

**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)

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_\_» лютого 2022 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я, прізвище)

«\_\_\_» лютого 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект хлібозаводу в місті Городок Львівської області з впровадженням  
виробу дієтичного призначення

Виконала: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

\_\_\_\_\_ Ліщинський Роман Романович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник Михонік Лариса Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Петруша О.О.

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА  
«25» жовтня 2021 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Ліщинський Роман Романович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в місті Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення

керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2022

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Чернівецький» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту, масою 0,8кг : спосіб приготування тіста на рідких заквасках : тунельної печі А2-ХПК-25 Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,6 кг : спосіб приготування тіста на традиційних густих опарах : тунельної печі А2-ХПК-25 Хлібці «Докторські» з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 17% висівок пшеничних, масою 0,2 кг : спосіб приготування тіста на традиційних густих опарах : тунельної печі А2-ХПК-25

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в місті Городок, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Специфікація технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека

життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва Хліб «Чернівецький» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту Аркуш 3 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,6 кг Аркуш 4 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва Хлібці «Докторські» з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 17% висівків пшеничних, масою 0,2 кг

Аркуш 4 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 5 формату А4 – Генеральний план; Аркуш 6 формату А4 – Експлікація.

#### 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01 – 25.01. 2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.01 – 28.01. 2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 11.02.2022	Виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Роман ЛІЩИНСЬКИЙ**

\_\_\_\_\_ (ім'я, прізвище)

**Керівник роботи**

**Лариса МИХОНІК**

## Анотація

У кваліфікаційній роботі Ліщинського Романа Романовича на тему: «Проект хлібозаводу в місті Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення» здійснено проектування нового заводу потужністю 21,92 т/добу. Впроваджено асортимент виробів дієтичного призначення: Хліб «Чернівецький» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту, масою 0,8кг; Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,6 кг; Хлібці «Докторські» з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 17% висівку пшеничних, масою 0,2 кг. Для виробництва заданого асортименту виробів обрано такі способи приготування: хліб «Чернівецький» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту – на рідких заквасках; Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного першого сорту – на традиційних густих опарках; Хлібці «Докторські» з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 17% висівку пшеничних - на традиційних густих опарках.

Для забезпечення проектної потужності підприємства запропоновано встановити такі печі: піч тунельна А2-ХПК-25 для хліба «Чернівецький»; піч тунельна А2-ХПК-25 для хліба «Урожайний»; піч тунельна А2-ХПК-25 для хлібців «Докторські». На лінії виробництва хліба «Чернівецький» встановлено різально-пакувальну машину Holly Sucer. На лініях хліба та хлібців для зниження технологічних затрат на усихання встановлено пакувальну машину марки НОВА.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 92 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

**Ключові слова:** хліб «Чернівецький», хліб «Урожайний», хлібці «Докторські», три тунельні печі А2-ХПК-25.

## Annotation

In the qualifying work of Lishchynsky Roman Romanovych on the topic: "Project of a bakery in the city of Gorodok, Lviv region with the introduction of a dietary product" designed a new plant with a capacity of 21.92 tons / day. The range of dietary products has been introduced: Chernivtsi bread from a mixture of first-grade rye and wheat flour, weighing 0.8 kg; "Yield" bread from first-grade wheat flour, weighing 0.6 kg; "Doctor's" breads from wheat flour of the highest grade with addition 17% of wheat bran, weighing 0.2 kg. The following methods of preparation were chosen for the production of a given range of products: Chernivtsi bread from a mixture of first-grade rye and wheat flour - on liquid leavens; "Yield" bread from first-grade wheat flour - in traditional thick pots; "Doctor's" breads from premium wheat flour with the addition of 17% of wheat bran - on traditional thick poultices.

