. за одну годину роботи.

На заводі для нагрівання води використовується паровий електричний котел марки «Тесі АПГ-Е» 750 кВт/год , за допомогою якого ми отримуємо пар, гарячу воду та тепло. При цьому він забезпечує мінімальну собівартість, високу температури та екологічну чистоту. Згідно технічних характеристик продуктивність цього котла складає 995кг п/год.

									Лист
									45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.

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

На підприємстві використовують таку сировину: як борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, борошно гречане дріжджі хлібопекарські пресовані, цукор білий-кристалічний, сіль кухонну, олію соняшникову рафіновану, коріандр мелений, кмин, гарбузи продовольчі.

Підготовку сировини здійснюють згідно з “Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва”.

Підготовка сировини передбачає наступні операції:

- розпаковування сировини;
- очищення сировини від смітних домішок;
- очищення сировини від металоманітних домішок;
- дозування сировини.

*Борошно* доставляють до хлібозаводу автоборошновозами. Через розподільчий щиток (3) воно надходить силоси ХЕ-160 (4). Далі борошно системою Spiromatik подається на просіювальня в просіювачах ПТ-1500(8). Борошно транспортують у виробничі бункери ХЕ-112 (10) за допомогою системи Spiromatik, в склад якої входять розвантажувачі (6) та завантажувачі (9). На бункерах встановлені фільтри (5), через них виходить повітря, яким транспортувалося борошно. Після всіх стадій очистки борошно надходить у виробничі силоси ХЕ-112 (10).

*Вода питна* використовується на заводі з місцевої мережі водопостачання. Воду для технологічних процесів доводять до необхідної температури, нагріваючи паром або іншими способами. Встановлені баки холодної(1) і гарячої води(2).

*Цукор білий кристалічний* на підприємстві зберігаються в мішках на піддонах в сухому приміщенні з вологістю повітря 75 %. Для виробництва використовують розчини концентраціями 50 %, які готують в цукрожиророзчиннику Х-14 (17). Туди ж через верхню кришку надходить гаряча вода з бачка АВБ-100 (15). Розчини транспортують насосом в збірник ХЕ-48 (13).

*Дріжджі хлібопекарські пресовані* зберігаються в холодильних камерах(20) в сухому вентильованому приміщенні. У виробництві використовують дріжджову суспензію із співвідношенням дріжджів і води 1:3, яку готують в дріжджемішалці Х-14 (16). Перед використанням суспензію проціджують, потім перекачують у збірну місткість ХЕ-48 (12).

*Сіль кухонну* постачають на завод у мішках. Мішки з сіллю зберігають на піддонах в сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %. У виробництві

використовують розчин солі, який готують в солерозчиннику ХСР 3/2 (19). Ареометром перевіряють густину. Розчин солі повинен мати концентрацію 26 %. Його транспортують в збірник ХЕ-48 (11) за допомогою насоса шестишестерного.

*Кмин* постачають на підприємство і зберігають в мішках на піддонах в сухому приміщенні з вологістю повітря 75 %. Перед використанням просіюють на просіювачі періодичної дії Піонер (22).

*Коріандр мелений* постачають на підприємство зберігають в мішках на піддонах в приміщенні з контрольованою відносною вологістю повітря (не вище 75 %).

*Олію соняшникову* постачають на завод в бочках або металевих бідонах і зберігають в темному прохолодному приміщенні при температурі 4-6°C.

*Гарбузи продовольчі свіжі* постачають на завод цілими, перед використанням очищують та піддають термічному обробленню у варильних котлах (25).

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

#### **3.2.1 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва хліба**

##### **Прикарпатського масою 0,9кг.**

Хліб Прикарпатський випускається у відповідності до ДСТУ4583:2006. Тісто готується на рідкій житній заквасці. Схема виробництва рідкої закваски заключається в тому, що з борошняної заварки, води, готують живильну суміш. При цьому закваска повинна мати такі параметри температура бродіння 33-35 °С, кислотність перед відбором 9-11 град, підйомна сила за спливанням кульки 25-30 хвилин, вологість 72-80%.

Закваску замішують вологістю 80% у заварювальній машині ХЗМ-300 (28) Закваска бродить 180 хв, при температурі 33-35 °С , до кислотності 10 град. Після замішування і дозрівання закваски, як зазначалось раніше її частина 50% відбирається на приготування тіста.

Тісто готуємо в тістомісильній машині Х-12 (35), туди ж за допомогою дозувальних станцій (33) марки ВПІХП-06 подається вся інша сировина згідно пофазної та виробничої рецептур. Замішується тісто вологістю 46,5% в тістомісильній машині Х-12 (35) протягом 10-15 хвилин.

Готове тісто подається самопливом у воронку тістоподільної машини Кузбас 68(37), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси (1,02 кг). Після поділу на шматки тістові заготовки потрапляють на стрічковий округлювач Тоос(39) де внаслідок легкого механічного впливу набувають заданої форми.

Заготовки подають за допомогою посадчика (50) у вистійну в шафу для остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-140(40). Вистоювання триває 40±5 хвилин при температурі 35-40°C та відносній вологості 75-85%. Потім тістові заготовки потрапляють на под печі Гостол

									Лист
									47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

(41), де випікаються до готовності (близько 50 хв, температура 300-320°C в першій зоні випікання у наступних температура знижується спочатку до 230-240 °С, а потім до 180 -200 °С). Після виходу з печі готові вироби потрапляють на конвеєр, а за допомогою транспортера подаються на циркуляційний стіл (42) для охолодження. Далі готові вироби складаються на вагонетку (43) і відправляються на пакування на машині HARTMAN(44) ,і направляють торгівельну мережу.

### **3.2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва батона Любительського масою 0,3 кг.**

Попередньо підготовлена сировина, згідно рецептури дозується в тістомісильну машину Діосна з нижнім вивантаженням (52) дозувальною станцією марки КБД-РС (27) На замішування опари подають борошно, дріжджову суспендію та воду в тістомісильну машину Діосна(52), далі замішану опару подають у корито ХТР (36) де відбувається бродіння опари 240 хв. при температурі 29°C. Кінцева кислотність опари 3,4 град. Виброджена опара подається стрічковим конвеєром(53) у тістомісильну машину для замішування тіста, туди ж дозувальною станцією марки КБД-РС(27) дозується решта сировина (борошно, вода, розчин солі). Замішування тіста відбувається в тістомісильній машині Діосна (52) протягом 10 хвилин. Замішане тісто бродить в кориті ХТР (36) протягом 60-90 хв, кінцева кислотність 2,8 град, після чого подається самопливом у приймальний бункер тістоподільної машини Восход ТД-2 (48), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси (0,35 кг). Далі тістові заготовки подають на округлення в тістоокруглювальній машині Восход ТО-4 (49), за допомогою якої тістовим заготовкам надають округленої форми. Наступна стадія – попереднє вистоювання (10 хв) у шафі Релакс Агро (54)(10хв). Після цього тістова заготовка за допомогою транспортера подається на закатування за допомогою закатувальної машини Восход ТЗ-4М (55), після чого заготовка набуває батоноподібної форми. За допомогою посадчика (50) заготовки подають у вистійну в шафу для остаточного вистоювання РШВ (51). Вистоювання триває 40±5 хвилин при температурі 35-40°C та відносній вологості 75-85%. Потім тістові заготовки потрапляють на под печі Гостол(41), де випікаються до готовності(20-25хв, температура 200-220°C). Після виходу з печі готові вироби потрапляють на конвеєр, а за допомогою транспортера подаються на циркуляційний стіл (42) для охолодження. Далі готові вироби складаються на вагонетку (43) і відправляються на пакування на машині HARTMAN(44) ,і направляють торгівельну мережу.

### **3.2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва хліба Гречаного масою 0,3 кг.**

Попередньо підготовлена сировина, згідно рецептури дозується в тістомісильну машину Діосна (45) борошно та вся інша сировина згідно виробничої рецептури дозується

						Лист
						48
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

дозувальним комплексом марки КБД-РС (27),(тривалість замішування 7-10 хв ,кислотність тіста складає 2,8 град).

Бродіння тіста відбувається у діжах (46) (тривалість бродіння тіста 240 хвилин). після чого подається діжеперекидачем (47) у тістоподільну машину Восход ТД-2 (48), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси (0,38 кг). Далі тістові заготовки подають на округлення в тістоокруглювальній машині Восход ТО-4 (49), за допомогою якої тістовим заготовкам надають округленої форми. За допомогою посадчика (50) заготовки подають у вистійну в шафу для остаточного вистоювання РШВ (51). Вистоювання триває 40 хвилин при температурі 35-40<sup>0</sup>С та відносній вологості 75-85%. Потім тістові заготовки потрапляють на под печі Гостол (41), де випікаються до готовності(25-30 хв, температура 200-220<sup>0</sup>С). Після виходу з печі хліб потрапляє на транспортер, по якому вироби подають яким подаються на циркуляційний стіл (42) для охолодження. Далі готові вироби складаються на вагонетку (43) і відправляються на пакування на машині HARTMAN(44) ,і направляють торгівельну мережу.

### **3.2.4 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва рогаликів пікантних масою 0,15кг**

Пюре гарбуза готують в спеціальному приміщенні. Плоди звільняють від шкірки за допомогою машини для очищення гарбузів Арктикул(23),потім видаляють насіння на виробничому столі та подрібнюється, далі попередньо підготований гарбуз направляють у варильний котел КВЕПМ 140 л(25) де вариться до готовності, після чого направляється на подрібнення за допомогою Промисловий блендер 220V(26).

Попередньо підготовлена сировина, згідно рецептури дозується в тістомісильну машину Діосна (45) борошно та вся інша сировина згідно пофазної та виробничої рецептур дозується дозувальним комплексом марки КБД-РС (27),(тривалість замішування 7-10 хв ,кислотність тіста складає 2,8 град. Пюре гарбузове додають в діжу вручну.

Бродіння тіста відбувається у діжах (46) (тривалість бродіння тіста 240 хвилин). Діжу з вибродженим тістом подають на діжеперекидач(47), звідки тісто поступає у тістоподільну машину Восход ТД-2 (48), де відбувається поділ тіста на шматки заданої маси (0,19,кг).Далі тістові заготовки потрапляють на тісторозкатувальну Восход-ТЗ-4М(55 ) машину, де заготовки розкатують. Потім заготовки потрапляють на технологічний стіл де їх посипають коріандром меленим та формують рогалики. Сформовані рогалики направляють у шафу остаточного вистоювання Бриз-122 (57).Вистоювання триває 40 хвилин при температурі 35-40<sup>0</sup>С та відносній вологості 75-85%.Після вистоювання вироби направляються на випікання в печі Муссон-ротатор (58) де випікаються до готовності(15-20 хв, температура 200-220<sup>0</sup>С).Далі вироби остигають на вагонетці (43) і відправляються на пакування на машині HARTMAN(44) ,і направляють торгівельну мережу.

						Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 3.3. Обґрунтування способів приготування тіста

*Батон з Любительський* готується двофазним способом – на традиційній густій опарі. За цієї технології в опару додають 45-50 % всього борошна. Замішують таку опару вологістю 48-50 %. Тривалість бродіння опар складає близько 3,5-4,5 год за температури 26-28 °С. Відомо, що тісто приготоване опарним способом, має кращі реологічні властивості під час операцій поділу, округлення та формування. Хліб, виготовлений на опарі, має кращий смак і запах, розпушену м'якушку, менше черствіє. Опарний спосіб приготування тіста гнучкий, потребує менших затрат дріжджів (лише 0,5-1,5 %). За цього способу можливо впливати на якість тіста завдяки регулюванню вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, тривалості бродіння. Недоліки способу: трудомісткий, потребує додаткової площі, більше обладнання для приготування напівфабрикату опари, на бродіння високі затрати сухих речовин.

*Рогалики Пікантні та хліб Гречаний* пропонуємо готувати безопарним способом. Цей спосіб рекомендовано застосовувати в технології булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту. Такі вироби які мають нижчу кислотність порівняно із хлібом, а органолептичні якості цих виробів формуються завдяки наявних в їх рецептурі цукру і жиру.

За безопарного способу тісто замішують в одну стадію з усієї сировини, яка передбачена рецептурою. Також передбачено збільшити витрату пресованих дріжджів близько 2,0-3,0% до маси борошна. Реомендуть активувати дріжджі пресовані. Початкова температура тіста 28-30 °С. Тривалість бродіння тіста близько 2,5-3 год. Через 60 і 120 хв після замішування, у процесі бродіння тіста рекомендують проводити два послідовних обминання.

Звичайно, зменшення тривалості приготування тіста вдвічі є перевагою цього способу над опарним. Перевагою також є зниження затрат на бродіння сухих речовин. Безопарний спосіб приготування тіста потребує значно менше обладнання (зокрема діж для бродіння, зменшення виробничих площ).

*Хліб Прикарпатський* в даному проекті передбачено готувати на рідкій житній заквасці. Цей спосіб рекомендують для виробів із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним, досі цей спосіб широко застосовується у промисловості. В Україні більше 60% житньо-пшеничного хліба виробляють на рідких житніх заквасках. Порівняно з густими заквасками вони мають такі переваги: низьку в'язкість, легко транспортуються по трубопроводах, можна легко дозувати навіть за безперервного способу, що сприяє механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі перекисають, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість. Немає потреби в оновленні мікрофлори заквасок протягом

									Лист
									50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

довгого часу. Рідкі закваски можуть готувати без внесення борошняної заварки при приготуванні живильного середовища, так і з доданням заварки.

У хлібопекарській промисловості відомі декілька технологічних схем приготування рідких житніх заквасок. Вони відрізняються за такими показниками: 1) склад чистих культур, бродильної мікрофлори, яка використовуються в циклі розведення, 2) складом живильного середовища, 3) вологістю, 4) температурою бродіння, 5) ритмом відбору готової закваски на виробництво тощо. Принциповою відмінністю цих технологій є наявність чи відсутність у живильному середовищі заварки, яку вносять при його приготуванні. Тому розрізняють технологію приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки та з заваркою.

За відповідною технологічною інструкцією, затвердженою на цей процес, проводять розведення закваски з чистих культур мікроорганізмів (МКБ). Цикл розведення рідких заквасок без заварки здійснюють у три фази на суспензії з житнього борошна і води вологістю 70-72 % при 28-30 °С. Розрахунок рецептури циклу розведення ведуть на 100 кг борошна в III фазі. Першу фазу готують із 20 % борошна. В цю фазу вносять рідкі культури 4-х штамів молочнокислих бактерій по 0,5 л і 2-х штамів дріжджів по 0,2 л. На заквасці першої фази готують закваску другої фази, а на ній — третьої фази. Вміст борошна у заквасці другої фази 50 кг, а в третій — 100 кг. Закваску третьої фази, що вибродила, переносять у виробничий чан і через кожні 3-4 год додають до неї рівну кількість живильної суміші з житнього борошна і води, поки не накопичиться необхідна для виробництва маса закваски.

У виробничому циклі закваску готують вологістю 68-75 %. Приблизно через 3-4 год відбирають виброджену закваску на виробництво (залежно від її вологості та сорту борошна). Відбирають 50 % готової закваски, а до маси, що залишилась у ємкості, додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води.

Живильне середовище готують у змішувачах періодичної чи безперервної дії, закваску виброджують у ємкостях циліндричної, прямокутної або коритоподібної форми.

Кислотність спілої закваски з обдирного борошна 9 -12 град, а з обойного 11-13 град. Підйомна сила — 25-35 хв. Температура бродіння 28-30 °С.

Слід взяти до уваги, що скорочення ритму відбору закваски до 2-2,5 год може призвести до вимивання мікрофлори молочнокислих бактерій та зниження підйомної сили заквасок. При підвищенні температури до 32-34 °С стимулюється життєдіяльність молочнокислих бактерій і пригнічуються дріжджі, підйомна сила заквасок погіршується.

									Лист
									51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

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

##### 4.1 Характеристика основної та додаткової сировини

Вся сировина, що надходить на виробництво, повинна мати документи про якість в яких зазначено відповідності нормам безпеки. Перелік основної і додаткової сировини, що входить до рецептур виробів, характеризують вимоги до її якості.

Таблиця 4.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99.	Колір: білий або білий з кремовим відтінком; Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість, %, не більше: 15,0; Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,55; Білість, ум.од. РЗБПЛ-54, і більше: 36-53; Кількість сирової клейковини, %, не менше: 24,0; Якість: не нижча 2-ї групи; Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99.	Колір: білий або білий з кремовим відтінком; Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів;	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість не більше: 15%

Продовження таблиці 4.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99.	Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,75; Білість, ум.од. РЗБПЛ-54, і більше: 54; Кількість сирої клейковини, %, не менше: 25,0; Якість: не нижча 2-ї групи; Металомагнітна домішка не більше 3,0 мг на 1 кг борошна.
Борошно Гречане	ДСТУ 7702:2015	Смак: властивий гечаному борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Вологість,%,12,Кислотність 6 град,металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір: білий з сіруватим відтінком; Запах: властивий житньому борошну, без сторонніх запахів; Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків;	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість, %, не більше: 14,6; Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 1,45;

Продовження таблиці 4.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007.	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям; Запах: прісний, властивий дріжджам, без сторонніх запахів; Смак: властивий дріжджам, без сторонніх присмаків; Консистенція: щільна, дріжджі ламаються, не мазаються	Вологість, %, не більше: 75; Підймальна сила, хв, не більше: 55; Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: 120; Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: 300.
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006.	Смак і запах: солодкий, без сторонніх смаків і запахів; Колір: білий; Сипучість: сипучий; Чистота розчину: розчин прозорий, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок.	Вологість, %, не більше: 0,15; Масова частка редукуючих речовин в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,05; Масова частка золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,04; Кольоровість, не більше, ум.од.: 0,8

Продовження таблиці 4.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015.	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт; Смак: солоний, без сторонніх присмаків; Колір: білий, з жовтуватим або сіруватим відтінком; Запах: відсутній	Масова частка вологи,%, не більше: 1,00.
Кмин	ДСТУ 6465:2003	Зовнішній вигляд: продовгувата форма; Смак: властивий кмину Колір: коричневий Запах: без стороннього запаху	Масова частка вологи,%, не більше: 12,00. Масова частка золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 8; Масова частка пошкоджених плодів, не більше: 2,00. Масова частка ефірних олій, не більше: 2,00.
Олія	ДСТУ 4492:2005,[37].	Прозорість: прозоре без осаду; Запах: знеособленої олії, без запаху; Смак: притаманний олії соняшниковій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху;	Вологість, %, не більше: 0,1; Температура спалаху олії ек-стракційної, оС, не нижче ніж: 225; Ступінь прозорості, не більше ніж: 25;

Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

Продовження таблиці 4.1- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
Коріандр мелений	ДСТУ 8007:2015	Зовнішній вигляд: порошкоподібний; Колір: жовтувато-коричневий різноманітних відтінків; Аромат та смак: притаманний коріандру пряний, ароматний, без сторонніх запахів та присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше: 12,00. Масова частка ефірних олій, не більше: 0,5. Масова частка золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 6;
Гарбузи продовольчі свіжі	ДСТУ 3190:95	Зовнішній вигляд: плоди свіжі, стиглі, цілі, чисті; Розмір плодів: 12-15; Наявність розчавлених плодів, м'ятих, тріснувших: не допускається;	Наявність домішок: 10%

### 5. Вибір і розрахунок провідного обладнання.

Виробнича потужність окремих видів виробництва визначається за потужністю основного (ведучого) технологічного обладнання на основі технічних норм його продуктивності. Виробнича потужність виробництва хлібобулочних виробів визначається за технічними нормами потужності печі.

Продуктивність тунельної печі за годину  $P_{год}$ , кг/год:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_B \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (5.1)$$

де  $N$  – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт.;  $n$  - кількість виробів по ширині поду в тунельній печі, шт.;  $g_B$  – стандартна маса виробу, кг;  $\tau_{вип}$  – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі  $n$ , шт., розраховуємо, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними:

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

де  $B$  - ширина поду печі, мм;  $b$  - ширина виробу, мм;  $a$  - відстань між виробами, мм ( $a=20\dots40$ мм).

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

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

де  $L$  - довжина поду печі, мм;  $l$  - довжина виробу, мм;  $a$  - відстань між виробами, мм ( $=20\dots40$ мм).

Добова потужність печі  $P_{доб}$ , в тоннах на добу за формулою:

$$P_{дл}^{доб} = P_{дл}^{год} \cdot 23 \quad (5.4)$$

Продуктивність печі за годину  $P_{год}$ , кг/год:

Таблиця 5.1- Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Довжина	Ширина	Тривалість випікання, хв
Хліб Прикарпатський	0,9	210	210	50
Батон Любительський	0,3	260	70	20
Хліб Гречаний	0,3	150	150	25
Рогалики Пікантні	0,15	170	70	20

### 5.1.1 Розрахунок продуктивності печі Гостол для випікання Хліб Прикарпатський.

Кількість виробів по ширині поду печі розраховуємо за формулою(5.2)

$$n = \frac{2100 - 30}{210 + 30} = 8шт$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі  $N$ , шт, визначають за формулою(4.3) :

$$N = \frac{12160 - 30}{210 + 30} = 50шт ,$$

Розраховуємо годинну продуктивність печі за формулою (5.5):

$$P_{год} = \frac{50 \cdot 8 \cdot 0.9 \cdot 60}{50} = 432кг / год$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою,  $P_{доб}$ , кг/доб:

$$P_{доб} = 432 \cdot 23 = 9936т / доб$$

### 5.1.2 Розрахунок продуктивності печі Гостол для батону Любительського.

Кількості виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{260 + 30} = 7шт ,$$

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі  $N$ , шт, визначають за формулою(4.3) :

$$N = \frac{12160 - 30}{70 + 30} = 121шт ,$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою, кг/год (5.1):

$$P_{год} = \frac{121 \cdot 7 \cdot 0,3 \cdot 60}{20} = 762,3кг / год ,$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(5.4):

$$P_{доб} = 762,3 \cdot 23 = 17532,9кг / добу ,$$

### 5.1.3 Розрахунок продуктивності печі Гостол для хліба Гречаного.

Кількості виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{150 + 30} = 11шт ,$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (5.3):

$$N = \frac{12160 - 30}{150 + 30} = 67шт ,$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою, кг/год (3.1):

						Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{год} = \frac{67 \cdot 11 \cdot 0,3 \cdot 60}{25} = 530,64 \text{ кг/год} ,$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(4.4):

$$P_{доб} = 530,64 \cdot 23 = 12204,72 \text{ кг/добу} ,$$

#### 5.1.4 Розрахунок продуктивності печі рогаликів Пікантних.

Кількості виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (5.2):

$$n = \frac{600 - 30}{70 + 30} = 5 \text{шт} ,$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (5.3):

$$N = \frac{1000 - 30}{170 + 30} = 4 \text{шт} ,$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою, кг/год (3.1):

$$P_{год} = \frac{36 \cdot 20 \cdot 0,15 \cdot 60}{20} = 324 \text{ кг/год} ,$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою(4.4):

$$P_{доб} = 324 \cdot 11 = 3564 \text{ кг/добу} ,$$

Далі розраховану виробничу продуктивність печей зводять у табл. 5.2 і визначають продуктивність заводу.

Таблиця 5.2. Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	Гостол	Хліб Прикарпатський масою 0,9	432	23	9936
2	Гостол	Батон Любительський масою 0,3	762,3	23	17532,9
3	Гостол	Хліба Гречаний масою 0,3	530,64	23	12204,72
3	Муссон-роттор	Рогаликів Пікантних масою 0,15	324	11	3564
Всього ...			2048,94		43237,62

## 6. Технологічні розрахунки.

### 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

						Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Вихідні дані приймають, виходячи з нормативної документації: стандартів на готову продукції, рецептур виробів на 100 кг борошна, технологічних інструкцій на виробництво виробів і довідкової літератури.

Для зручності розрахунків всі необхідні для розрахунків вихідні дані оформляють у вигляді таблиці (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Хліб Прикарпатський	Батон Любительський	Хліб Гречаний	Рогалики Пікантні
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006
<i>Показники якості виробів:</i>					
Маса, кг	$G_e$	0,9	0,3	0,3	0,15
Масова частка вологи, %, не більше	$W_e$	46,0	44,0	43,4	40
Кислотність, град, не більше	$K$	7,0	2,5	3,0	3,5
Пористість, %, не менше	$P$	65	62	68	73
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{\text{ц}}$	-	-	-	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$g_{\text{ж}}$	-	-	-	-
<i>Розміри виробів:</i>					
довжина, мм	$l$	210	260	150	170
ширина, мм	$B$	210	70	150	70
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>					
Борошно пшеничне в/с сорту	$G_{\text{б}}$	-	100	45	100
Борошно Гречане	$G_{\text{б}}$	-	-	5	-
Борошно пшеничне I сорту	$G_{\text{б}}$	60	-	45	-
Борошно житнє обдирне	$G_{\text{б}}$	40,0	-	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{\text{др}}$	0,5	4,0	2,0	1,5
Сіль кухонна	$G_{\text{солі}}$	1,4	1,5	1,5	2,0
Кмин	$G_{\text{кмин}}$	0,5	-	-	-
Коріандр мелений	$G_{\text{кр}}$	-	-	-	1,2
Цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	-	1,0	2,0	3,0
Олія соняшникова	$G_{\text{о}}$	-	-	-	6,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість тіста, %	$W_m$	47,0	44,5	44,0	44,0

Продовження таблиці 6.1 Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників та параметрів для виробів			
		Хліб Прикарпатський	Батон Любительський	Хліб Гречаний	Рогалики Пікантні
Тривалість бродіння першої фази, хв	$\tau_z$	180	240	-	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	$\tau_m$	240	60-90	60-90	240
Тривалість вистоювання, хв	$\tau_p$	40	40	40	40
Тривалість випікання, хв	$\tau_{ep}$	50	20	25	20
Розміри поду печі або листів	$L \times B$	12160x2100	12160x2100	12160x2100	600x1000
Вихідні дані Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц.}$	-	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	$\Pi$	1:3	1:3	1:3	1:3
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>					
Втрати борошна до замішування тіста, %	$g_{\delta}$	0,05	0,05	0,05	0,05
Втрати борошна від замішування до випікання, %	$g_m$	0,05	0,05	0,05	0,05
Втрати борошна на оброблення тіста, %	$g_p$	0,6	0,6	0,6	0,6
Усихання, %	$g_{yn}$	3,5	3,5	3,5	3
Зменшення маси хліба під час укладання, %	$g_{ук}$	0,7	0,7	0,7	0,7
Упікання, %	$g_{yc}$	8,0	12,0	9,0	8
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	$g_{шт}$	0,02	0,02	0,02	0,02
Масова частка крих і лому, %	$g_{кр}$	0,4	0,4	0,4	0,4
Втрати від перероблення браку, %	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02	0,02

## 6.2. Розрахунок пофазних рецептур.

										Лист
										61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу залежить від способу приготування тіста та може складатися з таких етапів: 1)розрахунку виходу тіста; 2)розрахунку загальної кількості води; 3)кількості розчинів солі та цукру; 4)опари; 5) закваски; 6)рідких або активованих дріжджів; 7)розподілу визначеної кількості компонентів за фазами технологічного процесу і складання таблиць пофазних рецептур.

Вихідними даними для розрахунку, які наведені в табл. 5.1, є вологість м'якушки виробу згідно чинних стандартів, уніфікована рецептура на 100 кг борошна, технологічні параметри підготовки сировини та приготування тіста. У розрахунках приймають базову вологість борошна 14,5 %, вологість іншої сировини за нормами стандартів.

Розрахунок пофазних рецептур передбачено вихідними даними, розраховується за загальноприйнятою методикою [3,11] за формулами 6.1 – 6.23, наведеними нижче.

### 6.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Прикарпатський

Вихідні дані для розрахунку пофазної рецептури для хліба Прикарпатського :

- вологість м'якушки виробу згідно ДСТУ, не більше 46,0%;
- уніфікована рецептура на 100 кг борошна:

Борошно пшеничне I сорту – 60 кг

Борошно житнє обдирне – 340 кг

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 0,5 кг

Сіль кухонна харчова – 1,4 кг

Кмин – 0,5 кг

Разом–102,4

Спосіб тістоприготування

– Рідка закваска

– Тісто

Вологість тіста  $W_m$  приймаємо залежно від вологості готового виробу:

$$W_m = W_x + n, \quad (6.6)$$

де  $W_x$  – вологість м'якушки, %;

$n$  – різниця між початковою вологістю тіста та м'якушки готового виробу, %.

Для хлібобулочних виробів масою до 0,5 кг  $n = 0,5\%$ , понад 0,5 кг – 1, для дрібноштучних виробів – 0 %.

$$W_m = 46,0 + 1 = 47\%$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m}. \quad (6.7)$$

									Лист
									62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 6.2 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пш.Ісорту	60,0	14,5	34,2
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна харчова	1,4	0	1,4
Кмин	0,5	0	0,5
Всього	102,4	-	87,53

Розрахунок виходу тіста

$$G_m = \frac{87,53 \cdot 100}{100 - 47} = 163,61 \text{ кг} \quad (6.8)$$

Загальну масу води в тісті  $G_v$ , кг, розраховуємо за формулою :

$$G_v = G_m - \sum G_{сир} \quad (6.9)$$

$$G_v = 163,61 - 102,4 = 61,21 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G_{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (6.10)$$

де  $C_c$  – концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі.

$$G_{p.c} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі,  $G_v^{p.c}$  кг:

$$G_v^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (6.11)$$

$$G_v^{p.c} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії,  $G_{др.с}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + 3 \cdot G_{др} \quad (6.12)$$

$$G_{др.с} = 0,5 + 3 \cdot 0,5 = 2 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії  $G_v^{др.с}$ , кг розраховуємо за формулою:

$$G_v^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (6.13)$$

$$G_B^{др.с} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Кількість води що залишилась на приготування тіста,  $G_e^m$ , кг розраховуємо за формулою :

$$G_e^m = G_e - G_e^o - G_e^{розч} \quad (6.14)$$

$$G_e^m = 61,21 - 3,98 - 1,5 = 55,73 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці  $G_{\bar{o}}^{зак}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\bar{o}}^{зак} = \frac{G_3^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_{\bar{o}}} \quad (6.15)$$

$$G_{\bar{o}}^{зак} = \frac{55,73(100 - 72)}{72 - 14,5} = 27,14 \text{ кг}$$

Масу закваски  $G_{зак}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зак} = G_{\bar{o}}^3 + G_e^3 \quad (6.16)$$

$$G_{зак} = 27,14 + 55,73 = 82,87 \text{ кг}$$

Частка стиглої закваски ( $\%G_{см.з}$ ), що йде на відновлення, звичайно складає для рідких заквасок 50 %, для густих — 25-30 % до маси всієї закваски. Масу стиглої закваски  $G_{см.з}$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_{см.з} = \frac{\%G_{см.з} \cdot G_3}{100} \quad (6.17)$$

$$G_{см.з} = \frac{50 \cdot 82,87}{100} = 41,44 \text{ кг}$$

Маса борошна у стиглій заквасці  $G_{\bar{o}}^{см.з}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\bar{o}}^{см.з} = \frac{G_{см.з} (100 - W_3)}{100 - W_{\bar{o}}} \quad (6.18)$$

$$G_{\bar{o}}^{см.з} = \frac{41,44(100 - 72)}{100 - 14,5} = 13,57 \text{ кг}$$

Маса води у стиглій заквасці  $G_e^{см.з}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{см.з} = G_{см.з} - G_{\bar{o}}^{см.з} \quad (6.19)$$

$$G_e^{см.з} = 41,44 - 13,57 = 27,87 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші  $G_{ж.с}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{ж.с} = G_3 - G_{см.з} \quad (6.20)$$

$$G_{ж.с} = 75,97 + 37,99 = 113,96 \text{ кг}$$

									Лист
									64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Масу борошна і води в живильній суміші  $G_{\text{б}}^{\text{ж.с}}$  і  $G_{\text{в}}^{\text{ж.с}}$ , кг, розраховуємо за формулами:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{б}}^{\text{з}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} \quad (6.21)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 27,11 - 13,57 = 13,57 \text{ кг.}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{в}}^{\text{з}} - G_{\text{в}}^{\text{ст.з}} \quad (6.22)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 55,73 - 27,87 = 27,86 \text{ кг.}$$

Зводимо дані приготування закваски у таблицю 6.3

Таблиця 6.3 Рецептuru приготування закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно жит.обдирне	13,57	13,57	-
Вода	27,87	27,86	-
Стигла закваска	-	-	41,44
Живильна суміш	-	-	41,43
Разом	41,44	41,43	62,87

Результати розрахунку пофазної рецептури зводимо в таблицю 6.4

Таблиця 6.4 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Прикарпатського, на 100 кг борошна.

Сировина і напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення
Борошно пш.Ісортu	60	-	59	1
Борошно жит.обдирне	40	27,41	12,86	-
Дріжджова суспензія	2	-	2	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Кмин	0,5	-	-	0,5
Вода	55,73	55,73	-	-
Закваска	-	-	82,87	-
Разом	163,61	82,87	162,11	1,5

### 6.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для батона Любительського

Вихідні дані для розрахунку пофазної рецептури для батона Любительського:

- вологість м'якушки виробу згідно ДСТУ, не більше 44,0%;
- уніфікована рецептура на 100 кг борошна:

Борошно пшеничне вищого сорту – 100 кг

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 4,0 кг

Сіль кухонна харчова – 1,3 кг

Цукор білий кристалічний – 1,0 кг

Разом – 106,3

Спосіб тісто приготування:

- густа опара ;
- тісто.

Вологість тіста  $W_m$ , %, розраховуємо за формулою (6.6):

$$W_m = 44,0 + 0,5 = 44,5\%$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховують за формулою (3.7):

$$G_m = \frac{88,8 \cdot 100}{100 - 44,5} = 160 \text{ кг}$$

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 6.5 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,00	1,0
Сіль	1,3	-	1,3
Цукор	1,0	-	1,0
Всього	106,3	-	88,8

Загальну масу води в тісті, кг, розраховуємо за формулою (6.8)

$$G_v = 160 - 106,3 = 53,7 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.9)

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

Масу води, що вноситься з розчином солі  $G_v^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.10)

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

Масу розчину цукру,  $G_{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.11)

$$G_{p.ц} = \frac{1 \cdot 100}{50} = 2 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру  $G_6^{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.12)

$$G_6^{p.ц} = 2 - 1 = 1 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії,  $G_{др.с}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.13)

$$G_{др.с} = 4 + 3 \cdot 4 = 16 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії  $G_6^{др.с}$ , кг розраховуємо за формулою (6.14)

$$G_6^{др.с} = 16 - 4 = 12 \text{ кг}$$

Кількість опари розраховуємо за формулою, кг:

$$G_0 = \frac{\sum G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (6.23)$$

де  $\sum G_{cp}^o$  — кількість сухих речовин в опарі, обчислюється як і в розрахунку виходу тіста, за відомою кількістю сировини в опарі, для чого складають таблицю

Таблиця 6.6 Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині, що йде на приготування опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, %
Борошно пшеничне в/с	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Всього	54,0	-	43,75

$$G_0 = \frac{43,75 \cdot 100}{100 - 47} = 82,55 \text{ кг.},$$

Кількість води в опарі,  $G_6^o$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^o = G_o - \sum G_{сир}^o, \quad (6.24)$$

де  $\sum G_{сир}^o$  — маса сировини, що вноситься під час замішування опари, кг.

$$G_6^o = 82,55 - 54 = 28,55 \text{ кг.}$$

Масу води, внесену під час замішування опари,  $G_6^o$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^o = G_6^o - G_6^{p.др} \quad (6.25)$$

$$G_6^o = 28,55 - 12 = 16,55 \text{ кг}$$

Кількість води що залишилась на приготування тіста,  $G_e^m$ , кг розраховуємо за формулою :

$$G_e^m = G_e - G_e^o - G_e^{розч} \quad (6.26)$$

$$G_e^m = 53,7 - 28,55 - 3,7 - 1 = 20,45 \text{ кг}$$

Результати розрахунку пофазної рецептури зводимо в таблицю 6.7

Таблиця 6.7 Пофазна рецептура приготування тіста для батона Любительського, на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне в/с	100	50	50
Розчин солі	5,0	-	5
Розчин цукру	2,0	-	2,0
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	-
Опара	-	-	82,55
Вода	37	16,55	20,45
Всього	160	82,55	160

### 6.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для хліба Гречаного.

Вихідні дані для розрахунку пофазної рецептури для Гречаного:

- вологість м'якушки виробу згідно ГОСТу, не більше 43,5%;
- уніфікована рецептура на 100 кг борошна:

Борошно пшеничне вищого сорту – 45 кг

Борошно пшеничне першого сорту – 50 кг

Борошно Гречане – 5,0 кг

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 2,0 кг

Цукор білий кристалічний – 2,0 кг

Сіль кухонна харчова – 1,5 кг

Разом – 105,5

Спосіб тісто приготування:

– тісто.

Вологість тіста  $W_m$ , %, розраховуємо за формулою (3.6):

$$W_m = 43,5 + 0,5 = 44\%$$

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховують за формулою (3.7) :

$$G_m = \frac{89,51 \cdot 100}{100 - 44} = 159,84 \text{ кг}$$

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 6.8 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	14,5	38,48
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Борошно Гречане	5,0	14,5	4,28
Дріжджі пресовані	2,0	75,00	0,5
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	-	2
Всього	105,5	-	89,51

Загальну масу води в тісті, кг, розраховуємо за формулою (6.8):

$$G_{\text{в}} = 159,84 - 105,5 = 54,34 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.9):

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі  $G_e^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.10):

$$G_e^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії,  $G_{др.с}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.11):

$$G_{др.с} = 2 + 3 \cdot 2 = 8 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру,  $G_{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.12)

$$G_{p.ц} = \frac{2 \cdot 100}{50} = 4 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру  $G_e^{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.13)

$$G_e^{p.ц} = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії  $G_e^{др.с}$ , кг розраховуємо за формулою (6.14):

$$G_e^{др.с} = 8 - 2 = 6 \text{ кг}$$

Результати розрахунку пофазної рецептури зводимо в таблицю 6.9

Таблиця 6.9 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Гречаного, на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В тісто
Борошно пшеничне в/с	45,0	45,5
Борошно пшеничне I сорту	50,0	50,0
Борошно Гречане	5,0	5,0
Розчин солі	5,77	5,77
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин цукру	4,0	4,0
Вода	42,07	42,07
Всього	159,84	159,84

#### 6.2.4 Розрахунок пофазної рецептури для рогаликів Пікантних

Вихідні дані для розрахунку пофазної рецептури для розаликів пікантних:

- вологість м'якушки виробу згідно ДСТУ, не більше 44%;
- уніфікована рецептура на 100 кг борошна:

Борошно пшеничне вищого сорту – 100 кг

Дріжджі хлібопекарські пресовані – 1,5 кг

Цукор білий кристалічний – 3,0 кг

Сіль кухонна харчова – 2,0 кг

Олія соняшникова – 6,0 кг

Гарбзове пюре – 50 кг

Коріандр мелений – 1,2 кг

Разом – 105,5

Спосіб тісто приготування:

– тісто.

Вихід тіста  $G_m$ , кг, розраховують за формулою (6.7) :

$$G_m = \frac{102,55 \cdot 100}{100 - 44} = 183,12 \text{ кг}$$

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 6.10 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,00	0,375
Сіль	2,0	-	1,5
Цукор білий кристалічний	3,0	-	3,0
Олія соняшникова	6,0	0,5	5,97
Гарбзове пюре	50	90	5
Коріандр мелений	1,2	0	1,2
Всього	163,7	-	102,55

Загальну масу води в тісті, кг, розраховуємо за формулою (6.8):

$$G_{\text{в}} = 183,12 - 163,7 = 19,42 \text{ кг}$$

Масу розчину солі  $G^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.9):

$$G_{p.c} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,69 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі  $G_e^{p.c}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.10):

$$G_e^{p.c} = 7,69 - 2,0 = 5,69 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії,  $G_{др.с}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.11):

$$G_{др.с} = 1,5 + 3 \cdot 1,5 = 6 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії  $G_e^{др.с}$ , кг розраховуємо за формулою (6.14):

$$G_e^{др.с} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру,  $G_{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.12)

$$G_{p.ц} = \frac{3 \cdot 100}{50} = 6 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру  $G_e^{p.ц}$ , кг, розраховуємо за формулою (6.13)

$$G_e^{p.ц} = 6 - 3 = 3 \text{ кг}$$

Результати розрахунку пофазної рецептури зводимо в таблицю 6.11

Таблиця 6.11 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Гречаного, на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в/с	100	100	-
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин цукру	6,0	6,0	-
Розчин солі	7,69	7,69	-
Олія соняшникова	6,0	6,0	-
Гарбзове пюре	50	50	-
Коріандр мелений	1,2	-	1,2
Вода	6,23	6,23	-
Всього	183,12	181,92	1,2

### 6.3 Розрахунок виходу хліба

#### 6.3.1. Розрахунок виходу для хліба Прикарпатського

Вихід хліба  $V_x$ , %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, що передбачена рецептурою, технологічних затрат і втрат, розраховується за загальноприйнятою методикою [3,11] за формулами 6.27 – 6.40., наведеними нижче.

$$V_x = G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{o\sigma p} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{umt} + B_{\sigma p}), \quad (6.27)$$

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

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

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

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

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

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

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

$B_{kp}$  — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$B_{umt}$  — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;  $B_{\sigma p}$  — втрати від переробки браку.

Середньозважена вологість сировини  $W_{cup}$ , %:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta p} \cdot W_{\delta p} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots}, \quad (6.28)$$

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

$$W_c = \frac{1491,1}{102,4} = 14,59\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна  $G_m$ , кг:

$$G_m = \frac{G_{cup} (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K, \quad (6.29)$$

де  $G_{cup}$  — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг;  $K$  - маса сировини на обробку та включення, кг.

$$G_m = \frac{102,4 \cdot 85,44}{53,5} = 163,53 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста  $B_{\delta}$ , кг:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.30)$$

$$B_{\delta} = \frac{0,15 \cdot 85,5}{53,5} = 0,24 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $B_m$ , кг:

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_{cp'})}{100 - W_m} \quad (6.31)$$

$$B_m = \frac{0,05 \cdot 69,5}{53,5} = 0,06 \text{ кг}$$

де  $W_{cp'}$  — вологість відходів, %.

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\delta}}{G_m + 100} \quad (6.32)$$

$$W_{cp'} = \frac{61}{2} = 30,5\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів  $Z_{\delta p}$ , кг:

$$Z_{\delta p} = \frac{g_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{cp} - g_{\delta p}) \cdot (100 - W_c)}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100} \quad (6.33)$$

$$Z_{\delta p} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot 102 \cdot 69,5}{2 \cdot 53,5} = 3,1 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста  $Z_{\delta p}$ , кг:

$$Z_{\delta p} = \frac{g_p (W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.34)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot 32}{53,5} = 0,48 \text{ кг}$$

Затрати від упікання  $Z_{ун}$ , кг:

$$Z_{ун} = \frac{g_{ун} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_{обр})]}{100} \quad (6.35)$$

$$Z_{ун} = \frac{8 \cdot [163,5 - 3,89]}{100} = 12,77 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні  $Z_{укл}$ , кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{ун})]}{100} \quad (6.36)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [163,5 - 16,7]}{100} = 1,03 \text{ кг}$$

Затрати від усихання,  $Z_{ус}$ , кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{ун} + Z_{укл})]}{100} \quad (6.37)$$

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \cdot [163,5 - 17,7]}{100} = 5,83 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів,  $B_{шт}$ , кг:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (6.38)$$

$$B_{шт} = \frac{0,45 \cdot [163,5 - 23,55]}{100} = 0,63 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому  $B_{кр}$ , кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (6.39)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [163,5 - 23,52]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку,  $B_{бр}$ , кг:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (6.40)$$

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [163,5 - 24,18]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу хлібу Прикарпатського: (6.27)

$$B_{хл} = 163,5 - (0,24 + 0,06 + 0,48 + 3,11 + 12,77 + 1,03 + 5,83 + 0,03 + 0,63 + 0,03) = 139,32 \text{ \%},$$

### 6.3.2 Розрахунок виходу батону з Любительського

						Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Розрахунок середньозваженої вологості сировини (6.28)

$$W_c = \frac{17536}{106,3} = 16,50\%$$

Розрахунок маси тіста із 100 кг борошна (6.29):

$$G_m = \frac{106,3 \cdot 83,5}{55,5} = 159,94 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна до замішування (6.30):

$$B_{\delta} = \frac{0,15 \cdot (100 - 14,5)}{55,5} = 0,23 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (6.31)

$$B_m = \frac{0,05 \cdot 70,5}{55,5} = 0,06 \text{ кг}$$

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\delta}}{G_m + 100} \quad (6.32)$$

$$W_{cp'} = \frac{59}{2} = 29,5\%$$

Розрахунок затрат при бродінні напівфабрикатів (6.33):

$$Z_{\delta p} = \frac{3,3 \cdot 0,95 \cdot 106 \cdot 70,5}{2 \cdot 55,5} = 3,86 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат на оброблення тіста (6.34):

$$Z_{обp} = \frac{0,8 \cdot 30}{55,5} = 0,43 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від упікання (6.35):

$$Z_{yn} = \frac{12 \cdot [159,9 - 4,59]}{100} = 18,64 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат при укладанні (6.36):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [159,9 - 23,2]}{100} = 0,96 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від усихання (6.37):

$$Z_{yc} = \frac{3,5 \cdot [159,9 - 24,3]}{100} = 5,43 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від неточності маси штучних виробів (6.38):

$$B_{ум} = \frac{0,45 \cdot [159,9 - 29,64]}{100} = 0,59 \text{ кг}$$

Розрахунок втрати від крихт і лому (6.39):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [159,9 - 26,62]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від переробки браку (6.40):

									Лист
									75
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$B_{op} = \frac{0,02 \cdot [159,9 - 30,23]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу батону Любительського : (6.27)

$$B_{хл} = 159,9 - (0,23 + 0,06 + 0,43 + 3,86 + 18,64 + 0,96 + 5,43 + 0,03 + 0,59 + 0,03) = 129,68 \text{ \%},$$

### 6.3.3 Розрахунок виходу хліба Гречаного

Розрахунок середньозваженої вологості сировини (6.28)

$$W_c = \frac{1603,6}{105,5} = 15,20\%$$

Розрахунок маси тіста із 100 кг борошна (6.29):

$$G_m = \frac{105,5 \cdot 85,5}{56,0} = 159,76 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна до замішування (6.30):

$$B_o = \frac{0,15 \cdot (100 - 14,5)}{56,0} = 0,23 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (6.31):

$$B_m = \frac{0,05 \cdot 70,75}{56} = 0,06 \text{ кг}$$

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_o}{G_m + 100} \quad (6.32)$$

$$W_{cp'} = \frac{58,5}{2} = 29,3\%$$

Розрахунок затрат при бродінні напівфабрикатів (6.33):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot 105 \cdot 70,75}{2 \cdot 56} = 2,86 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат на оброблення тіста (6.34):

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot 29,5}{56} = 0,42 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від упікання (6.35):

$$Z_{уп} = \frac{9 \cdot [159,8 - 3,58]}{100} = 14,06 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат при укладанні (6.36):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [159,8 - 17,6]}{100} = 0,99 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від усихання (6.37):

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \cdot [159,8 - 18,6]}{100} = 4,94 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від неточності маси штучних виробів (6.38):

										Лист
										76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

$$B_{ум} = \frac{0,45 \cdot [159,8 - 23,59]}{100} = 0,61 \text{ кг}$$

Розрахунок втрати від крихт і лому (6.39):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [159,8 - 23,57]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від переробки браку (6.40):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [159,8 - 24,21]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу хлібу Гречаного: (6.27)

$$B_{хл} = 159,8 - (0,23 + 0,06 + 0,42 + 2,86 + 15,51 + 0,99 + 4,94 + 0,03 + 0,61 + 0,03) = 135,52 \text{ \%},$$

### 6.3.4 Розрахунок виходу рогаликів Пікантних.

Розрахунок середньозваженої вологості сировини (6.28)

$$W_c = \frac{6073,2}{163} = 37,26\%$$

Розрахунок маси тіста із 100 кг борошна (6.29):

$$G_m = \frac{163 \cdot 62,74}{60} = 170,45 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна до замішування (6.30):

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{60} = 0,07 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання (6.31):

$$B_m = \frac{0,05 \cdot 72,75}{60} = 0,06 \text{ кг}$$

$$W_{cp'} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\bar{o}}}{G_m + 100} \tag{6.32}$$

$$W_{cp'} = \frac{54,5}{2} = 27,3\%$$

Розрахунок затрат при бродінні напівфабрикатів (6.33):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot 162 \cdot 72,75}{2 \cdot 62} = 3,98 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат на оброблення тіста (6.34):

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \cdot 25,5}{60} = 0,26 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від упікання (6.35):

									Лист
									77
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$z_{yn} = \frac{8 \cdot [170,4 - 4,36]}{100} = 13,29 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат при укладанні (6.36):

$$z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [170,4 - 17,7]}{100} = 1,07 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від усихання (6.37):

$$z_{ус} = \frac{3,0 \cdot [170,4 - 18,7]}{100} = 4,55 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від неточності маси штучних виробів (6.38):

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot [170,4 - 23,27]}{100} = 0,59 \text{ кг}$$

Розрахунок втрати від крихт і лому (6.39):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [170,4 - 23,3]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від переробки браку (6.40):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [170,4 - 23,89]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу хлібу Гречаного: (6.27)

$$B_{хл} = 170,7 - (0,07 + 0,06 + 0,26 + 3,98 + 13,29 + 1,07 + 4,55 + 0,03 + 0,59 + 0,03) = 146,53 \text{ \%},$$

Для всіх виробів, передбачених завданням, обчислені виходи порівнюють з плановими, які нині діють у промисловості, й складають зведену таблицю виходів.