To ensure the design capacity of the enterprise, it is proposed to install the following ovens: tunnel oven A2-HPK-25 for bread "Chernivtsi"; tunnel oven A2-HPK-25 for bread "Yield"; tunnel oven A2-HPK-25 for "Doctor's" breads. Holly Sucer cutting and packaging machine is installed on the Chernivtsi bread production line. NOVA packaging machine is installed on the lines of bread and loaves to reduce the technological costs of drying.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 92 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

**Key words:** Chernivtsi bread, Urozhayny bread, Doctor's bread, three A2-KhPK-25 tunnel ovens.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Городок, вибір асортименту продукції.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	15
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	21
5. Технологічні розрахунки.....	24
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	24
5.2. Розрахунок пофазних рецептур.....	25
5.3. Розрахунок виходу хліба.....	30
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	36
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	40
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	43
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	45
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	47
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	47
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....	47
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	49
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	50
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	51
7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	53
7.7. Розрахунок тара-обладнання.....	53
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	55
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва.....	57

					Проект хлібозаводу в місті Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка						
Розробив		Ліщинський Р							Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник		Михонік Л.А.								3	80
Н. контр.									НУХТ гр. ЗТХ-3-1 ск		
Затв.											



## ВСТУП

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів є однією із основних галузей харчової промисловості України і складає близько 6% у загальній структурі реалізації продукції харчової промисловості.

Проведений аналіз публікацій та наявної інформації показав, що у структурі виробництва хліба, масові сорти зараз займають близько 75%, інше – це елітні сорти складають частку до 8%, у тому числі хліб групи «здоров'я» – 3%, а також інші види хліба та хлібобулочних виробів – 14%. Хліб в упаковці – ще один сегмент ринку хлібобулочних виробів, що на сьогодні становить 15% всього ринку

Скорочення обсягів виробництва хліба посилює конкуренцію на ринку. Однак саме хліб – єдиний у світі продукт, що містить усі вітаміни, необхідні для життя людини. Інші продукти не дають такого спектра всіх життєво важливих елементів. Тому при скороченні виробництва резервом зростання конкурентоспроможності вітчизняних хлібопекарських підприємств є розширення асортименту хлібобулочних виробів і поліпшення якості продукції. Вибаглива позиція українського споживача примушує виробників постійно підвищувати якісні показники хліба і хлібобулочних виробів, розширювати асортиментний ряд продукції. Але низький рівень рентабельності галузі не дає хлібопекарським підприємствам безперервно працювати, проводити технічне переоснащення, обновляти свій асортимент і піклуватися про якість і безпеку хліба та хлібобулочних виробів.

Основною проблемою оновлення і впровадження нових технологій для виробників залишаються хлібопекарські печі. Використання сучасного хлібопекарського устаткування є одним із чинників підвищення ефективності, а тим самим продуктивності в хлібопекарській галузі. Скорочення попиту призвело до зниження пропозицій. Для підвищення ефективності виробництва та збільшення його прибутковості необхідно поліпшувати нормування й організацію праці, скорочувати витрати на виробництво продукції: економити сировину, матеріали, паливно-енергетичні ресурси, дотримуватись технологічних режимів, скорочувати матеріальні і трудові витрати за рахунок використання прогресивних технологій і раціональної організації праці. Упорядкувати стандарти хлібопечення можна типовими нормами, які б охоплювали основні умови виробництва різних регіонів країни та використовували різноманітні варіанти оптимальної організації трудового процесу на підприємстві. Переслідуючи мету комерційного успіху на ринку, підприємства мають постійно орієнтуватися на збільшення продуктивності праці.

Завданням кваліфікованої роботи передбачено розробити проект хлібозаводу у місті Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення.

Асортимент виробів: хліб «Чернівецький» подовий з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, хліб «Урожайний» подовий з борошна пшеничного першого сорту на традиційних

						Арк
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

густих опарах безперервним способом і хлібці «Докторські» подові з борошна пшеничного вищого сорту і висівок пшеничних на густих опарах періодичним способом.

										Арк
										6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В МІСТІ ГОРОДОК, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Однією з основних задач проектування хлібопекарських підприємств є постійне підвищення технічного рівня хлібо заводів, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень; утворення комплексно-механізованих хлібопекарських підприємств.

Темою кваліфікаційної роботи є проект хлібо заводу в м.Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення.