Таблиця 6.12 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	Плановий
1	2	3	4
Хліб Прикарпатський	163,861	139,32	139,0
Батон Любительський	160,0	135,52	135,0
Хліб Гречаний	159,84	129,68	129,0
Рогалики Пікантні	183,12	146,53	-

#### 6.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

## 6.4.1 Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для хліба

### Прикарпатський

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом розраховують годинні витрати борошна при роботі однієї печі  $G_6^{zod}$ , т/год

$$G_6^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x}, \quad (6.41)$$

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

$B_x$  – плановий вихід хліба.

$$G_6^{zod} = \frac{432 \cdot 100}{139} = 310,79 \text{ кг / год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{xв} = \frac{G_6^{zod} \cdot 1000}{100 \cdot 60}. \quad (6.42)$$

$$K_{xв} = \frac{310,79}{100 \cdot 60} = 0,05$$

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

$$K_{закв} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}}, \quad (6.43)$$

де  $E_{нф}$  – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30 % меншою за ємність апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення;

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

Розрахунок коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури (6.43):

$$K_{закв} = \frac{250}{82,87} = 3,02$$

Таблиця 6.13.1 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Прикарпатського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	закваска, на один заміс, кг	тісто, на один заміс, кг	На оброблення
Борошно пшеничне І с	-	0,6	-
Борошно житнє обдирне	81,96	3,0	-
Дріжджова суспензія	-	0,1	-

Продовження таблиці 6.13.1 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба

Прикарпатського

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	закваска, на один заміс, кг	тісто, кг/хв	На оброблення
Розчин солі	-	0,27	-
Кмин	-	-	0,025
Вода	168,3	-	-
Закваска	-	4,14	-
Разом	250,28	8,16	0,025

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски)  $t_e^{нф}$ , °C, розраховують за формулою

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\sigma}^{нф} \cdot c_{\sigma} (t_{нф} - t_{\sigma})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n \quad (6.44)$$

де  $t_{нф}$ ,  $t_{\sigma}$  — відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;

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

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

$$t_e^{нф} = 29 + \frac{81,96 \cdot 1,257 \cdot (29 - 15)}{250,28 \cdot 4,19} + 2 = 32,28 \text{ } ^\circ\text{C}$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (6.45)$$

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

$G_{уп}$  — упікання, %;

$G_{ус}$  — усихання, %.

$$n_{шм}^m = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 4)} = 1,02 \text{ кг}$$

Таблиця 6.14.1 Технологічний режим приготування хліба Прикарпатського

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° C	29	28
Кінцева кислотність	Град	9-12	7
Вологість	%	72	46,5

Продовження таблиці 6.14.1 Технологічний режим приготування хліба

Прикарпатського

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Тривалість бродіння	Хв.	180	240
Маса шматків тіста	Кг	-	1,02
Тривалість вистоювання	Хв.	-	40
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	Хв.	-	50
Температура пекарної камери	° С	-	Перша зона 300-320 Друга зона 200-220

**6.4.2 Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для батону**

**Любительського**

У разі приготування напівфабрикатів періодичним способом

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюємо за формулою(6.46):

$$E_{mnu} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури(6.47)

$$K^m_{дiж} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Таблиця 6.15.2 Виробнича рецептура приготування тіста для батону Любительського

Сировинаі напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	опара, на один заміс, кг	тісто, на один заміс,кг
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	45,0
Розчин солі	-	4,5
Розчин цукру	-	1,8
Дріжджова суспензія	14,4	-
Опара	-	74,30
Вода	14,90	18,40
Разом	74,3	144,0

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски)  $t_e^{нф}$ , °С, розраховують за формулою (3.44)

$$t_e^{нф} = 29 + \frac{45 \cdot 1,257 \cdot (29 - 15)}{14,90 \cdot 4,19} + 2 = 43,6^\circ\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста  $t_e^T$ , °С, обчислюють за формулою

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\delta}^m \cdot c_{\delta} (t_m - t_{\delta})}{G_{\delta} \cdot c_{\delta}} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta}}, \quad (6.48)$$

де  $t_T$  — задана температура тіста, °С;

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

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

$c_{нф}$  — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, обчислюють за формулою (6.44);

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

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

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

$$t_e^T = 30 + \frac{45 \cdot 1,257 \cdot (30 - 15)}{18,0 \cdot 4,19} + \frac{74,30 \cdot 1,6 \cdot (30 - 29)}{14,90 \cdot 4,19} = 43,1^\circ\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} + G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta}}{G_{нф}}, \quad (6.49)$$

де  $G_{\delta}^{нф}$  — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_{\delta}^{нф}$  — кількість води, внесеної в опару, кг;

$G_{нф}$  — кількість опари, кг;

$c_{\delta}$  і  $c_{\delta}$  — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{45 \cdot 1,257 + 14,90 \cdot 4,19}{4,19} = 1,6 \text{ кДж/кг·К}$$

Параметри технологічного процесу наводять у вигляді таблиці (табл. 6.15.2).

Таблиця 6.15.2 Технологічний режим приготування для батону Любительського

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	29	30
Кінцева кислотність	Град	2,8	3,3
Вологість	%	50	44,5
Тривалість бродіння	Хв.	180	60-90

Продовження таблиця 6.15.2 Технологічний режим приготування для батону

Любительського

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Маса шматків тіста	Кг	–	0,35
Тривалість вистоювання	Хв.	–	40
Температура у вистійній шафі	° С	–	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	–	75-80
Тривалість випікання	Хв.	–	20-25
Температура пекарної камери	° С	–	200-220

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста

$n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання.

$$n_{шм}^m = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 3,3)} = 0,35 \text{ кг} \quad (6.45)$$

### 6.4.3 Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для хліба

**Гречаного**

У разі приготування напівфабрикатів періодичним способом

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюємо за формулою(6.46):

$$E_{mшув} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

$$E_{mшуд} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури(6.47)

$$K^{me}_{діж} = \frac{90}{100} = 0,9$$

$$K^{m1}_{діж} = \frac{105}{100} = 1,05$$

Коефіцієнт перерахунку тіста

$$K_m = \frac{45 \cdot 0,9 + 50 \cdot 1,05}{100} = 0,93$$

Таблиця 6.16.3 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Гречаного

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	41,85
Борошно пшеничне першого сорту	46,5
Борошно гречане	4,65
Розчин солі	5,36
Дріжджова суспензія	7,41
Розчин цукру	3,72
Вода	39,13
Разом	148,65

Температуру води для замішування тіста  $t_e^I$ , °C, обчислюють за формулою(6.44):

$$t_e^{mf} = 29 + \frac{159,86 \cdot 1,257 \cdot (29 - 15)}{148,65 \cdot 4,19} + 2 = 38,77 \text{ °C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою (6.49):

$$c_{mf} = \frac{2,5 \cdot 1,257 + 1,35 \cdot 4,19}{4,15} = 2,12 \text{ кДж/кг} \cdot \text{K}$$

Параметри технологічного процесу наводять у вигляді таблиці (табл. 6.17.3).

Таблиця 6.17.3 Технологічний режим приготування для хліба Гречаного

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° C	30,0
Кінцева кислотність	Град	2,8
Вологість	%	45,0
Тривалість бродіння	Хв.	240
Маса шматків тіста	Кг	0,38
Температура у вистійній шафі	° C	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	Хв.	40
Температура пекарної камери	° C	200-220

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста  $n_{шм}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання.

$$n_{шм}^m = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9)(100 - 2,5)} = 0,38 \text{ кг} \quad (6.45)$$

#### 6.4.4 Розрахунок виробничої рецептури і технологічних параметрів для рогаликів

##### Пікантних

У разі приготування напівфабрикатів періодичним способом

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури обчислюємо за формулою(6.46):

$$E_{\text{тпив}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури(6.47)

$$K^{\text{те діж}} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Коефіцієнт перерахунку тіста

Таблиця 6.18.4 Виробнича рецептура приготування тіста для рогаликів Пікантних.

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	тісто, на один заміс , кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90
Розчин солі	6,92
Дріжджова суспензія	5,4
Розчин цукру	5,4
Олія соняшникова	5,4
Гарбузове пюре	45
Коріандр мелений	1,08
Вода	5,1
Разом	164,3

Температуру води для замішування тіста  $t_{\text{в}}^T$ , °С, обчислюють за формулою(6.44):

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 29 + \frac{164,3 \cdot 1,257 \cdot (29 - 15)}{212,76 \cdot 4,19} + 2 = 35,66 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою (3.49):

$$c_{\text{нф}} = \frac{2,5 \cdot 1,257 + 1,35 \cdot 4,19}{4,15} = 2,12 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Параметри технологічного процесу наводять у вигляді таблиці (табл. 6.19.4).

Таблиця 6.19.4 Технологічний режим приготування для рогаликів Пікантних

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	30,0
Кінцева кислотність	Град	2,8

Продовження таблиці 6.19.4 Технологічний режим приготування для роґаликів

Пікантних

Параметри Процесів	Одиниці виміру	Тісто
Вологість	%	40,0
Тривалість бродіння	Хв.	240
Маса шматків тіста	Кг	0,25
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	Хв.	20
Температура пекарної камери	° С	200-220

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста

$n_{ум}^m$ , кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання.

$$n_{ум}^m = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 3,3)} = 0,25 \text{ кг} \quad (6.45)$$

## 6.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

### 6.5.1. Розрахунок витрат сировини для хліба Прикарпатського

Розраховуємо годинні витрати борошна,  $G_{\delta}^{zod}$ , кг/год

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \cdot \text{кг/год} \quad (6.50)$$

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{432 \cdot 100}{139} = 310,79 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного

$$G_{\delta}^{zodжит} = \frac{432 \cdot 40}{139} = 124,32 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного II сорту

$$G_{\delta}^{zodпш} = \frac{432 \cdot 60}{139} = 186,48 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна  $G_{\delta}^{dob}$ , кг/доб, складає

$$G_{\delta}^{dob} = G_{\delta}^{zod} \cdot 23 \cdot \text{кг/год} \quad (6.51)$$

$$G_{\delta}^{dob} = 310,79 \cdot 23 = 7148,2 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини,  $q_c$ , т, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_{\delta}^{dob} \cdot C}{100} \quad (6.52)$$

$$q_{милс} = \frac{7148,2 \cdot 60}{100} = 4288,92 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна житнього обдирного розраховуємо за формулою: (5.44):

$$q_{жит.обой} = \frac{7148,2 \cdot 40}{100} = 2859,28 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати солі розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_c = \frac{7148,2 \cdot 1,42}{100} = 101,5 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати пресованих дріжджів розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{др} = \frac{7148,2 \cdot 0,5}{100} = 35,74 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати кмину розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{кмин} = \frac{7148,2 \cdot 0,5}{100} = 35,74 \text{ кг}$$

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

Для розрахунку добової витрати солі необхідно обчислити витрату товарної кухонної солі  $C_c^m$ , % до маси борошна

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (6.53)$$

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.

$$C_c^m = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,42 \text{ кг}$$

### 6.5.2. Розрахунок витрат сировини батону Любительського

Розрахунок годинних витрат борошна розраховуємо за формулою: (6.50):

$$G_{\delta}^{год} = \frac{762,3 \cdot 100}{129} = 590,93 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової витрати борошна розраховуємо за формулою: (6.51):

$$G_{\delta}^{доб} = 590,93 \cdot 23 = 13591,4 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок добової витрати солі розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_c = \frac{13591,4 \cdot 1,52}{100} = 206,6 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати пресованих дріжджів розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{др} = \frac{13591,4 \cdot 4}{100} = 543,66 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати цукру-білого кристалічного розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{цук} = \frac{13591,4 \cdot 1,0}{100} = 135,91 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати товарної кухонної солі до маси борошна розраховуємо за формулою: (6.53):

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

### 6.5.3. Розрахунок витрат сировини для хліба Гречаного

Розрахунок годинних витрат борошна розраховуємо за формулою: (6.50):

$$G_{б}^{год} = \frac{530,64 \cdot 100}{135} = 393,06 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової витрати борошна розраховуємо за формулою: (6.51):

Добова витрата борошна  $G_{б}^{доб}$ , кг/доб, складає

$$G_{б}^{доб} = 393,06 \cdot 23 = 9040,38 \text{ кг/ доб}$$

Добова витрати вищого сорту борошна,  $q_c$ , т, (6.52) :

$$q_{ви.в.с} = \frac{9040,38 \cdot 45}{100} = 4068,17 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати першого сорту розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{ви.п} = \frac{9040,38 \cdot 50}{100} = 4520,19 \text{ кг}$$

Добова витратаи гречаного борошна,  $q_c$ , т, по сортах виробів(6.52) :

$$q_{гр} = \frac{9040,38 \cdot 5}{100} = 453,02 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати Солі кухонної харчової розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_c = \frac{9040,38 \cdot 1,52}{100} = 135,60 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати пресованих дріжджів розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{др} = \frac{9040,38 \cdot 2}{100} = 180,81 \text{ кг}$$

									Лист
									88
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Розрахунок добової витрати цукру-білого кристалічного розраховуємо за формулою:  
(6.52):

$$q_{цук} = \frac{9040,38 \cdot 2}{100} = 180,81 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати товарної кухонної солі до маси борошна розраховуємо за формулою: (6.53):

$$C_c^m = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

#### 6.5.4. Розрахунок витрат сировини для рогаликів Пікантних

Розрахунок годинних витрат борошна розраховуємо за формулою: (6.50):

$$G_b^{год} = \frac{324 \cdot 100}{146} = 221,92 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової витрати борошна розраховуємо за формулою: (6.51):

Змінна витрата борошна  $G_b^{доб}$ , кг/доб, складає

$$G_b^{доб} = 221,92 \cdot 11 = 2441,1 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок добової витрати Солі кухонної харчової розраховуємо за формулою:  
(6.52):

$$q_c = \frac{221,92 \cdot 2,0}{100} = 4,43 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати пресованих дріжджів розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{др} = \frac{221,92 \cdot 1,5}{100} = 3,33 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати цукру-білого кристалічного розраховуємо за формулою:  
(6.52):

$$q_{цук} = \frac{221,92 \cdot 3}{100} = 6,66 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати олії соняшникової розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_0 = \frac{221,92 \cdot 6}{100} = 13,31 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати гарбузового пюре розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_{пн} = \frac{221,92 \cdot 50}{100} = 110,96 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати гарбузів на приготування гарбузового пюре розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_0 = \frac{100 \cdot 110,96}{83,2} = 133,39 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати коріандру розраховуємо за формулою: (6.52):

$$q_0 = \frac{221,92 \cdot 1,2}{100} = 2,66 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати товарної кухонної солі до маси борошна розраховуємо за формулою: (6.53):

$$C_c^m = \frac{2,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,92 \text{ кг}$$

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини наводять у таблиці.

6.20

Таблиця 6.20 Добові витрати сировини на заводі

Витрати сировини		Назва виробів				Разом, т
		Хліб Прикарпатський	Батон Любительський	Хліб Гречаний	Рогалики Пікантні	
Борошно пшеничне вищого сорту	Добова витрата, т	-	13,59	4,07	2,78	20,44
Борошно пшеничне I сорту	Добова витрата, т	4,29	-	4,52	-	8,81
Борошно гречане	Добова витрата, т	-	-	0,45	-	0,45
Борошно житнє обдирне	Добова витрата, т	2,86	-	-	-	2,86
Сіль кухонна	Добова витрата, т	0,11	0,21	0,18	0,5	0,96
	Витрата до маси борошна, $G_c$ , %	1,4	1,5	1,5	2	6,4
Дріжджі пресовані	Добова витрата, т	0,04	0,54	0,18	0,4	0,80
	Витрата до маси борошна, $G_{др}$ , %	0,5	4,0	2,0	1,5	8,0

Продовження таблиці 6.20 Добові витрати сировини на заводі

Витрати сировини		Назва виробів				Разом, т
		Хліб Прикарпат ський	Батон Любительсь кий	Хліб Гречани й	Рогалики Пікантні	
Цукор білий кристалічний	Добова витрата, т	-	0,14	0,18	0,8	0,40
	Витрата до маси борошна, $G_{цук.} \%$	-	1,0	2	3,0	6,0
Кмин	Добова витрата, т	0,04	-	-	-	0,04
	Витрата до маси борошна, $G_{марг.} \%$	0,5	-	-	-	0,5
Олія соняшникова	Добова витрата, т	-	-	-	0,16	0,16
	Витрата до маси борошна, $G_{марг.} \%$	-	-	-	6,0	6
Гарбузове пюре	Добова витрата, т	-	-	-	1,1	1,1
	Витрата до маси борошна, $G_{марг.} \%$	-	-	-	50,0	50
Коріандр мелений	Добова витрата, т	-	-	-	0,26	0,26
	Витрата до маси борошна, $G_{марг.} \%$	-	-	-	1,2	1,2

## 6.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття. Норма витрат на 1000шт продукції 1000 шт - при пакуванні та нарізанні.

В проекті передбачається пакування всього хліба у відповідності до обсягу виробництва.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (5.54)$$

де  $G_d$  – добова продуктивність печі, кг/добу;

$m$  – маса готового виробу, кг.

Розраховуємо добуву кількість вироблених виробів:

Хліб Прикарпатський=9936/0,9=11040шт/добу

Батон Любительський=17532,9/0,3=58443 шт/доб

Хліб Гречаний=12204,7/0,3=40682 шт/доб

Рогалики Пікантні=3888/0,15=25920 шт/доб

Норма витрат пакетів та кліпсів для пакування хлібопродукції складає 1000шт. на 1000 одиниць продукції,що підлягає пакуванню.

Хліб Прикарпатський =(11040\*100)/100=11040шт/добу

Батон Любительський =(58443\*100)/100=58443шт/добу

Хліб Гречаний =(40682\*100)/100=40682шт/добу

Рогалики Пікантні =(25920\*100)/100=25920шт/добу

Таблиця 5.24 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва виробів за завданням

Сировина	Добові витрат, шт	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, тис.шт
Поліпропіленові пакети	136085	В ящиках	30	15	2041,28
Кліпси	136085	В ящиках	30	15	2041,28

## 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.

Виходячи з добової витрати сировини, структуру її зберігання, норм навантаження на 1 м<sup>2</sup> площі складських приміщень, розраховуємо площу необхідну для зберігання сировини.

Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складають таблицю (93бері. 7.1).

Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин тощо) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер  $F_c$ , м<sup>2</sup>

$$F_c = \frac{G_{зан}}{q_{сер}}, \quad (7.1)$$

де  $G_{зан}$  – запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{сер}$  — середнє навантаження на 1 м<sup>2</sup>, кг/м<sup>2</sup>

Розрахунок площі для зберігання дріжджів пресованих розраховуємо за формулою: (7.2) :

$$F_{др} = \frac{2280}{540} = 4,2 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру для 93берігання дріжджів 6 м<sup>2</sup>.

Розрахунок площі для зберігання цукру білого кристалічного розраховуємо за формулою: (7.1) :

$$F_{ц} = \frac{4800}{660} = 7,27 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі для зберігання солі розраховуємо за формулою: (7.1) :

$$F_{солі} = \frac{6900}{800} = 8,63 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі для зберігання кмин урзраховуємо за формулою: (7.1):

$$F_{кмин} = \frac{600}{540} = 1,1 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі для зберігання олії соняшникової розраховуємо за формулою: (7.1):

$$F_{олія} = \frac{2400}{300} = 8,0 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі для зберігання гарбузового пюре розраховуємо за формулою: (7.1):

$$F_{гарбуз} = \frac{1400}{300} = 4,7 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі для зберігання коріандру розраховуємо за формулою: (7.1):

$$F_{коріандр} = \frac{3900}{540} = 7,2 \text{ м}^2$$

						Лист
						93
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблиця 7.1 Запас сировини для виробництва виробів за завданням

Сировина і напівфабрикати	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	20,44	Безтарний	30	7	143,08
Борошно пшеничне І сорту	8,81	Безтарний	30	7	61,67
Борошно гречане сорту	0,45	Безтарний	30	7	3,15
Борошно житнє обдирне	2,86	Безтарний	30	7	20,02
Дріжджі пресовані	0,8	У ящиках	12	3	2,4
Сіль кухонна	0,96	У вигляді розчину	180	15	14,4
Цукор білий кристалічний	0,4	У мішках	180	15	6,0
Кмин	0,04	У ящиках	30	15	0,6
Олія соняшникова	0,16	У бочках	30	15	2,4
Гарбузове пюре	1,1	У бочках	30	1	1,4
Гарбузи свіжі	1,33	Безтарний	12	3	3,99
Коріандр мелений	0,26	У ящиках	30	15	3,9

## 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Згідно норм (10 – 12 м<sup>2</sup> на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі), розраховують орієнтовну площу приміщення, для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі.

Добова потужність проєктованого згідно теми заводу становить – 43,3. Таим чином, розрахована площа хлібосховища становить:

$$43,3 \times 12 = 516,6 \text{ м}^2$$

Площа експедиції повинна складати приблизно 20 % від площі хлібосховища:

$$516,6 \times 0,2 = 103,92$$

Також розраховують площу підсобно-виробничих приміщень для:

\*\*ремонті контейнерів – 15 – 25 м<sup>2</sup>;

\*\*санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 м<sup>2</sup>;

\*\*прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м<sup>2</sup>;

\*\*диспетчера – 8 м<sup>2</sup>;

\*\*комірників готової продукції – 8 м<sup>2</sup>;

\*\*вантажників – 24 м<sup>2</sup>;

\*\*водіїв – 18 – 20 м<sup>2</sup>.

Поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль має бути передбачено робоче місце комірників. Робоче місце диспетчера обладнано суміжно з приміщенням для водіїв, поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи.

									Лист
									95
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 9. Розрахунок основного технологічного обладнання

### 9.1. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів

Кількість бункерів  $N$ , шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\text{б}}}, \quad (9.1)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$  — добові витрати борошна одного сорту, т;

$V_{\text{б}}$  — ємкість одного бункера, т.

$$N_{\text{пш в/с}} = \frac{20,44 \cdot 7}{30} = 5 \text{ шт}$$

$$N_{\text{пш Іс}} = \frac{8,81 \cdot 7}{30} = 3 \text{ шт}$$

$$N_{\text{пш гречане}} = \frac{0,45 \cdot 7}{30} = 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{житодр}} = \frac{2,86 \cdot 7}{30} = 1 \text{ шт}$$

Використовуємо дев'ять силосів і один запасний.