Городок – місто обласного значення, один з районних центрів Львівщини, який розташований над річкою Верещицею (лівою притокою Дністра) на відстані 30 км. від міста Львова. Це один із трьох крупних населених пунктів на трасі Львів-Шегині. Славиться своєю історією, пам'ятками сакральної архітектури, є партнером проекту "Культурний шлях до Європи", який спрямовано на збереження культурних цінностей і створення нових можливостей для різних видів туризму. У місті та районі проводяться фестивалі, напрацьовано туристичний путівник з визначними культурними місцями, очікується поживлення туристичної інфраструктури та інвестиційне зацікавлення.

У місті добре розвинене господарство. Тут, зокрема, діє садовий центр Еліт флора, що займається вирощуванням декоративних і хвойних дерев та рослин; завод з виробництва яблучного пектину (група компаній Т.В.Fruit) потужністю 3000 тонн; завод з виробництва концентрованих соків (група компаній Т.В.Fruit); завод з виготовлення галантерейних та дорожніх виробів зі шкіри (ТОВ «Бадер Україна»); завод з виготовлення виробів з бетону, тротуарної бруківки (ТОВ «Озон»); завод полімерних виробів (ТОВ Інсталпласт).

Місто Городок постійно розростається, будуються нові багатоповерхові будинки, особливо в сторону Черлянського передмістя. В ньому розташовані навчальні заклади, міська лікарня з профілакторієм, військова частина.

Хлібом і хлібобулочними виробами місто та оточуючі села Братковичи, Стоділки, Угри, Мавковичи забезпечуються за рахунок доставки з міста Львова і приватних пекарень. Зважаючи на це, виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовольнити попит на хлібобулочні вироби.

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.) і яка використовується при розрахунку виробничої потужності підприємства.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

						Арк
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Чернівецький» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного першого сорту, масою 0,8кг
2. Хліб «Урожайний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,6 кг
3. Хлібці «Докторські» з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням 17% висівок пшеничних, масою 0,2 кг

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1 і враховується кількість населення в місті Городок і в прилеглих селищах 58 тис. чоловік.

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів хліба	Чисельність (тис.чол)
Міське населення м. Городок і прилеглих сел	58
Населення пригороду, яке купує хліб в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять хліб	5,8
Транзитне населення (5% від чисельності корінного населення)	2,9
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	5,8
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку даного району за 5 років (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	2,9
<b>Загальна кількість споживачів хліба</b>	<b>75,4</b>

Розрахунок приросту виробничої потужності приведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2. Приріст виробничої потужності

Показники	Розрахунок потужності
Загальна кількість споживачів, тис.чол.	75,4
Добова норма споживання виробів, г	277
Попит на вироби т/добу	20,88
Резерв потужності (5% від попиту), т/добу	1,04
Необхідна потужність хлібозаводу, т/добу	21,92

Згідно теми кваліфікаційної роботи впроваджуємо виріб дієтичного призначення, а саме хлібці «Докторські», в рецептуру яких входить 17% висівок пшеничних. Це вироби з підвищеним вмістом харчових волокон.

**Пшеничні висівки** є порівняно недорогим джерелом білкових і мінеральних речовин, а також вітамінів, порівняно з борошном мають нижчу калорійність.

						Арк
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добова потреба людини в харчових волокнах становить 24 г, за деякими джерелами – 40-70 г. Харчові волокна є сорбентом, вони зв'язують у кишечнику і виводять з організму токсичні продукти харчування, радіонукліди, важкі метали. Хліб вважається джерелом харчових волокон, коли містить їх не менше 5%.

Доступною сировиною для збагачення хліба харчовими волокнами є пшеничні висівки. Висівки на 50% складаються із харчових волокнистих речовин – клітковини, геміцелюлози, лігніну, пектину, які покращують роботу шлунково-кишечного тракту, запобігають ожирінню, виводять з організму токсичні речовини, що утворюються при нормальному обміні речовин і надходять з їжею.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Львівського комбінату хлібопродуктів, дріжджі з Львівського дріжджового заводу «Ензим», цукор з Ходорівського цукрового заводу, масло вершкове з ТОВ Ременівського молокозаводу, сіль з Дрогобицького солеварильного заводу, іншу сировину з місцевих гуртівень.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для зберігання та підготовки борошна планується використовувати силоса марки Spiromatik об'ємом 15 т.

Для приготування тіста – тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста безперервним способом на тістомісильних машинах I8-ХТА-12/1 і періодичним способом на тістомісильних машинах MWE.

При проектуванні передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки А2-ХПК-25, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Печі хлібопекарські тунельні марки А2-ХПК призначені для випічки широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Конструкція печі має високий ступінь заводської готовності і надходить на місце монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, які забезпечують мінімальні терміни її монтажу і надійність функціонування систем. Секція парозволоження розташована на початку печі і призначена для гіротермічної обробки тестових заготовок за допомогою насиченої водяної пари, що подається централізовано, або, що є кращим, виробляється у вбудованому в піч парогенераторі. Спеціальна трубчаста гребінка з соплами служить для подачі в камеру пари.

						Арк
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### 2.1. Обґрунтування вибору технології

Для даного асортименту приймаємо наступні способи приготування тіста:

- на рідких заквасках;
- на традиційних густих опарах.

Основна перевага приготування тіста на *рідких заквасках* полягає в тому, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубопроводах самопливом, перекачувати насосами і створює можливість механізувати процес приготування тіста і відмовитися від підкатного обладнання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот і це пом'якшує смакові якості житнього і житньо-пшеничного хліба. Крім того, при їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння тіста і підвищується вихід хліба.

Технологія житнього хліба, яка заснована на застосуванні рідких заквасок, дозволила організувати приготування заквасок в чанах або в безперервно діючій апаратурі і цим полегшити механізацію та автоматизацію процесу приготування тіста. Тому в кваліфікаційній роботі застосовуємо тістомісильній машині марки І8-ХТА-12/1 і бродіння тіста в кориті І8-ХТА-12/6.

Спосіб приготування тіста на *традиційних густих опарах* універсальний. Якість виробів, виготовлених на густій опарі, як правило, хороша. Вироби мають еластичну м'якушку, розвинутий аромат, приємний смак.

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій — операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто. Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження; гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук.

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

У промисловості поширені порційний і безперервний способи приготування тіста на густих опарах. Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55 % всього борошна, і великі густі опари, на приготування яких витрачають 60-70 % всього борошна.

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

**БОРОШНО.** На проектованому хлібозаводі приймаємо установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах К-1040, К-1040Е ємністю по 7 т. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопроводу хлібозавода. При в'їзді на

						Арк
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса марки Daхner відкритого типу об'ємом по 20 т (2). На силосах розташовані фільтри (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою стислого повітря, яке подається з повітродувки (4) і спірального транспортеру (5) поступає в просіювач марки ПТ-1500 (6), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера об'ємом 1,6 м<sup>3</sup> (7) і подається до дозаторів.

**СІЛЬ.** На хлібозаводі використовують тарний спосіб зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР (17). Солерозчинник має приймальний відсік і 2-3 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною і гарячою водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою відцентрового насоса (15) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-47 (19). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

**ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ.** Дріжджі пресовані транспортуються на завод тарним способом охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (8) при температурі 0-4 °С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12 днів. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 або 1:4 в дріжджомішалці марки Х-14 (13). Вода температурою 29-32 °С дозується дозатором марки АВБ-100 (12). Готова суспензія насосом (14) перекачується у витратну ємність марки ХЄ-47 (19).

**ЦУКОР БІЛИЙ.** Цукор білий транспортується на завод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (15). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (12). Готовий розчин перекачується за допомогою насоса (14) у витратну ємність марки ХЄ-47 (19).

**ВИСІВКИ ПШЕНИЧНІ.** Висівки транспортуються на хлібозавод тарним способом в паперових упаковках масою 5-10 кг або в мішках масою 25 кг і

									Арк
									11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

зберігаються в складському приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом висівки вручну подаються на просіювання в просіювач марки ELM (10), де просіюються для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки і збираються в ємності (11). Підготовлені висівки вручну дозуються на заміс густої опари.