Таблиця 9.1 Розрахунок складу безтарного зберігання борошна

Назва і сорт борошна	Добові витрати борошна, т	Складський запас борошна, т	Характеристика силоса		Кількість, шт.
			Марка	Місткість, т	
Борошно пшеничне в/с	20,44	143,08	ХЕ-160	30	5
Борошно пшеничне І сорту	8,81	61,67	ХЕ-160	30	3
Борошно Гречане сорту	0,45	2,15	ХЕ-160	30	1
Борошно житне обдирне	2,86	20,02	ХЕ-160	30	1
Разом					$\sum N_c = 11$ (враховуючи 1 запасний)

## 9.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів.

Для розрахунку загальної кількості борошняних ліній підсумовують кількість борошна за сортами: вищий і перший, другий, обдирне та окремо обойні сорти борошна. Кількість борошняних ліній,  $N_{б.л.}$ , шт., для підготовки борошна для виробництва розраховують за формулою:

$$N_{б.л.} = \frac{\sum G_{б}^{доб}}{Q_{б.л.}^{год}} \quad (9.2)$$

де  $G_{б}^{доб}$  – добові витрати борошна, т;

$Q_{б.л.}^{год}$  – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год

Кількість борошняних ліній,  $N_{б.л.}$ , шт., раховують за формулою(9.2):

- для борошна пшеничного в/с  $N_{б.л.} = \frac{0,89}{1,35} = 0,65$  (приймаємо 1 лінію)

- для борошна пшеничного І с  $N_{б.л.} = \frac{0,14}{1,35} = 0,28$  (приймаємо 1 лінію)

- для борошна гречаного  $N_{б.л.} = \frac{0,02}{1,35} = 0,02$  (приймаємо 1 лінію)

- для борошна житнього обдирного  $N_{б.л.} = \frac{0,12}{1,35} = 0,10$  (приймаємо 1 лінію)

Застосовуємо 4 борошняні лінії, в до яких входять просіювачі марки “ПТ -1500”.

Кількість виробничих силосів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості силосу та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об’єм виробничого бункеру для борошна розраховують за формулою:

$$V_{.c} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho_{б}}, \text{ м}^3 \quad (9.3)$$

де  $G_{б}^{год}$  – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

$t$  – запас борошна в силосі, год;

$\rho_{б}$  – об’ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>.

Кількість виробничих силосів для закваски на виробництво хліба Прикарпатського (9.3):

$$V_{закв} = \frac{81,96 \cdot 2}{650} = 0,25, \text{ м}^3,$$

Кількість виробничих силосів для тіста на виробництво хліба Прикарпатського (9.3):

$$V_{\text{містожб}} = \frac{3,0 \cdot 2}{650} = 0,01, \text{ м}^3,$$

$$V_{\text{місто1с}} = \frac{0,6 \cdot 2}{650} = 0,008, \text{ м}^3,$$

Кількість виробничих силосів для опари на виробництво батона Любительського (9.3):

$$V_{\text{опара}} = \frac{45 \cdot 2}{650} = 0,14, \text{ м}^3,$$

Кількість виробничих силосів для тіста на виробництво батона Любительського (9.3):

$$V_{\text{місто}} = \frac{45 \cdot 2}{650} = 0,14, \text{ м}^3,$$

Кількість виробничих силосів для тіста на виробництво хліба Гречаного (9.3):

$$V_{\text{місто}} = \frac{88,35 \cdot 2}{650} = 0,27, \text{ м}^3,$$

Кількість виробничих силосів для тіста на виробництво рогаликів Пікантних(9.3):

$$V_{\text{місто}} = \frac{90 \cdot 2}{650} = 0,28, \text{ м}^3,$$

Встановлюємо виробничі силоси марки ХЕ-112, в кількості 9 шт.

Обладнання для підготовки розчинів розраховують на кількість сировини, необхідної для забезпечення роботи зміни або протягом доби. Об'єм місткостей для зберігання розчинів солі,  $V_{\text{р-н}}, \text{ м}^3$ , визначається за формулою:

$$V_{\text{с.р.}} = \frac{G_{\text{суп}}^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K \cdot t}{C_c \cdot \rho} \quad (9.4)$$

де  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів;

$t$  – термін зберігання, діб;

$C_c$  – концентрація солі, кг/100л

$\rho$  – густина розчину солі, т/м<sup>3</sup>

$$V_{\text{с.р.}} = \frac{0,96 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 15}{26 \cdot 1,2} = 55,38 \text{ м}^3$$

Для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні ємності і обчислюємо їх кількість  $N_{\text{ем}}$ , шт, або порції приготування за формулою:

$$N_{\text{ем}} = \frac{V}{V_{\text{ст}}} \quad (9.5)$$

де  $V_{\text{ст}}$  – стандартний об'єм ємності, м<sup>3</sup>.

						Лист
						98
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Розчин солі концентрацією 26% зберігається в ємностях

$$N_{\text{ем}} = \frac{55,38}{10} = 5,5 \text{ шт. приймаємо}$$

Приймаємо 5 ємностей.

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину  $V_{\text{ц,Л}}$ , розраховують за формулою:

$$V_{\text{ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100 \cdot K \cdot t_{\text{зб}}}{C_{\text{ц}}} \quad (9.7)$$

де  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів;

$t$  – термін зберігання, діб;

$G_{\text{ц}}$  – година витрата цукру, кг/100л

$C_{\text{ц}}$  – густина розчину цукру, т/м<sup>3</sup>

$$V_{\text{ц}} = \frac{17,39 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 15}{50} = 0,63 \text{ м}^3$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії  $V_{\text{др.сус,Л}}$ , розраховують за формулою:

$$V_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{др.с}} \cdot (1+n) \cdot K \cdot t_{\text{зб}}}{C_{\text{д}}} \quad (9.7)$$

$$V_{\text{др.с}} = \frac{34,78 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 3}{0,5} = 1,0 \text{ м}^3$$

де  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів;

$t$  – термін зберігання, діб;

$G_{\text{др.с}}$  – година витрата дріжджів, кг/100л

$C_{\text{д}}$  – густина дріжджової суспензії, т/м<sup>3</sup>

$n$  – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів

### 9.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Розраховуємо апарат для змішування та ємкість для бродіння рідкої закваски.

Приймаємо умовно, що для однієї печі, на якій випікають хліб прикарпатський,  $K_{\text{хв}} = 0,05$ . Кількість печей – 1. Змішування вибродженої рідкої закваски і живильної суміші здійснюється в машині для приготування живлення.

Розрахунок апарату для змішування (приготування живильної суміші) рідкої закваски проводимо за формулою: (9.8)

$$G_{\text{хв}}^3 = K_{\text{хв}} \cdot 1 \cdot 82,87 = 0,05 \cdot 1 \cdot 82,87 = 4,14 \text{ кг/хв,}$$

де 1 – кількість печей; 75,97 – кількість рідкої закваски із пофазної рецептури;  $T$  – тривалість приготування рідкої закваски,  $T = 7$  хв;  $K = 2$  (змішування вибродженої рідкої

						Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

закваски та живильної суміші здійснюється в апараті для приготування живлення, як 1 : 1);

$$\chi = 0,5; \rho = 1,05 \text{ кг/дм}^3$$

$$V_3 = \frac{4,14 \cdot 7 \cdot (1 + 0,5) \cdot 2}{1,05} = 82,2 \text{ дм}^3. \quad (9.8)$$

Розрахунок ємкостей для бродіння також проводимо за формулою : (6.9)

$$T = 3 \text{ год}; \rho = 0,8 \text{ кг/дм}^3; K = 2; \chi = 0,5$$

$$V_3 = \frac{4,14 \cdot 3 \cdot 60 \cdot (1 + 0,5) \cdot 2}{0,8} = 2794,5 \text{ дм}^3.$$

За довідковою літературою вибираємо місткості ХЕ-44 ємкістю 2100 дм<sup>3</sup>

$$N = \frac{2794,5}{2100} = 1,33 \text{ шт.} \quad (9.9)$$

#### 9.4. Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

##### 9.4.1 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння тіста для хліба

###### Прикарпатського

Розрахунок продуктивності машини за формулою

$$P = \frac{Z \times \frac{\pi \times (d_l^2 - d_v^2) \times S \times n \times \rho \times k_1 \times k_2 \times k_3}{4}}{4}, \quad (9.10)$$

де  $Z$  – кількість валів;

$d_l$  – зовнішній діаметр лопатей, м;

$d_v$  – діаметр вала, м ;

$n$  – частота обертання вала, хв<sup>-1</sup>;

$\rho$  – густина напівфабрикату, кг /м<sup>3</sup>;

$k_1$  – коефіцієнт подачі;

$k_2$  – відношення сумарної площі лопатей, до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку;

$k_3$  – коефіцієнт, що враховує площу перерізу.

$$P = 1 \times \frac{3,14 \times (0,25^2 - 0,04^2) \times 1,1 \times 40 \times 1100 \times 0,1 \times 0,15 \times 1}{4} = 34,7 \text{ кг/хв}$$

Корита для бродіння тіста розраховуємо за формулою(6.11):

$$V_m = \frac{G_0^m \cdot \tau_m \cdot 100}{g}, \text{ дм}^3.$$

де  $G_0$   $G_T$  , – годинні витрати борошна на приготування тіста.

$\tau_m$  – тривалість бродіння тіста, год;

$g$  – норма завантаження борошна на опару чи тісто, кг на 100 дм<sup>3</sup> об'єму корита

-для бродіння тіста:

$$V_m = \frac{310,79 \cdot 1 \cdot 100}{30} = 1035,96 \text{ дм}^3.$$

За отриманими об'ємами  $V_T$  відповідно до технічних характеристик підбирають корита агрегату ХТР. Для бродіння тіста підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-17 ( $V=1100$  дм<sup>3</sup>).

#### 9.4.2 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста та густої опари для батона Любительського

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховують за формулою (9.12):

Для опари:

$$P = \frac{60 \cdot 74,30}{8} = 557,25 \text{ кг/год}$$

Для тіста:

$$P = \frac{60 \cdot 144}{10 + 15} = 864 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин  $n$  для замішування закваски або тіста хвилинну кількість напівфабрикату  $P_{нф}$  слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини  $P$ :

$$n = \frac{P_{нф}}{P}, \text{ шт.} \quad (9.13)$$

Для опари:

$$n = \frac{74,3}{557,25} = 0,13 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для тіста:

$$n = \frac{144}{864} = 0,17 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Корита для бродіння густої опари та тіста розраховуємо за формулою(9.14):

-для бродіння опари:  $V_o = \frac{295 \cdot 4 \cdot 100}{23} = 5130,43, \text{ дм}^3.$

-для бродіння тіста:  $V_m = \frac{590,23 \cdot 1 \cdot 100}{30} = 1966,66, \text{ дм}^3.$

За отриманими об'ємами  $V_o$  та  $V_T$  відповідно до технічних характеристик підбирають корита агрегату ХТР. Для бродіння опари підбираємо корито агрегату ХТР марки Х-13 (габаритні розміри 7392x1610x1861 та  $V=5060$  дм<sup>3</sup>, також для бродіння тіста ХТР марки Х-13 (габаритні розміри 2392x1610x1861 та  $V=2060$  дм<sup>3</sup>).

### 9.4.3 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста для хліба Гречаного

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховують за формулою (9.13):

Для тіста:

$$P = \frac{60 \cdot 148,65}{10 + 15} = 356,76 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин  $n$  для замішування закваски або тіста хвилинну кількість напівфабрикату  $P_{нф}$  слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини  $P$ :

$$n = \frac{P_{нф}}{P}, \text{ шт.} \quad (9.14)$$

Для тіста:

$$n = \frac{148,65}{356,76} = 0,42 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста за формулою (9.13):

$$G_{\sigma}^{ec} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг,}$$

$$G_{\sigma}^{dlc} = \frac{35 \cdot 300}{100} = 105 \text{ кг,}$$

Коефіцієнт перерахунку тіста

$$K_m = \frac{45 \cdot 0,9 + 50 \cdot 1,05}{100} = 0,93$$

Визначають годинну кількість діж за формулою (9.15):

$$D_{zod} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{G_{\sigma}^d}, \text{ кг}$$

Для тіста:

$$D_{zod} = \frac{393,06}{93} = 4,22 \text{ кг}$$

Ритм замішування розраховують за формулою (9.16):

$$r = \frac{60}{4,22} = 14,2, \text{ хв.}$$

Кількість діж  $D_o$ , шт, необхідних для бродіння опари та тіста розраховують за формулою (9.16):

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, для тіста

Для тіста:

$$D_m = \frac{4,22 \cdot 240}{60} = 16,88 \text{ приймаємо } 17 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, для тіста та опари разом розраховують за формулою:

$$D_n = \frac{D_{\text{зод}} \cdot T_n}{60}, \quad (9.17)$$

де  $T_o$ ,  $T_m$  – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв;  $T_n$  — зайнятість діж підсобними операціями – замішування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_n = \frac{4,22 \cdot 10}{60} = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Кількість діж по кожному сорту розраховують окремо. Кількість діж по всіх сортах підсумовують. Отриманий результат округлюють у більший бік. До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Сумарна кількість діж розраховують за формулою:

$$D = D_m + D_n, \text{ шт.} \quad (9.18)$$

$$D = 17 + 1 = 18 \text{ шт.}$$

#### 9.4.4 Розрахунок машини періодичної дії для замішування тіста для рогаликів Пікантних

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії розраховують за формулою (9.13):

Для тіста:

$$P = \frac{60 \cdot 212,76}{10 + 15} = 510,62 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин  $n$  для замішування закваски або тіста хвилинну кількість напівфабрикату  $P_{\text{нф}}$  слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини  $P$ :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}, \text{ шт.} \quad (9.14)$$

Для тіста:

$$n = \frac{212,76}{510,62} = 0,42 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста розраховують за формулою (7.13):

$$G_{\sigma}^{ec} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг},$$

Визначають годинну кількість діж розраховують за формулою (9.15):

$$D_{zod} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{G_{\sigma}^{\partial}}, \text{ кг}$$

Для тіста:

$$D_{zod} = \frac{221,92}{90} = 2,47 \text{ кг}$$

Ритм замішування розраховують за формулою (9.16):

$$r = \frac{60}{2,47} = 24,29, \text{ хв.}$$

Кількість діж  $D_o$ , шт, необхідних для бродіння опари та тіста розраховують за формулою (9.16):

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, для тіста

Для тіста:

$$D_m = \frac{2,47 \cdot 240}{60} = 9,88 \text{ приймаємо } 10 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій, для тіста та опари разом розраховують за формулою:

$$D_n = \frac{D_{zod} \cdot T_n}{60}, \quad (9.17)$$

де  $T_o$ ,  $T_m$  – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв;  $T_n$  — зайнятість діж підсобними операціями – замішування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_n = \frac{2,47 \cdot 10}{60} = 0,4 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Кількість діж по кожному сорту розраховують окремо. Кількість діж по всіх сортах підсумовують. Отриманий результат округлюють у більший бік. До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Сумарна кількість діж розраховують за формулою:

$$D = D_m + D_n, \text{ шт.} \quad (9.18)$$

$$D = 10 + 1 = 11 \text{ шт.}$$

						Лист
						104
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 9.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювачі, закатувальні машини, а також конвеєри для попереднього і кінцевого вистоювання тіста.

### 9.5.1 Розрахунок тістоподільників для хліба Прикарпатського

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою:

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_e}, \text{ шт} \quad (9.19)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $g_e$  – маса виробу, кг.

$$N_o = \frac{432}{60 \cdot 0,9} = 8 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою:

$$N = \frac{N_o \cdot \chi}{n_o}, \quad (9.20)$$

де  $n_o$  – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;  $\chi$  - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ( $\chi = 1,04 \dots 1,05$ ).

$$N = \frac{8 \cdot 1,05}{40} = 0,21 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:

$$\eta = \frac{N_o}{n_o} \leq 1 . \quad (9.21)$$

$$\eta = \frac{8}{60} = 0,13 \leq 1$$

Приймаємо один тісто подільник марки Восход ТД-2 .

### 9.5.2 Розрахунок тістоподільників для батона Любительського

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою:(9.19)

$$N_o = \frac{762,3}{60 \cdot 0,3} = 42,35 \text{ приймаємо } 43 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою: (9.20)

$$N = \frac{43 \cdot 1,04}{60} = 0,75 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника: (6.21)

						Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$\eta = \frac{43}{60} = 0,72 \leq 1$$

Приймаємо один тісто подільник марки Восход ТД-2 .

### 9.5.3 Розрахунок тістоподільників для хліба Гречаного

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою: (9.19)

$$N_o = \frac{530,64}{60 \cdot 0,3} = 29,48 \text{ приймаємо } 30 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою: (9.20)

$$N = \frac{30 \cdot 1,04}{40} = 0,52 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:(6.21)

$$\eta = \frac{30}{60} = 0,5 \leq 1$$

Приймаємо один тісто подільник марки Восход ТД-2 .

### 9.5.4 Розрахунок тістоподільників для для рогаликів Пікантних

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою: (9.19)

$$N_o = \frac{324}{60 \cdot 0,15} = 36,05 \text{ приймаємо } 36 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою: (9.20)

$$N = \frac{36 \cdot 1,04}{40} = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тісто подільника:(6.21)

$$\eta = \frac{36}{60} = 0,6 \leq 1$$

Приймаємо один тісто подільник марки Восход ТД-2 .

### 9.5.5 Остаточне вистоювання для хліба Прикарпатського

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_{с}}, \quad (9.22)$$

де  $P_{год}$  — годинна продуктивність печі, кг/год;  $t$  – тривалість вистоювання, хв;  $g_{с}$  — маса виробів, кг.

Ємність вистійної шафи для хліба Прикарпатського:

						Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_{ш} = \frac{432 \cdot 40}{60 \cdot 0,9} = 320 \text{ шт}$$

Необхідна кількість кошиків у вистійній шафі:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (9.23)$$

де  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній полиці (або кошиці), шт.;  $N_n$  – кількість полиць на кошиці.

Кількість тістових заготовок на кошиці вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на кошиці печі.

$$N_{роб} = \frac{320}{8} = 40,1 \text{ приймаємо } 40 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну вистійну шафу марки Т1-ХРЗ-140 для хліба Прикарпатського.

### 9.5.6 Остаточне вистоювання для батона Любительського

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємність вистійної шафи, у шматках тіста

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_s}, \quad (9.23)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $t$  – тривалість вистоювання, хв;  $g_s$  – маса виробів, кг.

Ємність вистійної шафи для батона Любительського:

$$P_{ш} = \frac{762,3 \cdot 40}{60 \cdot 0,3} = 1694 \text{ шт}$$

Необхідна кількість кошиків у вистійній шафі:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (9.23)$$

де  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній полиці (або кошиці), шт.;  $N_n$  – кількість полиць на кошиці.

. Кількість тістових заготовок на кошиці вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на кошиці печі.

$$N_{роб} = \frac{1694}{10} = 169,4 \text{ приймаємо } 170 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну вистійну шафу марки РШВ для батона Любительського.

### 9.5.7 Остаточне вистоювання для хліба Гречаного

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_г}, \quad (9.22)$$

де  $P_{год}$  — годинна продуктивність печі, кг/год;  $t$  — тривалість вистоювання, хв;  $g_г$  — маса виробів, кг.

Ємність вистійної шафи для хліба Гречаного:

$$P_{ш} = \frac{530,64 \cdot 40}{60 \cdot 0,3} = 1179_{шм}$$

Необхідна кількість кошиків у вистійній шафі:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n}, \quad (9.23)$$

де  $n_к$  — кількість тістових заготовок на одній полиці (або кошиці), шт.;  $N_n$  — кількість полиць на кошиці.

Кількість тістових заготовок на кошиці вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на кошиці печі.

$$N_{роб} = \frac{1179}{10} = 117,9 \text{ приймаємо } 118 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну вистійну шафу марки РШВ для хліба Гречаного.

### 9.5.8 Остаточне вистоювання для рогаликів Пікантних

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_г}, \quad (9.22)$$

де  $P_{год}$  — годинна продуктивність печі, кг/год;  $t$  — тривалість вистоювання, хв;  $g_г$  — маса виробів, кг.

Ємність вистійної шафи для хліба Гречаного:

$$P_{ш} = \frac{324 \cdot 40}{60 \cdot 0,15} = 1440_{шм}$$

Необхідна кількість кошиків у вистійній шафі:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n}, \quad (9.23)$$

						Лист
						108
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

де  $n_k$  – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.;  $N_n$  — кількість полиць на колиці.

Кількість тістових заготовок на листі вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на колиці печі.

Кількість листів:

$$N_{роб} = \frac{1440}{20} = 72 \text{ приймаємо } 72 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток:

$$N_{роб} = \frac{72}{18} = 4 \text{ приймаємо } 4 \text{ вагонетки.}$$

Приймаємо дві вистійні шафи марки Бриз-122 для рогаликів Пікантних.

### 9.6. Розрахунок тара-обладнання

Для розрахунку площі хлібосховища по кожному виду виробів вихідними даними є :  
годинна продуктивність  $P_{год}$ , кг/год; кількість виробів на одному лотку  $n$ , шт; кількість лотків на вагонетці (контейнері)  $N_{л}$ , шт; маса одного виробу  $g_s$ , кг.

Тривалість зберігання виробів  $T$  приймають відповідно до графіку виробництва виробів та із врахуванням перерви у вивезенні їх у торговельну мережу із 20 до 4 год ранку, тобто протягом 8 год.