**ОЛІЯ СОНЯШНИКОВА.** Олія транспортується на завод тарним способом в бочках або металевих бідонах і зберігається в темному прохолодному приміщенні при температурі  $19 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Перед подачею на виробництво олію вручну переливають в ємність (18), звідки насосом (14) перекачують у витратну ємність марки ХС-47 (19).

**МАСЛО ВЕРШКОВЕ.** Масло транспортується на завод тарним способом в ящиках або бочках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (8) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище  $10^{\circ}\text{C}$ . Перед виробництвом масло оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиророзчиннику марки Х-15Д (16), який оснащений паровим змішувачем або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром при температурі не більше  $45^{\circ}\text{C}$ . Розтоплений маргарин за допомогою насоса (14) перекачують у витратну ємність (19), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

**КМИН.** Кмин транспортується на завод тарним способом в мішках або коробах ємністю 10-15 кг і повинен зберігатися в щільно закритих ящиках на піддонах при температурі, не вищій  $20^{\circ}\text{C}$ . Перед використанням його просіюють крізь сито з круглими отворами 1,5 мм в ємність (9).

**ВОДА.** Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (20), бак гарячої води (21). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, до складу якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (22), збірник конденсату (23), котел паровий (24).

### **2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продуктів**

#### **Технологічна схема приготування хліба «Чернівецького»**

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (26) з борошна житнього обдирного, частини води і частини стиглої закваски. Борошно дозується з дозатора марки Ш2-ХДА (25), вода з дозатора марки АВБ-100 (12).

Поживне середовище перемішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (27) перекачують в чани марки ХС-46 (28), де знаходиться частина вибродженої закваски і бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності 9,0-12,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник (29) подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки І8-ХТА-12/1 (33) дозують: борошно пшеничне першого сорту дозатором барабанної дії (31), рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру, олія соняшникова і вода) з дозуючої станції ВНДІХП-06 (32). Рідка закваска дозується дозатором черпакового типу (30). Заміс тіста триває 14-15 хв. до кислотності 7,0-7,5 град і подається на

										Арк
										12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

дозрівання на 90-120 хв в корито марки І8-ХТА-12/6 об'ємом 1,2 м<sup>3</sup> (34).

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки КТМ-2000-125 (35), де тісто ділиться на шматки і за допомогою формуючого транспортера марки ТООС (36) виробам надається овальна форма і вкладаються на колиски вистійної шафи марки РКШ 78 ТМ «Краяни» (37). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. Після остаточного вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки перекидаються на під тунельної печі А2-ХПК-25 (38). Перед випіканням поверхня виробів посипається кмином. Випікаються вироби у незволоженої пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби транспортером (39) подаються на циркуляційний стіл (40) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (41). Частина виробів нарізається на скибки і пакується на різально-пакувальній машині марки Holly Sucer (Німеччина) (42) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год.

### **2.2.2. Технологічна схема приготування хліба «Урожайного»**

Густу опару готують з 50% борошна, всієї кількості дріжджової суспензії і частини води. Опара готується безперервним способом в тістомісильній машині марки І8-ХТА-12/1 (33). Борошно пшеничне першого сорту дозується дозатором барабанної дії (31), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) з дозуючої станції марки ВНДІХП-06 поз.(32).

Опара бродить 210-240 хвилин до накопичення кислотності 3,0-3,5 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в кориті марки І8-ХТА-12/1 об'ємом 1,5 м<sup>3</sup> (43). Початкова температура опари 27-29<sup>0</sup>С, вологість опари 45%. Виброджена опара лопатевим насосом (44) перекачується на заміс тіста. Тісто замішують на вибродженій опарі в тістомісильній машині марки І8-ХТА-12/1 (33). Для замісу тіста, дозують решта сировини: борошно дозатором барабанної дії (31), розчин солі, олію соняшникову і воду з дозуючої станції марки ВНДІХП-06 (32). Заміс тіста триває 14-15 хв. і подається на дозрівання на 50-70 хв до кислотності 2,5-3,0 град в корито марки І8-ХТА-12/6 об'ємом 0,9 м<sup>3</sup> (34). Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки КТМ-2000-125 (35), де тісто ділиться на шматки, округлюється в округлювачі марки Саботін (45) і транспортером-посадчиком (46) тістові заготовки вкладаються на колиски вистійної шафи марки Т1-ХРЗ-80 (47).