#### 9.6.1 Розрахунок пакувального обладнання

Розрахунок обладнання проводять відповідно до годинної продуктивності пакувальної машини

$$\text{Хліб Прикарпатський} = 11040/23 = 480 \text{ шт/год}$$

$$\text{Батон Любительський} = 58443/23 = 2541 \text{ шт/год}$$

$$\text{Хліб Гречаний} = 40682/23 = 1\,769 \text{ шт/год}$$

$$\text{Рогалики Пікантні} = 25920/11 = 2\,357 \text{ шт/год}$$

$$480 + 2541 + 1\,769 + 2\,357 = 7\,147 \text{ шт.год}$$

Необхідна кількість пакувальних машин:

$$N = \frac{7\,147}{2500} = 2,8 \text{ шт}$$

Приймаємо три пакувальні машини марки «HARTMAN»

#### 9.6.2 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для хліба Прикарпатського

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою:

$$N_{л}^z = \frac{P_{год}}{n \cdot g_s}. \quad (9.24)$$

						Лист
						109
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Кількість лотків за годину:

$$N_n^z = \frac{432}{10 \cdot 0,9} = 48 \text{шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{zod} = \frac{N_n^z}{N_n} . \quad (9.25)$$

Кількість вагонеток за годину:

$$N_{zod} = \frac{48}{8} = 6 \text{шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв.:

$$R = \frac{60}{N_{zod}} . \quad (9.26)$$

Ритм заповнення вагонеток:

$$R = \frac{60}{6} = 10 \text{хв.}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів:

$$N_i = \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g \cdot K} . \quad (9.27)$$

$$N_i = \frac{432 \cdot 6}{0,9 \cdot 10 \cdot 4} = 72 \text{шт.}$$

### 9.6.3 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для батона Любительського

Кількість лотків за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.24)

$$N_n^z = \frac{762,3}{16 \cdot 0,3} = 158 \text{шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.25)

$$N_{zod} = \frac{115}{8} = 14 \text{шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою: (9.26)

$$R = \frac{60}{14} = 4,30 \text{хв.}$$

Необхідну кількість вагонеток для зберігання розраховуємо за формулою: (9.27)

$$N_i = \frac{762,3 \cdot 6}{4 \cdot 16 \cdot 0,3} = 239 \text{шт}$$

						Лист
						110
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### 9.6.4 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для хліба Гречаного

Кількість лотків за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.24)

$$N_n^e = \frac{530,64}{16 \cdot 0,3} = 11 \text{шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.25)

$$N_{zod} = \frac{80,4}{8} = 10 \text{шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою: (9.26)

$$R = \frac{60}{10} = 6 \text{хв.}$$

Необхідну кількість вагонеток для зберігання розраховуємо за формулою: (9.27)

$$N_i = \frac{530,64 \cdot 6}{4 \cdot 16 \cdot 0,3} = 166 \text{шт}$$

#### 9.6.5 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції для рогаликів Пікантних

Кількість лотків за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.24)

$$N_n^e = \frac{324}{20 \cdot 0,15} = 108 \text{шт.}$$

Кількість вагонеток за годину для зберігання розраховуємо за формулою: (9.25)

$$N_{zod} = \frac{108}{8} = 14 \text{шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток розраховуємо за формулою: (9.26)

$$R = \frac{60}{14} = 5 \text{хв.}$$

Необхідну кількість вагонеток для зберігання розраховуємо за формулою: (9.27)

$$N_i = \frac{324 \cdot 6}{4 \cdot 20 \cdot 0,15} = 162 \text{шт}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_{zag} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{zod} \cdot T}{n \cdot g \cdot K}. \quad (9.28)$$

$$N_{zag} = 72 + 166 + 239 + 162 = 638 \text{шт.}$$

## 10. Специфікація основного технологічного обладнання.

Таблиця 10.1- Специфікація технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Прим.
1	Силос	10	ХЕ-160	Потужність електродвигуна, кВт:- Розміри: 2200×1650×3000	
2	Просіювач	4	ПТ-1500	Потужність електродвигуна, кВт: 1,1 Розміри: 1560×652×1115	
3	Бункер виробничий	6	ХЕ-112	Потужність електродвигуна, кВт:- Розміри: 1500×1500×3200	
4	Машина заварювальна	2	ХЗМ-300	Потужність електродвигуна, кВт: 3,0 Розміри: 1900×1000×1350	
5	Піч хлібопекарська	3	Гостол	Розміри: 14830×3410×3060	
		1	Муссон-ротор	Розміри: 2340х2264х3069	
6	Тістоокруглювач	3	Восход-ТО-4	Потужність електродвигуна, кВт: 0,75 Розміри: 990×990×1390	
7	Машина тістомісильна	1	Х-12	Потужність електродвигуна, кВт: 7,0 Розміри: 1802×977×1725	
		4	Діосна	Потужність електродвигуна, кВт: 16,0 Розміри: 1440×1862×1485	
8	Чан для дозрівання закваски	2	ХЕ-47	Потужність електродвигуна, кВт:- Розміри: 1500×1500×3000	

Продовження таблиці 10.1- Специфікація технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Прим.
9	Шафа попереднього вистоювання	1	Релакс Агро	1500x1400x3500 мм	
10	Шафа вистоювання	2	РШВ	Розміри: 2500x1400x3500 мм	
		1	T1-XP3-140	Розміри: 10550×3640×4925	
		1	Бриз-122	Розміри: 2010x1205x2300	
11	Корито для бродіння	3	ХТР	Потужність електродвигуна, кВт: - Розміри: 2392×1610×1861	
12	Тістоокруглювач	3	Восход-ТО-4	Потужність електродвигуна, кВт: - Розміри: 3333x870x1750	
		1	Toos	Розміри: 3333x870x1750	
13	Тістоподільник	3	Восход-ТД-2	Потужність електродвигуна, кВт: 1,5 Розміри: 800×1550×1620	
		1	Кузбасс	Потужність електродвигуна, кВт: 1,75 Розміри: 200×1750×1350	
14	Котел варильний	1	КВЕПМ 140	Розміри: 1335 × 1510 × 1010 мм	
15	Тістозакаточна машина	2	Восход-ТЗ-4М	Розміри: 2761x876x1300 мм	

## 11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення.

Технохімічний контроль – це систематичний контроль якості сировини, яку використовують на виробництві, з якої виготовляють харчові продукти, контроль за параметрами технологічного процесу, на всіх стадіях технологічних виробництва та вихідний контроль якості готової продукції.

Стадії контролю включають в себе контроль:

1. сировини, напівфабрикатів які надходять на виробництво або відпускаються з виробництва;
2. якості сировини під час її зберігання;
3. сировини, підготовки її до виробництва;
4. за параметрами приготування усіх напівфабрикатів;
5. за поділом тіста, формуванням, оздобленням тощо;
6. за процесом та параметрами випікання, охолодження та зберігання готової продукції;
7. періодичний контроль якості готової продукції за певними показниками з метою дотримання норм вказаних в НТД;
8. Періодичний контроль за виконанням інструкції по запобіганню потрапляння сторонніх предметів в продукт

Є три групи методів визначення якості сировини та готової продукції:

Органолептичний метод здійснюється за допомогою людського відчуття та органів, (колір, смак, запах, зовнішній вигляд, хруст) - це швидкий і поширений метод, який проводять на початку визначення якості продукту за фізикохімічними показниками, але він має недоліки, бо залежить від особистих здібностей того хто проводить органолептику. Займає мало часу не потребує приладів.

Фізичні методи встановлюють значення фізичних властивостей речовини, зв'язаних з тим або іншим показником його якості, в основному користуються обладнанням оптичним, тепловим та іншими приладами.

Хімічні методи визначають якість продукції і засновані на хімічних реакціях з використанням хімічних реактивів і по результатах реакції роблять висновок про якість виробу порівнюючи його з ГОСТом.

Технохімічний контроль на підприємствах здійснюється в виробничих лабораторіях. Виробничі лабораторії підпорядковані головному інженеру або технологу .

Робота виробничої лабораторій складається з таких етапів:

Проведення аналізів сировини яка надходить на виробництво, як органолептичним так і фізичним методом, для порівняння з якісним посвідченням, у випадку різних даних виробничої лабораторії з даними сертифіката, проводять арбітражний метод визначення

									Лист
									114
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

сировини що надійшла на виробництво.

Контроль якості готової продукції перевіряють лабораторії на кожну партію продукції. Результати технохімічного контролю на виробництві фіксують в лабораторних журналах.

Форми журналів контролю якості:

- 1-«Журнал результатів аналізів борошна»;
- 2-«Журнал результатів аналізів сировини»;
- 3-«Журнал результатів аналізів готової продукції»;
- 4-«Журнал рецептур та технологічних вказівок»;
- 5-«Журнал технологічного контролю виробництва»;
- 6-«Журнал обліку скляного посуду»;
- 7-«Журнал обліку металоманітних домішок».

При проведенні технохімічного контролю керуються інструкціями НТД,ТУ,ДСТУ та ГОСТах.

Таблиця 11.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
<b>1. Сировина</b>					
Борошно пшеничне вищого, I, II сорту. Борошно житнє обдирне. Борошно гречане	Борошно овоз, склад борошна	Колі, запах, смак	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Хрусткість	Розжовуванням		
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 9404-88		
		Кислотність	Титрування		
Дріжджі хлібопекарські	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Смак	Розжовуванням		
		Вологість	Висушуванням		
		Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста		
		Кислотність	Титруванням		
Сіль кухонна	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням		
Цукор-білий кристалічний	Склад сировини	Колір, смак, запах, сипучість.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог

й	и	Вологість	Висушуванням		центральної лабораторії
---	---	-----------	--------------	--	-------------------------

Продовження таблиці 11.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
Олія соняшникова рафінована	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням		
Гарбуз, Пюре гарбузове	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням		
		Кислотність	Титруванням		
Кмин, Коріандр мелений	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням		

## 2. Розчини, напівфабрикати

Розчин солі, цукру	Ємність для розчину, перед подачею у витратні ємності	Густина розчину	Ареометричним методом	2-3 рази за зміну	Змінний інженер - технолог
Дріжджова суспензія	Ємність для розчину, перед подачею у витратні ємності	Густина розчину (концентрація)	Ареометричним методом		Змінний інженер - технолог
Опара	Корито для бродіння Після замішування	Вологість Температура	Експресним методом Вимірювання термометром	Не менше двох разів за зміну	Змінний інженер - технолог
	В кінці бродіння	Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду		
		Підйомна сила	Вспливанням кульки		
Тісто	Корито для бродіння Після замішування	Органолептична оцінка	Органолептично	Не менше двох разів за зміну	Змінний інженер - технолог
		Температура	Вимірювання термометром		
		Вологість	Експресним методом		

Продовження таблиці 11.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
Тісто	Корито для бродіння Після замішування	Підйомна сила	Вспливанням кульки	Після замішування, перед обробленням	Змінний інженер - технолог
	В кінці бродіння	Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду		Змінний інженер - технолог
Закваска	Ємність для бродіння Після замішування	Вологість	Експресним методом	Кожна ємність. Не менше двох разів за зміну	Змінний інженер - технолог
		Температура	Вимірюванням термометром		
	В кінці бродіння	Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду		
		Консистенція, запах	Органолептично	Після замішування і в кінці бродіння, за потребою	Змінний інженер - технолог
		Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста		

### 3. Готова продукція

Рогалики Пікантні	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 21094-75		
		Пористість	Приладом Журавльова	Кожна партія	
		Кислотність	Титруванням		
		Вміст жиру, цукру	Йодометричним, Рефрактометричним		

Лист

117

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

			методом		
--	--	--	---------	--	--

Продовження таблиці 11.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
Батон Любительський	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 21094-75		
		Пористість	Приладом Журавльова		
		Кислотність	Титруванням		
Хліб Гречаний	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 21094-75		
		Пористість	Приладом Журавльова		
		Кислотність	Титруванням		
Хліб Прикарпатський	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88		
		Пористість	Приладом Журавльова		
		Кислотність	Титруванням		

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

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		118

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 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 вважається та продукція, яка задовольняє як специфікованим (прописаним), так і передбачуваним (не прописаним) очікуванням замовника.

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.

Внутрішні результати, що отримує організація від запровадження системи управління якістю, на пряму залежать від зусиль, що вона докладає для покращення своєї діяльності. зовнішні переваги організація отримує, сертифікував свою систему управління якістю у незалежному компетентному органі сертифікації.

Основу стандартів на системи управління якістю формують сім принципів:

- орієнтація на замовника;
- лідерство;
- задіяність персоналу;
- процесний підхід;
- поліпшення;
- прийняття рішень на підставі фактичних даних;
- керування зв'язками.

Одним із ключових принципів побудови системи менеджменту якості відповідно до вимог ISO 9001 є процесний підхід: діяльність організації складається з ряду взаємозалежних процесів, які функціують як цілісна система. При цьому вихідні дані одного процесу є вхідними даними для наступного. Тому процесний підхід полягає в систематичній діяльності по визначенню процесів, їхньої послідовності й взаємодії, управлінню процесами й зв'язками між ними.

Система управління якістю ISO має такі етапи розробки та впровадження:

#### I Підготовчий етап

- обговорення необхідності розробки та впровадження системи управління якістю;
- ухвалення рішення

#### II Попередня організаційна робота з підготовки СУЯ

- призначення представника керівництва з якості;
- визначення складу робочої групи з представників структурних підрозділів;
- проведення занять із вивчення вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2009 та положень концепції TQM;
- розробка проектів основоположних документів системи управління якістю згідно з п.п.5.3 „Політика у сфері якості”, 5.4 „Планування” ДСТУ ISO 9001:2009;
- визначення процесів системи управління якістю, їх послідовності та взаємодії; • опис послідовності та взаємодії процесів системи управління якістю;
- визначення та встановлення критеріїв та методів оцінки результативності процесів відповідно до вимог п .4.1 загальні вимоги ДСТУ ISO 9001:2009

									Лист
									120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

### III Основна робота з впровадження СУЯ

- розробка задокументованих процедур системи управління якістю згідно п.п. 4.2.3 „Управління документацією”, 4.2.4 „Управління протоколами”, 8.2.2 “Внутрішній аудит”, 8.3 „Управління невідповідною продукцією”, 8.5.2 „Коригувальні дії”, 8.5.3 „Запобіжні дії” ДСТУ ISO 9001:2009.

- розробка документованих описів процесів СУЯ згідно з вимогами п 4.2.1 г) „Документи, необхідні організації для забезпечення результативного планування, функціонування та контролю процесів” ДСТУ ISO 9001:2009.

- розробка форм протоколів СУЯ, які необхідні для надання доказів відповідності СУЯ встановленим вимогам;

- розробка настанови щодо якості відповідно до вимог п.4.2.2 „Настанова а щодо якості” ДСТУ ISO 9001:2009;

- підготовка внутрішніх аудиторів СУЯ.

### IV Сертифікація СУЯ

- робота експертної комісії органу по сертифікації;

- усунення малозначних невідповідностей.

Система НАССР є єдиною системою забезпечення безпеки харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями.

Концепція НАССР була розроблена в 60-х роках спільними зусиллями компанії Пілсбурі, Лабораторії збройних сил США і Національного управління з авіації та космонавтики (NASA) під час роботи над Американською Космічною Програмою. Підсумком стала розробка концепції НАССР, представлена компанією Пілсбурі у 1971 році на Першій Американській Національній Конференції з питань безпеки харчових продуктів. Всесвітня організація охорони здоров'я і Міжнародна комісія з мікробіологічних показників безпеки харчових продуктів схвалили використання системи НАССР.

НАССР – це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості. Використання цієї системи дає можливість перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів забезпечення безпеки харчової продукції.

У більшості випадків ефективність системи НАССР залежить так званої групи НАССР, тобто групи експертів, які займаються розробкою цієї системи. У цю групу, повинні входити спеціалісти різних галузей (мікробіологи, хіміки, технологи, інженери з якості).

При розробці системи НАССР, команда експертів використовує сім основоположних принципів. Такий підхід включає ідентифікацію й аналіз небезпечних чинників, пов'язаних

									Лист
									121
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

із усіма етапами виробництва харчових продуктів, починаючи з приймання сировини і закінчуючи відвантаженням продукції кінцевому споживачу. Біологічні, хімічні і фізичні небезпечні чинники розглядаються з огляду їх впливу на безпеку продукту. У результаті аналізу небезпечних чинників визначаються Критичні Точки Контролю (КТК).

Потім розробляються критичні межі для кожної КТК, а також процедури моніторингу і ведення записів. Ефективність системи залежить від усіх процедур перевірки, застосовуваних для підтвердження того, що система працює.

Переваг від використання системи НАССР багато. Нижче наведені найважливіші з них:

- зменшення необхідного часу реагування на проблеми, які пов'язані з безпекою продукції. Завдяки налагодженій системі моніторингу та контролю процесів у виробників з'являється можливість швидко виявляти самі причини проблем і усувати їх.
- зниження втрат. Принцип попередження небезпеки дозволяє підприємству контролювати вартість завдяки зменшенню браку і повернень. Регулярний моніторинг процесів дає можливість виявити проблеми на ранніх стадіях, і тим самим скоротити втрати.
- Нові можливості доступу на ринок. На ринку зростає попит саме на безпечну продукцію. Оптові покупці, роздрібні продавці та торгові мережі вимагають підтвердження безпеки харчових продуктів не лише сертифікатами безпеки на продукт, але й сертифікатами про безпечне виробництво. Система НАССР дає можливість виробникам вивести свою продукцію на нові ринки збуту.
- Підвищення довіри покупців та споживачів. Система НАССР дає можливість виробникові демонструвати документи і записи, які підтверджують контрольованість виробництва, що значно підвищує рівень довіри покупців і споживачів до самої продукції.
- Підвищення відповідальності персоналу. Ця система вводить відповідальність кожного співробітника організації за безпеку продукції. Завдяки впровадженню системи НАССР співробітники починають усвідомлювати свою відповідальність і свою роль в забезпеченні безпеки харчових продуктів.

Існує чотири стадії впровадження процедур, заснованих на принципах НАССР:

- Планування та підготовки;
- Розроблення НАССР-плану;
- Документування та перевіряння дієвості;
- Постійного покращення.

									Лист
									122
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

На даний момент введено заходи, що забезпечують високу якість та безпеку готової продукції.

При прийманні сировини вона проходить візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали, дотримання санітарної гігієни під час транспортування, встановлені сита та магніти, для уникнення сторонні домішки при прийманні сировини.

Здійснюється вхідний контроль сировини за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником, у разі відсутності документів партія повертається постачальнику.

При зберіганні сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи плісняви: порушення завантаження/ розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію.

Підготовка сировини: Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка, у разі виявлення небезпечних факторів (плісняві гриби) з'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції, сировина не допускається до виробництва

Замішування тіста: Сировина перевіряється на металодетекторах, тісто перед транспорт. на подальші операції залишають для бродіння на 2-3 год, при t=30°C., у разі виявлення небезпечних факторів (плісняві гриби) з'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції, сировина не допускається до виробництва.

Бродіння тіста та оброблення тіста : сировина перевіряється на металодетекторах, тісто перед транспорт. на подальші операції перевіряють на готовність, вологість та вологість відповідно технології, у разі виявлення небезпечних факторів (плісняві гриби) з'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції, сировина не допускається до виробництва.

При охолодженні та пакуванні проходить перевірка робочого стану обладнання, перевірка цілісності поліетиленової плівки. , у разі виявлення небезпечних факторів (плісняві гриби) з'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції, сировина не допускається до виробництва.

									Лист
									123
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

При зберіганні готової продукції є основними заходами дотримання працівниками правил гігієни, контроль обладнання.

Основними небезпечними факторами в системі якість є:

- Біологічні фактори.

До цього виду загроз відносяться мікроорганізми (бактерії, віруси, паразити і плісневі гриби), які не передбачені процесом виробництва.

- Хімічні фактори.

Цей вид небезпеки включає субстанції або молекули, які :

1. У природному середовищі і містяться в рослинах або тваринах (наприклад, в отруйних грибах).
2. Можуть бути умисне додані під час вирощування або обробки продуктів. Такі речовини можуть бути безпечні при дотриманні встановлених норм, але стають небезпечними при перевищенні їх кількості (наприклад, нітрит натрію, пестициди).
3. Можуть ненавмисно потрапити в їжу (наприклад, після хімічного очищення упаковки).
4. Можуть впливати на імунну систему окремих людей (наприклад, харчові алергени).

- Фізичні фактори.

Цей вид небезпеки включає субстанції, які в нормальних умовах не повинні знаходитися в готовій продукції. Такі субстанції можуть завдати шкоди здоров'ю споживача (наприклад, дерев'яна тріска, фрагменти скла, металева стружка).

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювання, що використовуються на підприємствах, вимогам стандарту, технічних умов, технологічних інструкцій і іншої документації по введенню технологічного процесу, а також проведенню перевірки, ремонту, наладки вимірювальних заходів.

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 11.2

Таблиця 11.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що контролюється	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	0-40г	±0,5 %

Продовження таблиці 11.2 Метрологічне забезпечення виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми «Авіарм» (КБД-РС), дозувальні станції «ВНИИХП-06»	-	±0,5 %
3	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші забезпечуючі вимірювальні прилади за вказаними метрологічними забезпеченнями	700-20000 кг/м <sup>3</sup> 1160-1240 кг/м <sup>3</sup>	0,001 кг/м <sup>3</sup>
4	Визначення густини цукрово-сольового розчину	Денсиметри, ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інших, які забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	1240-1320 кг/м <sup>3</sup>	
5	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ДЕСТ 18481-81, ареометр АСТ ДЕСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-25% СР 0-81% СР 8-16% СР	0,05% СР  0,05% СР
6	Визначення вологості н/ф	Ваги типу ВДР-1 ДЕСТ 2404-88, ваги ВТП, прилад ОВТ-0,12 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-50°C 0-100°C	+ 0,01 г
7	Визначення температури н/ф	Електроконтактні термометри по ДЕСТ 27554-87 та інші	0-50°C	±1°C
8	Контроль тривалості бродіння та вистоювання н/ф	Годинник електричний, реле часу та інші метрологічні засоби	0-50°C	±1°C
9	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВПР-1 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВПР-200, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74 та інші метрологічні засоби	0-0,2кг 10-200г до 100мл	±0,01  ±0,3 мл
10	Контроль точності ділення тіста на шматки і маси випечених штучних виробів	Ваги настільні циферблатні ВМЦ і РМ-10Ц та інші	0,1-10кг	0,50%

Продовження таблиці 11.2 Метрологічне забезпечення виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
11	Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98% 0-45°C	±,5%
12	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні, що показують та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-400°C	±10°C
13	Контроль тривалості випікання	Вольтметр, сикундомір, реле часу		
14	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги настільні, циферблатні ВЦП, РМ-10834, ваги грузові	0,1-10кг 0,1-20кг	±5г-05% ±20г 0,1%

## 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.

У цьому розділі коротко характеризуємо систему водопостачання на підприємстві (централізоване чи артезіанські свердловини), електропостачання, тепlopостачання (централізоване чи автономне), холодозабезпечення, постачання палива, каналізацію.

### 12.1. Опалення

Споживачі тепла на хлібо заводах - технологічне обладнання та процеси, пов'язані з технологією системи гарячого водопостачання для господарських і господарсько-побутових потреб, системи опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

Гарячу воду передбачається отримувати від ЕКО Блоку, який є частиною енергетичної системи підприємства.

Він встановлюється на підлозі в цеху поруч з піччю. Один блок обслуговує дві тунельні печі.

Експлуатація теплоутилізаторів дозволяє повністю забезпечити технологічні потреби у гарячій воді (70° С), усі побутові потреби, а також спрямувати решту утилізованої теплоти на обігрів приміщень підприємства.

У розрахунках витрат тепла годинну витрату тепла на опалення  $Q_t^{o.r}$ , Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_t^{o.r} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3) \quad (12.1)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;  $V_6$  — будівельний об'єм хлібо заводу, м<sup>3</sup>;  $g_o$  — питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>·К (див. табл. 5.);  $t_n$  — середня температура опалюваних приміщень (16–18 °С);  $t_3$  — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус 20 °С).

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot 23000 \cdot 0,33 \cdot [18 - (-20)] = 230736 \text{ Вт} = 230,736 \text{ кВт.}$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_t^{o.p}$ , МВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}, \quad (12.2)$$

де  $t_3^1$  — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Кропивницького — 3,0 °С);  $n_0$  — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);  $T_0$  — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 23000 \cdot 0,33 [18 - (-3,0)] \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 648,72 \text{ МВт.}$$

									Лист
									127
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 12.2. Вентиляція і кондиціонування.

У виробничих приміщеннях хлібозаводу передбачена механічна та природна припливно-витяжна вентиляція.

Вентиляцію виробничих приміщень розраховуємо з умов поглинання надлишків теплоти і вологи, що виділяється устаткуванням, електродвигунами, напівфабрикатами, готовою продукцією, людьми, сонячною радіацією і забезпечення сприятливих умов для ведення технологічного процесу.

Загальну кількість повітря, що вентилюється  $L_n$ , м<sup>3</sup>/год, розраховуємо за формулою:

$$L_n = (60 \cdot V \cdot n) / 100, \quad (12.3)$$

де  $V$  – будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м<sup>3</sup>; 60 – відсоток вентиляованих приміщень, %;  $n$  – середня кратність повітрообміну в годину ( $n=3-5$  об/год).

Загальна кількість повітря, що вентилюється становить:

$$L_n = (60 \cdot 28000 \cdot 3) / 100 = 50400 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Витрати теплоти на вентиляцію  $Q_{e,z}$ , Вт, розраховуємо за формулою:

$$Q_{e,z} = L_n \cdot \rho \cdot c \cdot (t_e - t_n) / 3,6, \quad (12.4)$$

де  $c$  – питома теплоємність повітря, кДж/кг·с ( $c=1,0$ );  $\rho$  – густина повітря, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho=1,2$ );  $t_e$  – середня температура опалювальних приміщень, °С ( $t_e = 18$  °С).  $t_n$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С ( $t_n=10$  °С).

Витрати теплоти на вентиляцію становлять:

$$Q_{e,z} = 50400 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - 10) / 3,6 = 134400 \text{ Вт}.$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік  $Q_{e,p}$ , Вт, розраховуємо за формулою:

$$Q_{e,p} = Q_{e,z} \cdot T \cdot n_o,$$

(12.5)

де  $T$  – тривалість роботи підприємства за добу, год ( $T=24$  год);  $n_o$  – кількість днів опалювального періоду за рік.

Витрати тепла на вентиляцію за рік становлять:

$$Q_{e,p} = 134400 \cdot 24 \cdot 212 = 683827200 \text{ МВт}.$$

Номинальну потужність електродвигунів у вентиляційних установах  $N$ , кВт, розраховуємо за формулою:

$$N = (L_n \cdot H \cdot 1,2) / (1000 \cdot 3600 \cdot \eta), \quad (12.6)$$

									Лист
									128
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

де  $H$  – середній опір припливних та витяжних систем вентиляції, Па ( $H=500$  Па);  
 $\eta$  – ККД вентилятора та приводу ( $\eta=0,8$ ); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установах становить:

$$N = (50400 \cdot 500 \cdot 1,2) / (1000 \cdot 3600 \cdot 0,8) = 10,5 \text{ кВт.}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію за рік  $N_p$ , кВт, розраховуємо за формулою:

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \quad (12.7)$$

де  $n$  – кількість робочих днів підприємства за рік ( $n=330$  днів).

Витрати електроенергії на вентиляцію за рік становлять:

$$N_p = 10,5 \cdot 24 \cdot 330 = 83160 \text{ кВт/рік.}$$

### 12.3. Водопостачання

Система водопостачання проектуемого цеху має два джерела надходження води для забезпечення безперебійної роботи підприємства.

Водопостачання здійснюється двома вводами з міської мережі підключенням заводського трубопроводу діаметром 150 та 200 мм до водопровідної магістралі міста.

У звичайному режимі водопостачання здійснюється тільки з одного вводу. На випадок аварійної ситуації подача води на виробництво здійснюється з другого вводу.

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу заводу передбачається приміщення, де встановлюють баки гарячої та холодної води. Ці баки проектується з ізоляцією і ставлять на піддони з відведенням в каналізацію. Ізолюються також всі трубопроводи холодної (від конденсації) і гарячої води (від охолодження).

Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душеве обладнання (1 зміна).

Температура гарячої води має бути  $70^0$  С. Запас в баках холодної води повинен бути на 8 год, а гарячої води - на 5-6 год.

З баків холодної та гарячої вода використовується на виробничі потреби – технологічні і виробничо-технічні, господарсько-побутові і пожежогасіння, Раковини з підведенням холодної і гарячої води встановлюються в приміщеннях підготовки сировини, у відділенні напівфабрикатів, в лабораторіях, майстернях, санітарно-побутових приміщеннях.

Облік витрат води в цілому по заводу здійснюється лічильниками для холодної води, встановлених в спеціальному приміщенні хлібозаводу.

Загальні витрати води за годину  $Q_B^r$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою :

									Лист
									129
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \cdot 4}{T_n}, \quad (12.8)$$

де  $Q_n^d$  — продуктивність печей за добу, т; 4 — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м<sup>3</sup>/т (приймають від 4 до 5 м<sup>3</sup>/т);  $T_n$  — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_g^z = \frac{40 \cdot 4}{23} = 7,0 \text{ м}^3.$$

$$Q_g^z = \frac{4 \cdot 4}{11} = 1,5 \text{ м}^3.$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{в.п}^r$ , м<sup>3</sup>,

$$Q_{в.п}^z = \frac{80 \cdot Q_g^z}{100}, \quad (12.9)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90 %).

$$Q_{в.п}^z = \frac{80 \cdot 8,5}{100} = 6,8 \text{ м}^3.$$

Запас води в баках  $Q_B^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \quad (12.10)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 8,5 \cdot 8 = 68,0 \text{ м}^3.$$

Запас гарячої води  $Q_{в.г}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^k, \quad (12.11)$$

де  $Q_{в.г}^1$  — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup>;  $Q_{в.г}^2$  — аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{в.г}^1$ ), м<sup>3</sup>;  $Q_{в.г}^k$  — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_6^r \cdot Q_B^r, \quad (12.12)$$

де  $Q_6^r$  — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;  $Q_B^r$  — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup> (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{в.г}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257}, \quad (12.13)$$

де  $n$  — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;  $Q$  — теплопродуктивність однієї установки питома тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (0,14 \cdot 0,75 + 1,4 \cdot 0,60) = 3,8 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot 3,8 = 1,52 \text{ м}^3,$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 17}{2257} = 0,31 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{в.г}}^3 = 3,8 + 1,52 + 0,32 = 5,65 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \cdot 100}{1000}, \quad (12.14)$$

де  $N_{\text{р}}$  — кількість робітників у зміні, осіб; 1000— норма витрати води на одного працівника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

$$Q_6^{\text{о}} = \frac{55 \cdot 100}{1000} = 5,5 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака холодної води  $V_{\text{х}}$ ,  $\text{м}^3$ , знаходять за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.15)$$

де  $\rho$  — густина води,  $\text{кг}/\text{дм}^3$  (приймають  $1 \text{ кг}/\text{дм}^3$ ).

$$V = \frac{(68 - 5,65 - 5,5) \cdot 1,1}{1} = 62,54 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом  $64 \text{ м}^3$  розмірами  $5000 \times 4000 \times 3200 \text{ мм}$ .

Об'єм бака гарячої води  $V_{\text{г}}$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.16)$$

Приймають  $\rho = 0,984 \text{ кг}/\text{дм}^3$ .

$$V_{\text{г}} = \frac{(5,65 + 5,5) \cdot 1,1}{0,984} = 12,5 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом  $18 \text{ м}^3$  з розмірами  $4000 \times 1500 \times 3000 \text{ мм}$ .

#### 12.4. Каналізація

Проектом передбачено відведення стічних вод (виробничих та побутових) у міську каналізацію, а дощові води з покрівель будівель та споруд через водозбірник – у міський водосток. В загальну виробничу каналізацію відводяться всі виробничі води, фекалії. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу встановлюється жиरोуловлювач, при цьому діаметр каналізаційних труб складає  $150\text{-}200 \text{ мм}$ .

Ливневу каналізацію використовують для відведення дощових та стічних вод, діаметр каналізації складає  $200 \text{ мм}$ . Загальна заводська каналізація входить до міської каналізаційної мережі. Після цього всі відходи поступають на очисні споруди. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися.

Побутова каналізація проектується окремо від виробничої і має самостійний випуск. Виробничі приміщення, відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої

гігієни обладнані каналізаційними трапами. Пропускна спосібність каналізації складає 20 м<sup>3</sup>/год.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину  $Q_{\kappa}^r$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_{\kappa}^r = Q_{\Pi}^r \cdot 3,6, \quad (12.17)$$

де  $Q_{\Pi}^r$  — продуктивність печей за годину, т

$$Q_{\kappa}^r = 1,91 \cdot 3,6 = 6,89 \text{ м}^3.$$

### 12.5. Газопостачання

Основним і найбільш переважним видом палива є природний газ. Він є найдоступнішим паливом для котелень та іншого тепловикористовуючого обладнання. Тому в проекті в якості палива планується використання природного газу. Забезпечення хлібозаводу газом буде здійснюватись від міських газопроводів середнього тиску шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території хлібозаводу в окремому приміщенні. Від ГРП в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він надходить до виробничих печей.

Комерційний облік газу здійснюється через лічильник в ГРП, а поагрегатний облік за допомогою лічильників, що встановлюються безпосередньо у виробничому цеху.

Витрати палива визначають за формулою:

$$Q = q \times P, \quad (12.18)$$

де  $Q$  - витрати палива за звітний період, м<sup>3</sup>,  $q$  - питомі витрати палива, м<sup>3</sup>,

$P$  - обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів за звітний період.

Для печі Гостол:

$$Q = 23 \times 23 = 529 \text{ м}^3.$$

Для печі Гостол:

$$Q = 23 \times 23 = 529 \text{ м}^3.$$

Для печі Гостол:

$$Q = 23 \times 23 = 529 \text{ м}^3.$$

Для печі Муссон-ротор

$$Q = 18 \times 11 = 198 \text{ м}^3 \text{т.}$$

### 12.6 Електропостачання

Електропостачання заводу заплановано здійснювати від високовольтних міських мереж 10 Кв. Через трансформаторну підстанцію з двома трансформаторами по 400 кВА кожний. Трансформаторна підстанція вмонтована в головний корпус. Для обліку витрат електроенергії встановлюються лічильники. Від трансформаторної підстанції за допомогою силового кабелю через розподільчі щити підключається все технологічне

обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення. В основних виробничих цехах проектується люмінесцентне освітлення. Окрім загального і комбінованого освітлення, на хлібзаводах обладнують також аварійне освітлення, необхідне

для евакуації людей з приміщень при виникненні аварійних ситуацій. Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується, як правило, загальним. В деяких випадках (ручні операції по поділу, обробці) додатково до загального використовується місцеве освітлення. Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мержі– 220/127 В.

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q=q \times P, \quad (12.19)$$

де  $Q$  - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год,  $q$  - питомі витрати електричної енергії кВт-год,  $P$  - обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів за звітний період.

Для печі Гостол:

$$Q=17 \times 23=391 \text{ кВт.}$$

Для печі Гостол::

$$Q=17 \times 23=391 \text{ кВт.}$$

Для печі Гостол::

$$Q=17 \times 23=391 \text{ кВт.}$$

Для печі Муссон-ротор:

$$Q=8 \times 11=88 \text{ кВт.}$$

### 12.7. Холодозабезпечення

Проектом хлібзаводу передбачено використання холодильних камер для зберігання сировини, яка швидко псується - дріжджі пресовані хлібопекарські, маргарин. З метою раціонального використання енергоресурсів приймаємо для кожної холодильної камери автономні холодильні агрегати. В якості холодоагенту використовується фреон.

Для зберігання змінного запасу сировини на виробництві плануємо використання холодильних шаф.

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$ , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.20)$$

де  $Q_n^d$  — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{44 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 50,9 \text{ кВт/год.}$$

						Лист
						133
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

### 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Хлібопекарські підприємства є потужними споживачами енергоресурсів (електроенергії, газу природного). Їх використовують для забезпечення основного технологічного процесу (забезпечення роботи печей, основного технологічного обладнання) та допоміжних технологічних операцій (підігрівання води для технологічних цілей та миття тари, обладнання, приміщень).

Відповідно до закону України «Про енергозбереження»[16], енергозбереження – це процес, під час якого скорочується потреба в паливно-енергетичних ресурсах на одиницю її кінцевого продукту від їх використання. Ефективне використання енергії дає змогу заощаджувати природні ресурси та зменшувати викиди всіх шкідливих речовин, що утворюється в процесі спалювання палива.

Ресурсозбереження – це організаційна, економічна, науково-технічна, практична та інформаційна діяльність, яка супроводжує усі стадії життєвого циклу об'єктів і спрямована на забезпечення мінімальної витрати речовини та енергії на одиницю кінцевого продукту, враховуючи існуючий рівень розвитку техніки і технології та найменший вплив на людину і природні системи.

Для хлібозаводу забезпечення енерго- та ресурсозбереження може бути забезпечено завдяки таким заходам:

- 1) зниження матеріаломісткості виробництва та зменшення витрат сировини на одиницю продукції за рахунок виключення або зменшення до мінімуму технологічних втрат;
- 2) зниження затрат електроенергії на виробництво, зменшення витрат електричної та теплової енергії на одиницю виробленої продукції;
- 3) комплексне використання ресурсів, перероблення вторинних ресурсів;
- 4) встановлення енергозберігаючого обладнання та розроблення ресурсозберігаючих технологій.

Удосконалення системи нормування та удосконалення технологічного виробництва дає можливість досягти значної ощадності електроенергії.

План включає найбільш важливі заходи до раціоналізації енергоспоживання та впровадження більш удосконалених технологічних процесів та обладнання при найменших витратах.

Сьогодні актуальною проблемою будь-якого виробництва є максимальне зниження енерговитрат, зважаючи на постійне значне підвищення тарифів на електроенергію та природний газ. Тому даним дипломним проектом пропонується ряд заходів. В цьому напрямі на багатьох підприємствах розроблено та впроваджено чимало різних заходів, що вирішать проблему збереження ресурсів та раціонального використання електроенергії. До

									Лист
									134
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

підприємств, побудованих ще у середині ХХ сторіччя може бути менше вимог, оскільки на багатьох встановлено ще застаріле обладнання, морально та технічно зношене. У випадку будівництва нового підприємства можна впровадити більше заходів з енергозбереження.

1) До заходів зі збереження електроенергії у проекті пропонуємо наступні:

- Максимально забезпечити використання природного освітлювання (відбувається скорочення горіння ламп у зимовий період до 15 %, у літній період до 90 %), передбачити планово проводити миття вікон та світильників, побілку і фарбування приміщень.

- Встановлення флуоресцентних ламп. Для кабінетів та приміщень директора, технологів, бухгалтерів тощо доцільно встановити флуоресцентні лампи, які характеризуються більшою площею випромінювання, але при цьому мають менші витрати електроенергії.

- Для забезпечення освітлення складських приміщень та на території заводу передбачити монтування натрієвих дзеркальних ламп високого тиску, для виробничих цехів- світлодіодних ламп. Вони прості в обслуговуванні, зносостійкі, стійкі до підвищеного рівня вологості. За даними виробників ці лампи споживають в 1,5-4 рази менше електроенергії, порівняно з традиційними натрієвими або ртутними лампами.

Окрім енергозбереження слід зазначити, що такі заходи сприяють зниженню витрат на експлуатацію, технічне обслуговування, адже такі лампи служать довше. Внаслідок покращення освітлення робочих зон підвищується безпека на робочому місці.

Також доцільно постійно проводити нагадування працівникам про необхідність вимикання ламп, коли не потрібно їх використання (вдень, при хорошому природному освітлені, при виході з кімнат).

- встановлення енергозберігаючих двигунів (які приводять у рух насоси, повітродувки, просіювачі тощо), встановлення двигунів з правильним розрахунком їх достатньої потужності;

- Встановлення системи транспортування борошна «Spiromatik».

- Енергозберігаючий котел

- В адміністративній будівлі встановлено пластикові вікна що виробляються з енергоефективного профілю. Це забезпечить високу герметичність і теплоізоляцію конструкції, дозволяючи економно підходити до енерговитрат і підтримувати в приміщенні комфортний і стабільний температурний режим. Металопластикові вікна перешкоджають проникненню в приміщення ззовні шуму, вологи, пилу

2) Оскільки передбачено встановлення печей, що працюють з використанням природного газу, основною проблемою є зменшення споживання газу.

									Лист
									135
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



## 14. Будівельна частина

### 14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Хлібозавод потужністю 45,0 т на добу проектується в м.Нікополь, Дніпропетровської області, по вулиці Електрометалургів.

Важли при виборі будівництва враховувати багато факторів. Вивчивши деякі показники обраного району можемо зазначити, що:

- глибина промерзання ґрунту 1,2 - 1,5 м;
- средня температура найбільш холодної п'ятиденки - 24 °С;
- средня температура найбільш теплою п'ятиденки -28 °С;
- річна кількість опадів 450 мм;

При плануванні зон необхідно враховувати «розу вітрів» - напрям переважаючих вітрів, з тим, щоб, наприклад, котельня не перебувала з боку пануючого напрямку вітрів до приміщення заводу. Потрібно враховувати переважаючі напрями вітру протягом року. В данному регіоні такий: грудень → лютий → західний, червень → серпень → північний;

Середня температура становить 8 °С, і його тривалість періоду 206 днів.

Генеральний план підприємства враховує: організацію виробничих зв'язків при відсутності перехресних рухів вантажів і людей, із застосуванням прогресивних видів транспорту при найбільш повному використанні території.[19]

Планування проводиться по зонах, а саме: 1) передзаводська, 2) виробнича, 3) сировинна, 4) експедиційна. При цьому повинні дотримуватися протипожежні та санітарні розриви. Протипожежні розриви - мінімально допустимі відстані між будинками. За нормами залежно від ступеня вогнестійкості будинку та їх поверховості приймаємо 15м.

Санітарні розриви встановлюються в залежності від висоти вищого будинку. Між торцями будівель, що мають вікна, розриви повинні бути не менше 12 м.

Передзаводська зона включає в себе місце перед заводом для під'їзду до будинку, під озелення і стоянку автомобілів. Виробнича зона призначена для розміщення виробничих та виробничо-підсобних приміщень. Сировинну зону розмістили біля місць розвантаження сировини. У цій зоні передувється передбачити майданчик шириною 12 м з зручними в'їздом. Передбачається майданчик для розвороту автомашин розміром 25x25м. Експедиційна зона примикає до розвантажувального фронту експедиції і має зручний в'їзд і виїзд на вулицю. Ширина асфальтованої площадки перед платформою експедиції повинна бути не менше 18 м.

На території промайданчика хлібозаводу всі будівлі і споруди виробничого і допоміжного значення розміщені з чітким виділенням зон різного господарського призначення. Основні проїзди, за якими проектується рух вантажного транспорту по доставці сировини та вивезення готової продукції, передбачені шириною 6 м при

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

двосторонньому руху транспорту. У місця завантаження готової продукції та прийому сировини запроектований майданчик для розвороту автомобільного транспорту шириною 15-20 м.

Частину території, що не використовують під забудову, доцільно озеленювати:

- створювати газони;
- передбачати насадження різних дерев та кущів;

Виробничий корпус орієнтований головним фасадом на громадський проїзд з відступом від червоної лінії ділянки на 10-12 м.

В'їзд на територію і виїзд проводиться через ворота біля пропускного пункту. Біля вїзду встановлено будівлю-КПП

Автомобільні ваги з ваговою будкою проектуємо при в'їзді на територію заводу, передбачаючи зручний заїзд на територію як через ваги, так і повз них. Розмір платформ ваг 12х3м. Над вагами влаштовуємо навіс, розмір вагової будки 24 м<sup>2</sup>.

Дворова вбиральня площею 6 м<sup>2</sup> вкомпоновується в корпус з пристроєм ізольованого входу з двору.

Сміттєзбірник - вигороджене з 3-х сторін місце для металевих ящиків площею 8 м<sup>2</sup> розташовуємо не ближче 25 м від виробничих і складських приміщень.

В'їзд і виїзд на територію підприємства передбачено так, щоб зручно було користуватися одним пропускним пунктом. Вхід в адміністративний корпус розташовувано якомога ближче до вулиці і прохідної будки. Відповідно до протипожежних вимог навколо будівель заводу повинен бути забезпечений проїзд для пожежних машин шириною не менше 4,5 м. Крім основного виїзду з території передбачається і запасний.

Основні проїзди, майданчики, пішохідні доріжки, тротуари обов'язково асфальтовані, решта площі озеленюється. Прилеглі сусідні ділянки слід відокремлено смугою листяних дерев, чагарником шириною 2 м. Розмір виробничого корпусу обрано від заданої потужності виробництва та асортименту продукції. Довжина корпусу запроектована з урахуванням розмірів виробничих ліній та необхідної площі для охолодження, пакування та берігання готової продукції.

Ширина будівлі становить в межах 48 м.

До комплексу будівель проєктованого заводу входять такі: хлібобулочний цех, адміністративно-побутові приміщення, механічні майстерні, склад БЗБ і ряд підсобних будівель та споруд. Будівля каркасного типу. Висота стель — 6,0 м.

									Лист
									138
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

## 14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

При компоюванні виробничих приміщень заводу було враховано створення правильного технологічного потоку, що виражається в найліпших пробігах сировини, прямолінійності розташування виробничих ліній, відсутності зустрічних потоків і петель в русі сировини і напівфабрикатів.

До складу виробничих приміщень відносяться: 1) приміщення для підготовки розчинів сировини, 2) силосно-просіювального відділення, 3) приготування рідких напівфабрикатів, 4) відділень тістоприготування та тістообробки, 5) пічного та пакувального відділень, 6) хлібосховища та експедиції.

У виробничому цеху є ще такі приміщення: 1) комора для зберігання добового запасу сировини; 2) цехова лабораторія площею 10-12 м<sup>2</sup>; 3) приміщення начальника зміни площею 8- 10 м<sup>2</sup>; 4) для чергового слюсаря та електрика площею 10 м<sup>2</sup>, 5) для миття інвентарю і цехової тари, обладнане спеціальними мийками і стелажми, площею 12-15 м<sup>2</sup>; для зберігання пакувальних матеріалів та етикеток.

Приймають сировину та відпускають готову продукцію зі сторони подвір'я через спеціальні ворота. На заводі, вмісті прийому сировини та відпуску готової продукції, передбачено рампи з навісами.

В проєкті заводу є матеріальний склад, приміщення для водобаків, прибирального інвентаря.

Для робітників облаштовано : гардеробні, душові, умивальні, вани об'єднані в гардеробні блоки, які включають: гардероб для домашнього одягу (у закритих шафах), преддушеву, душову, гардероб для робочого одягу, умивальну.

Для більшої зручності працівників гардероб розташовано на шляху проходу на виробництво.

Будівля заводу каркасного типу; одноповерхова, опалювальна, Приміщення в будівлі по вибухо- і пожежонебезпеці - категорії Б, В, Д; по капітальності - 1 клас; по довговічності -1 клас; без кранового обладнання; за ступенем вогнестійкості –ІІ. Приміщення основного виробництва є одноповерховою будівлею.

Адміністративні та побутові приміщення та виробничий корпус хлібозаводу відноситься до ІІ класу споруд. Швидкісний напір вітру по району 70 кг/м.

У приміщеннях, крім деяких малих приміщень (склади, санвузли, душеві), передбачено природне освітлення через вікна.

Стіни головного виробничого корпусу зроблені з цегли. Виробничий корпус хлібозаводу по вогнестійкості належить до ІІ ступеню, по довговічності конструкції – до ІІ

ступеню, по капітальності до II класу – (це будівлі масового будівництва в містах висотою до 30 м)

Основні конструкції в будівлі – залізобетонні. Основними перевагами збірних залізобетонних каркасів є їх висока довговічність, вогнестійкість, мала деформативність. Сітка колон 6×12.

Залізобетонні каркаси головного корпусу проєктовані як системи зі стійок і балок, що змонтовані зі збірних залізобетонних елементів заводського виготовлення. Вони мають необхідну міцність та просторову стійкість.

Стіни зовнішні самонесучі цегляні товщиною 500 мм. У виробничому корпусі у зв'язку з високою вологістю приміщень (75 % і вище) зовнішні стіни виконані з повнотілої глиняної цегли марки 100. Внутрішні поверхні стін в приміщеннях з підвищеною вологою захищаються пароізоляцією з гідроізола з захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін і покриття холодильних камер виконана із пінополістерола.

Проєктом передбачена клеяна гідроізоляція перекриття з двох шарів гідрозола. Зовнішня обробка виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів. Обробка внутрішня – штукатурка, облицювання глазурованою плиткою, вапняно-цементне і емульсійне фарбування.

Фасад головного корпусу, що виходить на основну магістраль міста, облицюється керамічною плиткою.

Для обробки фасаду адміністративного корпусу використовується дрібні мармурові крихти теплих тонів з застосуванням полівінілацетатної емульсії та білого цементу.

Облицювання стін виробничих приміщень білою глазурованою плиткою та фарбування обладнання і стелі в білий колір сприяють утриманню приміщень в чистоті і дозволяють підвищити рівень освітлення завдяки відбиванню світла.

Фундаменти під колонами передбачено залізобетонні, а під стіни - стовпчастий фундамент, який розширюється донизу (виготовлений з бетону). Фундаменти під печі розташовано на міцній основі, що передбачають рівномірний розподіл навантаження на ґрунт. Це дозволить уникнути появи тріщин. Матеріалом для фундаменту служать бетонні блоки.

Колони - основний несучий елемент каркасу будівлі, проєктуються прямокутного перерізу: вибираються в залежності від габаритів будівлі і навантажень за типовими серіями.

Віконні отвори запроектовані таким чином, що відкриваються всередину приміщення на висоті 1,2 м від підлоги. Під вікнами передбачено установку опалювальних приладів.

									Лист
									140
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					



## 15. Система екологічного управління

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання її ресурсів в умовах бурхливого зростання промислового виробництва стала однією з найактуальніших проблем сучасності.

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо.

Одним із видів відходів хлібопекарського виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15 % до маси борошна. В основному такі відходи реалізуються на корми тваринам. З мірошницького пилу, витрясок і борошняного змету, які використовуються нерационально, можна отримати кислотний декстрин.

Також одним видів відходів хлібопекарського виробництва є забруднені органічними речовина стічні води (миття обладнання, санітарна обробка тощо). Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів, а наявність в ній органічних речовин сприяє прискоренню розвитку організмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т.д.

У хлібопеченні і виробництві борошняних кондитерських виробів вода застосовується для технологічних цілей: приготування тіста, сиропів та інших напівфабрикатів; для господарських потреб (миття сировини, обладнання і приміщень), а також для теплотехнічних цілей (для отримання пари), необхідного для зволоження повітряного середовища в шафах остаточної розстойки і пекарних камерах; для стерилізації обладнання і поживних середовищ і в інших цілях. Вода, що використовується для технологічних цілей в хлібопеченні і виробництві борошняних кондитерських виробів, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82. Загальна кількість клітин бактерій – не більше за 100 в 1 мл, бактерій групи кишкової палички – не більше за 3 в 1 л.

На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива в печах та котлах. Характер та ступінь забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння і очищення викидів, конструкції обладнання. Шкідливі речовини, що надходять в атмосферу з такими викидами спричиняють виникнення у людини гострих респіраторних захворювань тощо.

На хлібозаводах для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняючись при цьому від механічних домішок, що містяться в ньому. Повітря, що викидається в атмосферу не повинне містити пилу більше, ніж

										Лист
										142
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

встановлено санітарними нормами. Зелені насадження зменшують запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

У хлібопеченні вода використовується на різні потреби. Вона входить в рецептуру продукції, використовується для миття сировини, як охолоджувач або пряме для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для отримання пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги і контроль за якістю». Вода, використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути обчищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Ґрунт в зоні розташування хлібо заводів може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками іншою тарою з-під сировини, що може привести до порушення санітарного режиму підприємства. Необхідно провести заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

При виборі діляниць для будівництва харчових підприємств рекомендується використати малопродатні або непридатні для сільського господарства землі, що дозволяє зберегти земельні ресурси.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень підприємства промисловості відділяються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники

На хлібо заводі за охорону навколишнього природного середовища відповідає служба, до якої входять: 1) інженер-еколог, 2) головний механік; 3) енергетик. В свою чергу головний механік відповідає за скиди в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик за викиди в атмосферу. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт щодо кількості викидів. Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива в топках хлібопекарських печей, у зв'язку з чим основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю.

Під час бродіння тістових напівфабрикатів (заквасок, опар, тіста), в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Також до викидів можна віднести пил основної сировини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, інші пилоподібні добавки.

									Лист
									143
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

Стічні води на підприємстві забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення. Також стічні води забруднені продуктами бродіння (вода після миття бродильних апаратів) - спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовміщуючими речовинами.

Викиди в атмосферу твердих частинок спостерігаються від столярної майстерні, а щоб зменшити їх в майстернях встановлені циклони.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами - за діючими методичними документами.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в атмосферу складає 10 кг/рік.

На комбінаті, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання будуть розсіюватись в атмосфері шляхом встановлення труби висотою до 30 м.

Систему утилізації димових газів на хлібозаводі вирішується за рахунок встановлення ЕКО Блок IV виробництва фірми «Kornfeil» (Чехія), який є частиною енергетичної системи підприємства. З його допомогою досягається дві важливі цілі: утилізація теплоти відхідних газів та використаної пари з печей (температура викидів 50 – 600С, підвищення ККД системи до 95 – 97 %) та видалення шкідливих газів із викидів в атмосферу – окиси сірки, азоту тощо.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна. виробничих силосах встановлено тканні фільтри. А у заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

Водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. Перед пуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита. Крім цього на підприємстві систематично проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства, що в свою чергу зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, які поширюються саме через воду.

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

Для запобігання забрудненню ґрунтів на хлібозаводі своєчасно ретельно збирають, вивозять і знешкоджують рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Мінекобезпеки України. Проводиться контроль джерел промислових викидів в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

										<i>Лист</i>
										145
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>						

## 16. Безпека життєдіяльності

Одним з найважливіших завдань на підприємстві є охорона життя та здоров'я працівників в процесі їх трудової діяльності, створення безпечних умов для праці.

На хлібозаводі найбільш поширені механічні, теплові і електричні травми. Серед травмуючих чинників, під впливом яких виникають механічні травми, у тому числі і зі смертельними наслідками, на першому місці знаходиться виробниче устаткування, на другому - транспортні і транспортно - технологічні засоби, далі йде енергетичне устаткування.

Також на хлібозаводі виникають професійні захворювання. Причиною їх є перевищення вмісту в повітрі робочої зони допустимих концентрацій шкідливих речовин (газів, пари, пилу), перевищення допустимих рівнів шуму, вібрації, порушення нормованих параметрів мікроклімату, недостатнє або нераціональне освітлення, наявність неіонізуючих випромінювань, порушення правил особистої гігієни.

Покращення умов праці здійснюється шляхом комплексної механізації і автоматизації виробництва. Впровадження потоково-механізованої лінії виробництва. Керівники посилюють вимоги і відповідальність щодо виконання правил техніки безпеки.

Основною умовою, що попереджує нещасні випадки на виробництві є дотримання усіх правил техніки безпеки на всіх ділянках виробництва і вірна організація праці всього персоналу.

На підприємстві створена служба охорони праці, яка виконує такі основні функції:

Опрацьовує ефективну цілісну систему управління охорони праці, сприяє удосконаленню діяльності у цьому напрямку кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи;

Проводить оперативно-методичне керівництво роботою з охорони праці;

Складає разом із структурними підрозділами підприємства комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;

Забезпечує працівників правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці;

Паспортизує цехи, дільниці, робочі місця щодо відповідності їх вимогам охорони праці;

Веде облік та аналізує нещасні випадки, професійні захворювання і аварії, а також шкоди всіх цих подій;

Підготовлює статистичні звіти підприємства з питань охорони праці;

Розробляє перспективні та поточні плани роботи підприємства щодо створення безпечних та шкідливих умов праці;

Підвищує кваліфікації та перевіряє знання посадових осіб з питань охорони праці.

										Лист
										146
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Склад безтарного зберігання борошна і приміщення для підготовки борошна до виробництва є вибухонебезпечними, тому повітряне середовище цих приміщень перевіряють на вміст борошняного пилу у відповідності до ГДК. Обладнання складу загерметизоване і заземлене. Силоси і бункера обладнані фільтрами для вловлювання борошняного пилу.

В тістоприготувальному відділенні, тістомісильні машини з підкатними діжами мають пристрої, які надійно закріплюють діжу до фундаментної плити і електроблокування, яке виключає можливість пуску місильного органу у разі відсутності діжі або неправильного її закріплення. Тістомісильні машини мають пристрої для попередження падіння кришки з верхнього положення. Забороняється проводити очищення та ремонт тістомісильних машин на ходу. Перед очищенням та ремонтом необхідно відключити машину та вимкнути від електроживлення на пульті керування і вивісити табличку «Не вмикати. Працюють люди!».

Укладальник тістових заготовок має огорожу, що попереджує падіння працівників у зону переміщення автомата. Рухомі частини обладнання огорожені, електродвигуни мають захисні кожухи. Електрообладнання під'єднується до контуру захисного заземлення. Бункерні агрегати зачищаються скребками з довгими рукоятками.

В пічному відділенні печі обладнані контрольно-вимірювальними приладами для контролю температури, тиску пари, параметрів горіння палива. Температура зовнішньої поверхні печі не повинна перевищувати 45°C.

Печі мають автоматику безпеки, яка забезпечує зупинку подачі газу при відхиленні від норм тиску газу, угасання полум'я, припинення подачі повітря. В зоні посадки тістових заготовок і вивантаження готових виробів є аварійні кнопки «Стоп», які вимикають конвеєр печі.

Склад готової продукції включає хлібосховище та експедицію, які призначені для створення запасу хліба і направлення випечених виробів в торгову мережу. Випечений хліб за допомогою транспортера подається на циркуляційний стіл та контейнери. Ці приміщення необхідно вентилювати. Порушення роботи вентиляції призводить до появи на них плісені, чорних плям, підвищує електронебезпечність приміщення.

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами як:

температура повітря в приміщенні, °C

відносна вологість повітря, %

швидкість руху повітря, м/с.

Всі вищевказані параметри зазначені у нормативному документі, зокрема у «ДСН 3.3.6.042-99» Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

У виробничих приміщеннях хлібозаводу забезпечуються наступні метеорологічні умови наведені в таблиці 14.1.

Таблиця 14.1 – Мікрокліматичні параметри повітря робочої зони працівників хлібозаводу

Назва Професії	Холодний період року			Теплий період року		
	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура, °С	Вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Пекар	22	70	0,2	25	65	0,2
Тістороб	20	70	0,1	25	65	0,2
Машиніст розподільчо-закаточної машини	20	68	0,2	23	68	0,2
Машиніст тістоподільної машини	20	68	0,2	23	68	0,2

Одним із метеорологічних факторів, які впливають на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання (трубопроводів, печей, двигунів). Для забезпечення сприятливих метеорологічних умов у всіх приміщеннях встановлено паливно-витяжну вентиляцію з механічним збудженням. Для зменшення виділення тепла, тепловипромінююче обладнання ізолюють спеціальними матеріалами.

Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби), яке сприятливо діє на організм людини, поліпшує умови стомлюваність праці, сприяє підвищенню продуктивності праці, а також штучне робоче та аварійне освітлення. Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення встановлені лампи розжарювання. Інтенсивність робочого та охоронного освітлення не менше 75 лк. Крім того на заводі передбачено аварійне освітлення (інтенсивність не менше 5 лк), яке використовується у аварійних ситуаціях. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично у випадку порушення технології. На поточних лініях освітлення локалізоване.

Освітленість у виробничих приміщеннях відповідає значенням, регламентованим нормативним документом «ДБН В 2.5–28–2006» Природне та штучне освітлення.

Природне та штучне освітлення території підприємства виробничих та допоміжних приміщень відповідає вимогам СНіП 2-4-79 і ПУЕ. Освітлення виробничих, адміністративних, побутових приміщень виконане у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості.

Таблиця 14.2 – Норми мінімальної освітленості приміщень

Найменування приміщення	Зорова робота		Освітленість, люкс		Показники Дискомфорту, не більш	Коефіцієнт ульсації
	Розряд	Підряд	Газорозрядні лампи	Лампи накаливання		
Склад безтарного зберігання борошна	VIII	а	75	30	-	-
Лабораторія	IV	а	300	-	40	20
Відділення повітродувок, компресорна	VI	-	150	-	60	20
Комора додаткової сировини	VIII	а	75	30	-	-
Матеріальний склад, комора відходів	VIII	б	50	20	-	-
Відділення підготовки сировини	V	б	150	-	40	20
Мийне відділення	V	б	150	-	40	20
Тістоготувальне відділення	V	а	200	-	40	20
Пекарний зал	V	а	200	-	40	20
Топкове відділення	VIII	а	75	30	-	--
Відділення для просіювання	V	в	150	75	40	20
Дріжджове відділення	V	в	150	75	-	-
Приміщення баків для води	VIII	б	50	20	-	-
Приміщення виробничих бункерів і збірників	V	в	150	75	40	20
Відділення для охолодження	V	г	100	-	-	-
Експедиція		г	100	-	-	-

Процес вентиляції включає в себе безперервне видалення забрудненого повітря з виробничого приміщення і заміну його свіжим у такій кількості, яка забезпечує

відповідальність наявності шкідливих речовин у повітрі санітарним нормам. Усі виробничі приміщення постійно тримають в чистоті і не перевантажують сировиною, готовою продукцією і обладнанням. Кількість сировини, що зберігається і готової продукції не перевищує змінної виробітки.

Усі двері основних і запасних виходів пожежної безпеки вільно відкриваються в бік виходу з приміщення. Також на підприємстві на кожному поверсі знаходяться вогнегасники, план евакуації, лопати, відра і ящик з піском.

*Належний стан повітря робочої зони забезпечується наступними заходами:*

- використовують технологічне устаткування і процеси, які не допускають утворення шкідливих речовин у робочій зоні
- впроваджують надійне, герметичне устаткування
- встановлюють у робочій зоні вентиляції і опалення, яке створює вентильоване середовище з свіжим повітрям і оптимальний температурний режим, що також має велике значення для підтримання здоров'я робітників
- застосовують засоби індивідуального захисту, такі як: санітарний одяг і взуття, спецодяг та спецвзуття.

Основними шкідливими речовинами і виділеннями при виготовленні хлібобулочних виробів, які порушують здоров'я і працездатність робітників, є борошняний пил, діоксид вуглецю, також викиди тепла і вологи у середовище.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна встановлені засоби для уловлювання пилу, також забезпечена герметичність і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилення, проводять заземлення обладнання. Нижня межа вибухонебезпечності борошняного пилу в повітрі становить 10 – 35 г/м<sup>3</sup>.

Джерелом шуму у виробничих цехах є розташоване в них технологічне обладнання та системи вентилявання повітря приміщень. Шум і вібрація на виробництві завдає великої шкоди, пагубно впливаючи на організм людини і знижуючи продуктивність праці.

Основним нормативним документом який регулює санітарні норми виробничого шуму є «ДСН 3.3.6.037-99» .

Таблиця 14.3 - Характеристика рівнів шуму

Найменування працюючого обладнання	Фактичне значення рівня шуму, дБ	Допустиме значення рівня шуму, дБ, при f=1000 Гц
Тістомісильна машина	70 - 75	80
Тістоподільник-укладчик	55 - 60	80
Вистійна шафа та піч	45 - 50	80

Надмірні рівні вібрації та шуму приводять до професійних захворювань, зниження продуктивності праці, можуть стати непрямою причиною нещасних випадків на виробництві.

Таблиця 14.4 – Рівень звукового тиску в робочій зоні

Значення	Рівень звукового тиску (дБ) в октанових полосах по середнім геометричним частотам (кГц)									Рівень звука та еквівалентні рівні звуку, дБА
	0,03	0,06	0,125	0,25	0,50	1,0	2,0	4,0	8,0	
Фактичне	100	95	90	85	80	75	75	70	72	82
Допустиме	110	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Для нейтралізації впливу шуму, що виникає в цеху, передбачено: масивний бетонний фундамент, шумопоглинаючі лаки, застосування звукоізолюючих кожухів і акустичних екранів на устаткуванні, яке є джерелом підвищеного рівня шуму.

Джерелом вібрації у виробничому приміщенні є електродвигуни, вентилятори, млини, сита, зубчаті передачі та інше. Основний документ, який регламентує гігієнічні норми вібрації це «ДСН 3.3.6 039-99».

З метою усунення шкідливого впливу вібрації на здоров'я працюючих, на заводі впроваджено заходи:

- використання віброізоляційних гнучких вставок для з'єднання обладнання;
- використання прокладок під обладнанням з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- використання кожухів зі звукопоглинальною обшивкою, зсередини для звукоізоляції окремих вузлів;

На підприємстві встановлені душові, які обладнані відкритими кабінами з розрахунку 1 душова кабінка на 5 чоловік працюючих в самій великій зміні. Поруч з душовими розташовані переддушові: для витирання після душу та зберігання одягу робітників. Туалети також розташовані в адміністративному корпусі, все інше у виробничих цехах: слюсарні, майстерні і т.п.

Для запобігання виробничого травматизму при експлуатації електроустановок передбачене *заземлення* всього стаціонарного електрообладнання: корпусів електродвигунів, транспортерів, апаратів, приводів електрообладнання, пультів управління. В цеху використовують механічне та електричне блокування, яке забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин. Блокуванням також обладнані тістомісильні

машини. В приміщеннях складу БЗБ електрообладнання передбачене у вибухонебезпечному виконанні. Всі струмові елементи надійно заземлені, незалежно від сили струму і напруги.

*Для заземлення передбачені наступні пристосування:*

- Природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт з землею);
- штучні (вертикально вмонтовані в ґрунт сталеві труби, металеві стержні  $R_3 \leq 40\text{м}$ ).

*Основними причинами пожеж на хлібо заводах є:*

- порушення технологічних інструкцій і несправність виробничого обладнання,
- іскри електрозварювальних робіт і необережне поводження з вогнем,
- іскри котельних та інших установок,
- порушення правил користування інструментами і електронагрівальними приладами.

Тому, у виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, джерела пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

*Для підвищення пожежної безпеки при експлуатації хлібопекарських печей на даному підприємстві дотримуються наступних заходів:*

- проводять очистки газоходів хлібопекарських печей;
- регулярно видаляють хлібні крихти, що накопичилися в пекарних камерах печей.

Загорання в пекарній камері ліквідують парою, оскільки холодну воду заборонено застосовувати, бо відбувається руйнування печей в результаті температурних напруг і перепадів.

Враховуючи можливість виникнення пожежі і вибухів при експлуатації складів БЗБ дотримуються наступних вимог:

- забезпечують належну герметизацію обладнання, шляхів з'єднання трубопроводів і ємностей для борошна;
- регулярно проводять ретельне прибирання від пилу обладнання і освітлювальних приладів;
- проводять очистку силосів, карманів в ємностях при їх повному або частковому заповненні борошном.

На хлібо заводі забезпечена пожежна безпека по всій території заводу, встановлені щитки зі спеціальним інвентарем та вогнегасниками.

Для гасіння пожеж є в наявності рукава і крани для перекриття слабкої ділянки займання двома струменями.

Резервуар для зберігання води на 1 годину гасіння пожежі має ємність не менше  $60 \text{ м}^3$ .

										Лист
										152
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						



## 17. Економічна частина

### 17.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства

#### Витрати на будівництво

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, параграф)	Обсяг робіт з будівництва, м <sup>2</sup>	Вартість одиниці обсягу в укрупнених показниках, грн./м <sup>2</sup>	Загальна вартість, тис. грн.
Хлібозавод	Розділ 1 ДП	2880	5195	14961,6

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.
1	2
Будівлі і споруди	14961,6
Витрати на санітарно-технічні роботи	2244,24
Витрати з благоустрою території	448,85
Всього	17654,69

#### 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.

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. 20%	Оптова ціна за одиницю, тис. грн.			Первісна вартість обладнання, тис. грн.
				транспорт ування 4%	загот.-складські 1%	монтаж 8%	
Силос Х-160	84,4	10	101,28	4,05	1,01	8,10	1 012,8
Просіювач ПТ-1500	30,23	14	36,276	1,45	0,36	2,90	507,86
Просіювач Піонер	79,27	1	95,12	3,80	0,95	7,61	95,12
Парогенератор Тесі АПГ-Е	179,09	1	214,91	8,59	2,15	17,19	214,91
Холодильна камера	115,5	1	138,6	5,54	1,38	11,09	138,6
Солерозчинник ХРС 3/2	86,32	1	107,9	4,316	1,08	8,632	107,9
Цукророзчинник	80,88	1	101,1	4,044	1,011	8,09	101,1
Заварювальна машина ХЗМ-300	313,36	1	391,7	15,67	3,9	58,76	391,7
Тістомісильна машина Х-12	156,56	1	195,7	7,8	1,6	29,36	195,7
Корито ХТР	150,0	3	180,0	7,2	1,8	14,4	540,0
Тістомісильна машина Діосна	324,64	4	405,8	16,232	4,06	32,5	1623,2
Діжа 300	12,16	28	14,59	0,58	0,15	1,17	408,52
Збірник ХЕ-48	9,36	3	11,7	0,585	0,117	1,755	23,4
Діжеперекидач А2-ХПД	36,24	2	45,3	1,812	0,5	3,624	90,6
Тістоподільник Восход-ТД-2	265,52	3	318,62	12,74	3,19	25,49	955,86

Продовження таблиці 17.3 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн.	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн. 20%	Оптова ціна за одиницю, тис. грн.			Первісна вартість обладнання, тис. грн.
				транспорт ування 4%	загот.-складські 1%	монтаж 8%	
Тістоокруглювач ВОСХОД-ТО-4	254,8	2	318,5	12,74	3,2	47,78	637,0
Шафа попереднього вистоювання Релакс АГРО	289,36	1	361,7	14,5	3,7	28,94	361,7
Закаточна машина ВОСХОД-ТЗ-4М	120,12	2	150,15	6,0	1,5	22,5	300,3
Шафа остаточного вистоювання РШВ	296,32	2	370,4	14,82	3,704	29,632	740,8
Шафа остаточного вистоювання Бриз-122	378,56	1	473,2	18,93	4,732	37,9	473,2
Шафа остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-140	254,54	1	305,45	12,22	3,05	24,44	305,45
Система спіроматик	74,96	3	93,7	3,75	0,94	7,5	281,1
Дозувальний комплекс компонентів КБД-РС	91,52	3	109,82	4,39	1,098	8,79	329,46

## Продовження таблиці 17.3 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за од. без ПДВ, тис. грн.	Кількість одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис. грн. 20%	Оптова ціна за одиницю, тис. грн.			Первісна вартість обладнання, тис. грн.
				транспорт ування 4%	загот.-складські 1%	монтаж 8%	
Піч Гостол	651,84	3	782,208	31,29	7,82	62,58	2346,62
Піч Муссон-ротор	372,54	1	447,05	17,88	4,47	35,76	447,05
Столи виробничі	6,88	2	8,6	0,344	0,09	0,7	17,2
Різально паківальний автомат Hartmann	142,8	4	171,36	6,85	1,71	13,71	685,44
Котел варильний КВЕПМ 140 л	141,0	1	169,2	6,77	1,69	13,54	169,2
Вагонетки	3,04	310	3,65	0,15	0,04	0,29	1 131,5
Всього:		410	-	-	-	-	14633,29

Таблиця.17.4 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	У відсотках до підсумку
1	2	3
Будівельні роботи	17654,69	43,96
Первісна вартість нового обладнання	14633,29	36,02
Контрольно-вимірювальні прилади	2152,7	5,36
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання	143,51	0,35
Внутрішньоцеховий транспорт	2870,24	7,14
Вартість неврахованого обладнання	2870,24	7,14
Всього	40 325,39	100

На основі проведених кошторисно-фінансових розрахунків визначають загальну вартість капітальних витрат (початкових інвестицій) на проведення будівництва підприємства.

$$K_{\text{заг.}} (\text{III}) = K_{\text{нов}} + \Delta\text{ОК}, \quad (17.1)$$

де  $K_{\text{заг.}} (\text{III})$  – загальні капітальні витрати (початкові інвестиції) на проведення будівництва підприємства, тис. грн;

$K_{нов}$  – витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

$\Delta OK$  – зміна нормативу обігових коштів, тис. грн.

$$K_{заг. (ПІ)} = 40\,325,39 + 1\,506,18 = 41\,831,57 \text{ тис. грн.}$$

### 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 закріпленим асортиментом	Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Вихідні і святкові	Ремонт обладнання			
			Поточний	Капітальний		
1	2	3	4	5	6	7
Піч Гостол	365	-	15	20	35	330
Піч Гостол	365	-	15	20	35	330
Піч Гостол	365	-	15	20	35	330
Піч Муссон-ротор	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 Прикарпатський	10,0	0,8	8	2640
Батон Любительський	17,5	0,8	14	4620

Продовження таблиці 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 Гречаний	12,2	0,8	9,76	3220,8
Рогалики Пікантні	3,6	0,8	2,88	950,4
Всього	43,3	0,8	34,64	11431,2

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 Прикарпатський	2640	18,80	49632
Батон Любительський	4620	16,0	73920
Хліб Гречаний	3220,8	15,3	49278,24
Рогалики Пікантні	950,4	21,50	20433,6
Всього	11431,2	-	193263,84

### 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

Продовження таблиці 17.8 – Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
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		Явочне число		Число днів 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	за зміну	за добу					
Пекар	5	12,07	12	2	4	8	330	2640	382,378	344,14	726,518	
Тістоміс	4	10,51	12	2	4	8	330	2640	332,957	299,661	632,618	
Укладач	4	10,51	12	2	4	8	330	2640	322,957	299,661	632,618	
Оператор	5	12,07	12	2	4	8	330	2640	382,378	344,14	726,518	
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.

$$\Phi ОП_{\text{річн.}} = \Phi ОП_{\text{погод}} + \Phi ОП_{\text{доп.}} = 3283,625 + 230,4 = 3514,025 \text{ тис.грн.} \quad (17.4)$$

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.

						Лист
						161
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

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	60	6567,25	2275,2
допоміжного виробництва	12	460	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 пшеничне вищого сорту	20,44	4 987,36	17,8	8877,50
Борошно пшеничне I сорту	8,81	2 149,64	15,8	3396,43
Борошно гречане	0,45	109,8	23,3	255,83
Борошно житнє обдирне	2,86	697,84	14,9	1039,78
Сіль кухонна	0,96	234,24	1,64	38,41
Дріжджі пресовані	0,8	195,2	21,6	421,63
Цукор білий кристалічний	0,4	97,6	12,4	121,02
Кмин	0,04	9,76	80,6	78,66
Олія соняшникова	0,16	39,04	35,5	138,59
Коріандр	0,14	34,16	90	307,44
Гарбузи свіжі	1,33	324,52	10,6	3 43,99
Всього				15019,31

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	2041,28	180,0	367,43
Кліпси	тис. шт	2041,28	50,0	102,0
Всього				469,49

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 <sup>3</sup>	11431,2	109,98	1 257 203,38	2,8	3520,17
Електроенергія	кВт	11431,2	10,0	114 312	0,78	89,16
Вода	м <sup>3</sup>	11431,2	1,892	21 627,83	5,60	121,12
Всього	-	11431,2	-	-	-	3 730,45

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 відряджень 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	18759,56	5	937,98
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	41003,94	X	6176,18

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

Елементи витрат	Сума, тис. грн.	% до підсумку
1 Матеріальні витрати, всього в т. ч.	19 219,25	
1.1 сировина та основні матеріали	15019,31	
1.2 допоміжні матеріали	469,49	
1.3 енергія на технологічні цілі	3 730,45	
2 Витрати на оплату праці	8086,45	
3 Відрахування на соціальні заходи	1 779,02	
4 Амортизація	6176,18	
5 Інші операційні витрати	2 882,88	
Всього повні витрати по підприємству	38 143,78	100,00

### 17.5 Розрахунок зміни суми оборотних коштів

При виконанні економічної частини дипломного проекту, пов'язаного з реконструкцією підприємства і збільшенню обсягу виробництва та реалізації продукції розраховується зміна суми оборотних коштів. Якщо в дипломному проекті передбачено будівництво нового підприємства то визначається загальна потреба обігових коштів.

Розрахунок вартості оборотних коштів проводиться на підставі розрахованої вартості окремих елементів при виробництві продукції та рекомендованих нормативів. Норматив оборотних коштів визначається у відсотках до вартості і складає 3% на сировину та основні матеріали , 8 %—

для придбання допоміжних матеріалів складають. Витрати на придбання запасних частин беруться в сумі 5% вартості машин і обладнання . Інші елементи оборотних коштів розраховуються як 3-5% вартості всіх попередніх елементів оборотних коштів.

Таблиця 17.18 – Розрахунок зміни оборотних коштів

Елемент оборотних коштів	Дані для розрахунку		Сума оборотних коштів, тис.грн.
	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	
Сировина і основні матеріали	15019,31	3	450,57
Заробітна плата	8086,45	4	142,6
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

$$П = ТП - С$$

(17.5)

$$П = 193263,84 - 150193,1 = 43\,070,74 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$P = \frac{П}{С} \times 100\% \quad (17.6)$$

$$P = \frac{43\,070,74}{150193,1} \times 100\% \approx 28,67\%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (B<sub>1грн</sub>) розраховується як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП)

$$B_{1грн} = \frac{С}{ТП} \times 100 \quad (17.7)$$

$$B_{1грн} = \frac{39\,099,15}{193263,84} \times 100 = 20,2 \text{ коп.}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховуємо як відношення виробленої продукції в діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу (Ч):

$$ПП = \frac{ТП}{Ч} \quad (17.8)$$

$$ПП = \frac{193263,84}{87} = 2\,221,4 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ):

$$ФВ = \frac{ТП}{ВОВФ} \quad (17.9)$$

$$ФВ = \frac{193263,84}{41003,94} = 4,71 \text{ тис. грн.}$$

Термін окупності (Т) розраховується як відношення загальних капітальних вкладень ( $K_{заг}$ ) до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = \frac{K_{заг}}{ЧП + А} \quad (17.10)$$

Чистий прибуток – це одержаний прибуток підприємства після сплати податку на прибуток:

$$ЧП = П \times \left( \frac{100 - СПП}{100} \right) \quad (17.11)$$

$$ЧП = 3817,74 \times 0,77 = 2939,66 \text{ тис. грн.}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А):

$$ЧГП = ЧП + А \quad (17.12)$$

$$ЧГП = 2939,66 + 8656,18 = 11\,115,84 \text{ тис. грн.}$$

Розраховуємо термін окупності інвестицій без урахування дисконтування:

$$T = \frac{38143,78}{2939,66 + 6176,18} = 4,7 \text{ року}$$

Розраховуємо коефіцієнти дисконтування по роках:

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для першого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^1} = 0,99$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для другого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^2} = 0,98$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для третього року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^3} = 0,97$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для четвертого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^4} = 0,96$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для п'ятого року} \quad \frac{1}{(1+0,01)^5} = 0,95$$

Коефіцієнт дисконтування для шостого року  $\frac{1}{(1+0,01)^6} = 0,94$

Розраховуємо дисконтований грошовий потік (теперішню вартість) по роках:

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 джерел посилань

1. ВНТП 02 – 92. Нормы технологического проектирования предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Гипропищепром, 1992. – 139 с.
2. Гатилин Н. Ф. Проектирование хлебозаводов / Н. Ф. Гатилин. – М.: Пищ. пром-сть, 1975. – 374 с.: ил. – Библиогр.: с. 366 – 367.
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с. – Бібліогр.: с. 410 – 411.
4. ДСТУ БА.2.4–4:2009 (ГОСТ 21.101–97). Основні вимоги до проектної та робочої документації. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с.
5. ДСТУ БА.2.4–1:2009. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 28 с.
6. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.
7. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013. – 23 с.: іл.
8. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 35 с.
9. Промислові печі. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для студ. спец. 7.05050313 «Обладнання переробних і харчових підприємств» денної і заочної форм навчання. / Уклад. С.І. Сидоренко. – К.: НУХТ, 2012. – 32 с.
10. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
11. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

12. Гришин А.С. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности / А.С. Гришин, Б. Г. Покотило, Н.Н. Молодых. – М.: Агропромиздат, 1986. – 247 с.: ил. – Библиогр.: с. 245.
13. Головань Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий / Ю.П. Головань, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. – М.: Агропромиздат. – 1988. – 382 с.: ил. – Библиогр. : с. 378.
14. Державні санітарні правила для підприємств хлібопекарської промисловості. – К.: МОЗ України, 2006 р. – 27 с.
15. Дозаторы весовые для хлебозаводов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.aviarm.com](http://www.aviarm.com)
16. Закон України про енергозбереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
17. Каталог хлібопекарського обладнання виробництва Шебекінського машзаводу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.shems.ru](http://www.shems.ru)
18. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С.Школьник. – К.: Вид-во Союзу споживачів України, 2007. – 297 с.
19. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].
20. Михелев А. А. Справочник по хлебопекарному производству. Т.1. 2-е изд. / А. А. Михелев. – М.: Пищ. пром- сть, 1977. – 366 с.: ил.
21. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.
22. Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв. Підручник / О.Т. Лісовенко, О.А. Руденко-Грицюк, І.М. Литовченко та ін.; за ред. О.Т. Лісовенка. – К.: Наук. думка, 2000. – 281.
23. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва /Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є. В., Ульяницький А. В.; за ред.О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432с.
24. Черета В.В. Использование энергосберегающих технологий в ПАО «Киевхлеб»: современное состояние, перспективы развития / В.В. Черета // Хлебопечение России. – 2011. - № 5. – С. 38 – 41.



# ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

«УКРХЛІБПРОМ»

**ПРОЕКТ**

## УЗГОДЖЕНО:

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

\_\_\_\_\_ Л.А.Гуленко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## ЗАТВЕРДЖЕНО:

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

\_\_\_\_\_ О.М.Васильченко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## РОЗРОБЛЕНО:

Доцент кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських  
виробів

\_\_\_\_\_ А.М.Грищенко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 р.

Магістрант

\_\_\_\_\_ К.Ю.Карпович  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## РЕЦЕПТУРА

Вироби хлібобулочні

**Рогалики Пікантні РЦУ \_\_\_\_\_ : 2020**

( згідно з ДСТУ 4587:2006)

Чинна з “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

**Виробляється за технологічною інструкцією ТІУ \_\_\_\_\_ 2020**

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

Акт № \_\_\_\_

від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020р.

**РЦУ \_\_\_\_\_ : 2020**

## Додаток А

### 1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Рогалики Пікантні відносяться до групи булочних виробів. Виробляються рогалики масою 0,15 кг.

Рогалики реалізується упакованими в пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України.

#### 1.1. Органолептичні показники якості

Таблиця 1

Найменування показників	Характеристика
<b>Зовнішній вигляд:</b>	
<i>форма:</i>	Відповідає формі, в якій проводилось випікання, без бокових впливів
<i>поверхня</i>	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення. Допускаються шорсткуватість та незначна зморшкуватість для упакованих виробів
<i>колір</i>	Жовто-гарячий
<b>Стан м'якушки :</b>	
пропеченість	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
проміс	Без грудочок та слідів непромісу
пористість	Розвинута, без пустот
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

#### 1.2. Фізико-хімічні показники якості

Таблиця 2

Найменування показника	Норма
Вологість м'якушки, %, не більше	44
Кислотність м'якушки, град., не більше	3,5
Масова частка цукру, в перерахунку на суху речовину, %, не менше	3,0± 1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	6,0 ± 0,5

## 1. Співвідношення частин сировини по масі

Таблиця 3

Найменування сировини	Витрати сировини , кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	1,5
Цукор білий кристалічний, кг	3,0
Сіль харчова, кг	2,0
Олія соняшникова рафінована, кг	6,0
Коріандр мелений, кг	1,2
Гарбузове пюре, кг	50,0
Разом	163,7
Мінімальний вихід рогаликі Пікантних масою 0,15кг –146,53%	

### Примітки:

Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися в залежності від їх підйимальної сили сили.

**3. Строк придатності до споживання** з моменту виймання з печі рогаликів пікантних упакованих - не більше 24 год.

**5. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність** рогаликів пікантних подано у додатку А.

РЦУ \_\_\_\_\_ : 2020

**Додаток А**  
**(обов'язковий)**

### Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100г рогаликів пікантних

Білки, г	4,59
Жири, г	2,91
Вуглеводи, г	32,59
Енергетична цінність 100г продукту, ккал (кДж)	176,04 (737,04)

ОБ'ЄДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ  
«УКРХЛІБПРОМ»

**ПРОЕКТ**

**УЗГОДЖЕНО:**

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

\_\_\_\_\_ Л.А. Гуленко  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ЗАТВЕРДЖЕНО:**

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

\_\_\_\_\_ О.М. Васильченко  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОЗРОБЛЕНО:**

Доцент кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських  
виробів

\_\_\_\_\_ А.М. Грищенко  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Магістарнт

\_\_\_\_\_ Ю.О. Карпович  
“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

**ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ**

на виробництво **рогаликів Пікантних**

ТІУ \_\_\_\_\_ : 2020

Чинна з “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

Розроблена Національним університетом харчових технологій

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

Акт № \_ \_ \_

від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

## Додаток Б

### Проект технологічних інструкцій на новий виріб «Рогалики пікантні»

ТІУ \_\_\_\_\_ : 2020

#### 1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється на виробництво хліба з пшеничного борошна вищого сорту з використанням гарбузових вичавок та іншої сировини за рецептурою.

#### 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість роглики повинна відповідати вимогам ДСТУ 4587:2006 та - РЦУ (проект):2020.

«Рогалики пікантні» виробляється масою 0,15 кг

#### 3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту згідно ГСТУ 46.004 – 99;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583 – 2015;
- цукор білийкристалічний ДСТУ 4623-2006;
- олія соняшникова згідно ДСТУ 4492:2005;
- гарбузи продовольчі свіжі ДСТУ 3190:95
- коріандр мелений ДСТУ 8007:2015
- 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.

Гарбуз очищають від шкірки, нарізають невеликими шматочками та піддають термічній обробці у варильних котлах. Оброблений гарбуз подрібнюють до стану пюре.

Коріандр мелений просіюють перед подачею на виробництво.

##### 4.2. Приготування тіста

Для виробництва «Рогалики пікантні» готується тісто традиційним безопарним способом.

Рецептура на 100 кг борошна та режим приготування тіста безопарним способом наведена в табл. 1.

1. Таблиця 4,1 – Рецептатура та режим приготування тіста безопарним способом для «Рогалики пікантні»

Назва сировини і показники процесу	Витрати сировини та параметри процесу
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100
Гарбузове пюре, кг	50,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані, кг	1,5
Цукор білий кристалічний, кг	3,0
Сіль харчова, кг	2,0
Олія соняшникова рафінована, кг	6,0
Коріандр мелений, кг	1,2
Вологість, %	44
Температура початкова, °С	28-30
Тривалість бродіння, хв	240
Тривалість вистоювання, хв	40
Температура у вистійній шафі, °С	37±2
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75±5
Тривалість випікання, хв	18-20
Температура пекарної камери, °С	180-220
Кінцева кислотність, град	3,2

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 за допомогою тістоподільника або вручну. Маса тістових заготовок визначається за встановленою масою готових виробів з урахуванням затрат на упікання та усихання продукції. Тісто розкатують та посипають меленим коріандром. Потім формують вручну у вигляді рогалика.

Тістові заготовки викладають на листи шафі та направляють на вистоювання, яке проводять у шафі остаточного вистоювання за температури 35-40<sup>0</sup>С °С і відносній вологості повітря 75-85%. Тривалість вистоювання до готовності становить 40 хв залежно від якості сировини та умов вистоювання.

ТІУ \_\_\_\_\_ : 2020

Вистояні тістові заготовки випікають у зволоженій пекарній камері за температури 180 – 220 °С протягом 18-20 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.)

---

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

---

**86**

**Міжнародна наукова  
конференція молодих учених,  
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –  
вирішенню проблем  
харчування людства у ХХІ  
столітті"**

**2–3 квітня 2020 р.**

**Частина 1**

---

Київ НУХТ 2020

## Зміст

1. Technology of functional ingredients and new food.....	7
2. Foodstuff expertise .....	47
3. Technology of bread, pastry, pasta and food concentrates .....	99
Technology of bread and pasta.....	102
3.2. Technology of pastry and food concentrates.....	119
4. Grain processing technology .....	139
5. Technology of sugars, polysaccharides and water treatment.....	155
6. Technology of fermentation and wine.....	178
7. Technology of preservation .....	209
8. Technology of meat and meat products.....	242
9. Technology of milk and dairy products.....	288
10. Technology of fats and perfumery-cosmetic products .....	318
11. Ecological safety and labor protection.....	336
12. Biotechnology of microbial synthesis .....	367

## Content

1. Технологія функціональних інгредієнтів та нових харчових продуктів.....	7
2. Експертизи харчових продуктів.....	47
3. Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів.....	99
Технологія хліба та макаронних виробів.....	102
3.2. Технологія кондитерських виробів та харчоконцентратів.....	119
4. Технологія переробки зерна.....	139
5. Технології цукру, полісахаридів і підготовки води.....	155
6. Технологія продуктів бродіння і виноробства.....	178
7. Технологія консервування.....	209
8. Технологія м'яса і м'ясних продуктів.....	242
9. Технологія молока і молочних продуктів .....	288
10. Технологія жирів та парфюмерно-косметичних виробів.....	318
11. Екологічна безпека і охорона праці.....	336
12. Біотехнологія і мікробіологія.....	367

## 12. Порівняння впливу різних видів гарбузового пюре на якість хліба

Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів  
"Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті",  
2–3 квітня 2020 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

Юрій Карпович, Анна Грищенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Все більше в харчовій промисловості використовують продукти переробки гарбуза: насіння, пюре, сушений порошок, сушені гарбузові выжавки [1, 2, 3]. Додільно налагодити процес переробки м'якоти, яка містить багато цінних компонентів, з метою широкого використання її у харчовій промисловості, зокрема у хлібопеченні. Додільно обирати гарбузи, які вирощені за органічними технологіями.

**Матеріали і методи.** В роботі досліджували пюре з термічно обробленої в мікрохвильовій печі та з сирої м'якоти гарбуза, яке виготовляли в лабораторних умовах. Проводили пробні лабораторні випікання та досліджували органолептичні показники якості хліба, визначали вологість, кислотність, пористість, формостійкість та питомий об'єм виробів за загальноприйнятими методиками.

**Результати.** Попередніми дослідженнями встановлено, що пюре сирого гарбуза не погіршує смак виробів, проте дещо впливає на питомий об'єм та зовнішній вигляд хліба. Тому було запропоновано м'якоть сирого гарбуза піддавати обробці у мікрохвильовій печі, що в подальшому значно полегшувало процес приготування пюре, а сам напівфабрикат мав однорідну консистенцію та приємний запах.

Для порівняння впливу сирого та обробленого пюре на якість виробів його додавали в кількості 25 та 50% до маси борошна. Тісто готували безопарним способом вологістю 44% з додаванням 3% дріжджів пресованих. Встановили, що термічно оброблене пюре краще розподіляється по масі, а тісто швидше утворюється. Для утворення однорідного тіста з сирим пюре за дозування його 50% потрібно продовжувати тривалість змішування.

Як показали дослідження, гарбузове пюре в обох випадках сприяло зменшенню тривалості вистоявання заготовок, що свідчить про внесення з пюре додаткового живлення (цукрів) для дріжджів. Підвищувалась початкова і кінцева кислотність тіста. Вироби значно відрізнялись за станом поверхні та структурою пористості м'якушки. Більші часточки сирого пюре було видно на поверхні виробів у вигляді крапель. При збільшенні дозування пюре до 50% значно зменшувалась питомий об'єм виробів, погіршувалась пористість, проте формостійкість покращувалась.

**Висновки.** Результати досліджень підтверджують можливість використання гарбузового пюре у кількості 50% до маси борошна, проте з метою підвищення органолептичних показників якості готових виробів доцільно провести додаткові дослідження пошуку оптимальних технологічних параметрів, використання додаткової сировини.

### Література

1. Дробот, В. І. Використання гарбузового порошку при виробництві хлібобулочних виробів / В. І. Дробот, Н. А. Суза // Наукові праці НУХТ. - 2008. - № 25. - С. 96-98.
2. Дегтярьова, К. О. Використання продуктів комплексної переробки відходів виробництва соку гарбуза для створення нових лікарських засобів : автореф. дис канд. фармацевт. наук : 15.00.03 / К. О. Дегтярьова. – Х., 2015. – 23 с.
3. Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного / Бараболя О.В., Калашник О.В., Мороз С.Є та ін. // Вісник Поттавської державної аграрної академії. – 2018. – №4. – С. 76-80.

Додаток Г



**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ  
У СФЕРІ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ,  
ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ,  
ЕКОНОМІКИ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА:  
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

**Тези доповідей**

**Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
здобувачів вищої освіти  
і молодих учених**

**8 квітня 2020 р.**

*У двох частинах  
Частина 1*

**Харків**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ  
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ І ОСВІТИ  
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ**

**ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ  
У СФЕРІ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ,  
ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ,  
ЕКОНОМІКИ ТА ПІДПРИЄМНИЦТВА:  
НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ**

*Тези доповідей  
Всеукраїнської науково-практичної конференції  
здобувачів вищої освіти і молодих учених*

*У двох частинах*

*Частина 1*

*8 квітня 2020 р.*

Харків  
ХДУХТ  
2020

## ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ГАРБУЗОВОГО ПЮРЕ В ТЕХНОЛОГІЇ ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА

Свястин І.В., Карпович Ю.О., гр. ТХ-1-4М  
Науковий керівник – канд. техн. наук, доц. А.М. Грищенко  
Національний університет харчових технологій, м. Київ

Продукти переробки гарбуза заслуговують на особливу увагу завдяки цінному хімічному складу. У промисловості отримують насіння, сік, пюре, сушений порошок, сушені вицявки, гарбузову олію. Не зважаючи на те, що гарбуз має високу вологість (близько 85–94%) він цінний завдяки високому вмісту пектинових речовин, каротиноїдів, органічних кислот, мінеральних речовин, вітамінів. Згідно літературних джерел для збагачення хлібобулочних та кондитерських виробів використовують сухий гарбузовий порошок, гідролізоване гарбузове пюре та криопасту. Проте кожен з цих напівфабрикатів має свої недоліки. Додаткове оброблення м'якоти гарбуза (особливо сушіння) спричиняє руйнування та втрату цінних компонентів. Крім того такі напівфабрикати мають підвищену вартість.

Відома затверджена рецептура хліба «Гарбузовий», за якою до маси борошна додають 25% сирого тертого гарбуза. Метою нашого дослідження було використання гарбузового пюре та збільшення його дозування до 50%.

Пюре готували в блендері з очищеного гарбуза, розрізаного на невеликі шматки. Зважаючи на те, що сирий гарбуз важко подрібнюється з утворенням дрібних грудочок різного розміру, запропонували готувати пюре з попередньо обробленої м'якоти гарбуза. Шматочки гарбуза обробляли в мікрохвильовій печі з подальшим подрібненням. В такому випадку гарбуз легко подрібнювати, а пюре утворюється однорідне.

У результаті обробки шматочків гарбуза у мікрохвильовій печі, відбувається його розм'якшення, полегшується процес подрібнення. Пюре з обробленого гарбуза має однорідну консистенцію, більш виражені колір та аромат. Крім того, масова частка вологи пюре з обробленого гарбуза на 5% менша, порівняно з сирим, оскільки частина вологи видалється під час оброблення.

Результати пробних лабораторних випікань показали, що у разі використання пюре з попередньо підготовленого гарбуза, органолептичні показники виробів кращі. Питомий об'єм та пористість виробів зменшуються в обох випадках, проте незначно, порівняно із зразком що містить 25% пюре. Таким чином нами доведена можливість збільшення дозування пюре гарбузового до 50 % до маси борошна.

<b>Вервейко С.І. (Кер. Н.В. Гревцева) Технологія макаронних виробів із рослинними добавками</b> .....	29
<b>Галецький А.М., Кривко В.О. (Кер. О.В. Самохвалова) Перспективи використання порошку виноградних кісточок у технології борошняних кондитерських виробів</b> .....	30
<b>Донцов Д.Д. (Кер. О.Г. Шпакова-Каменюка) Вплив шроту волоського горіха на стабільність емульсій для пісочного печива з олією</b> .....	31
<b>Єрмоленко В.В. (Кер. С.Г. Олійник) Технологія житнього хліба підвищеної харчової цінності з використанням шроту зародків вівса</b> .....	32
<b>Заяц Л.М., Радська А.В. (Кер. Н.В. Гревцева) Використання виноградних порошоків у технології різних видів печива</b> .....	33
<b>Клеба М.В. (Кер. К.В. Свідло) Технологія заварного тіста оздоровчого призначення</b> .....	34
<b>Малєєва А.В. (Кер. К.В. Свідло) Технологія оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерських виробів оздоровчого призначення</b> .....	35
<b>Марков С.Д. (Кер. О.В. Жулівська) Перспективи використання квасного суслу в технологіях пісочних виробів</b> .....	36
<b>Мельник К.І., Маслянникова А.В., Сологуб Ю.О. (Кер. С.Г. Олійник, Н.В. Лавницька) Шрот плодів шишшини – перспективна сировина для покращення якості та харчової цінності хліба</b> .....	37
<b>Мирошниченко К.В., Свирота А.С., Харченко Є.О. (Кер. М.В. Артамонова, Н.В. Шматченко) Використання рослинних добавок у технології цукрових кондитерських виробів</b> .....	38
<b>Москалюк Є.Ф. (Кер. Н.В. Гревцева) Праники з підвищеним вмістом біологічно активних речовин</b> .....	39
<b>Могієнко А.М. (Кер. Г.В. Запаренко) Перспективи застосування шроту виноградних кісточок у технології хлібобулочних виробів</b> .....	41
<b>Недвіга С.В. (Кер. Г.В. Степанькова) Житній хліб із використанням шроту плодів шишшини та шроту зародків пшениці</b> .....	42
<b>Погоріла М.Г. (Кер. Г.В. Запаренко) Особливості розроблення технологій безглютенових кондитерських виробів</b> .....	43
<b>Самійленко М.О. (Кер. К.В. Куння) Аспекти розробки борошняних кондитерських виробів з олією</b> .....	44
<b>Свястин І.В., Карпович Ю.О. (Кер. А.М. Грищенко) Переваги використання гарбузового шоре в технології пшеничного хліба</b> ....	45