В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. Після остаточного вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 32-37 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки перекидаються на під тунельної печі марки А2-ХПК-25 (38), де випікаються у зволоженої пекарній камері протягом 45 хвилин. Випечені вироби транспортером (39) подаються на циркуляційний стіл (40) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (41). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки НОВА (48) потужністю 1000 шт/год.

						Арк
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.2.3. Технологічна схема приготування хлібців «Докторських»

Опару замішують протягом 7-8 хвилин в тістомісильній машині марки MIWE (50). Для цього 50% борошна пшеничного вищого сорту дозують дозатором марки Ш2-ХДА (25), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) з дозатора марки Ш2-ХДБ (49), висівки пшеничні дозуються на заміс опари вручну, після чого опара бродить 210-240 хв до кислотності 3,0-4,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху в діжах об'ємом 300 л (51). Початкова температура опари 28-30<sup>0</sup>С, масова частка вологи 45%.

До вибродженої опари в тістомісильну машину марки MIWE (50) для замісу тіста дозують решта сировини: борошно пшеничне вищого сорту (решта 33%), розчин солі, розчин цукру, розтоплене масло вершкове і воду з відповідних дозаторів Ш2-ХДА (25), Ш2-ХДБ (49). Заміс тіста триває 7-8 хв, бродить тісто в діжах (51) 90-180хв до накопичення кислотності 4,0-5,5 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача марки А2-ХПД (52) подається в воронку тістоподільника марки Parta SN E (53), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Шматки тіста після ділення за допомогою транспортера тістоподільника подаються на округлення в округлювач марки W&P Haton (54), де виробам надається кругла форма. Сформовані тістові заготовки подаються на стіл (55), де вкладаються на листи і виставляються на колиски вистійної шафи марки Т1-ХР-2А-48 (56). Тривалість вистоювання 35-45 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45<sup>0</sup>С. З вистійної шафи листи з заготовками подаються на під печі А2-ХПК-25 (38), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 30 хвилин. Випечені вироби транспортером (39) подаються на циркуляційний стіл (40) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (41). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки НОВА (48) потужністю 1000 шт/год.

									Арк
									14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика і показники якості асортименту

Показники якості	Хліб «Чернівецький»	Хліб «Урожайний»	Хлібці «Докторські»
Стандарт	СОУ 15.8.37-000327-44-004:2005	ГСТУ 158.00389676.009-2000	ДСТУ 4588-2006
Характеристика виробу	Продовгасто-овальної форми з розмірами 260x140 мм, темно-коричневого забарвлення, поверхня оздоблена кмином або коріандром, смак і запах відповідає даному виробу	Круглої форми діаметром 190 мм, поверхня темно-жовтого забарвлення, без тріщин і підривів, смак і запах відповідає даному виробу	Подові. Круглої форми діаметром 120 мм, поверхня гладка світло-коричневого забарвлення з видимими включеннями пшеничних висівок, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,8	0,6	0,2
Масова частка вологи, %, не більше	45,0	43,0	44,0
Кислотність, град, не більше	7,0	3,0	4,0
Пористість, %, не менше	60,0	72,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	2,5±1,0	-	5,0±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	2,5±0,5	2,5±0,5	2,0±0,5

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне, висівки пшеничні, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

						Арк
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, олія соняшникова, масло вершкове, кмин.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними і властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<b>Колір</b> - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с – білий з жовтим або сірим відтінком <b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий <b>Смак</b> -властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків <b>Вміст мінеральних домішок</b> – не повинно відчуватися	<b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0 <b>Зольність</b> , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75 <b>Білість</b> , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53 <b>Крупність помелу</b> , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с- Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2	<b>Клейковина сира</b> : кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 якість – не нижче другої групи <b>Число падіння</b> , с, не менш як 160
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	<b>Колір</b> -сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки <b>Запах</b> -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий <b>Смак</b> -властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не	<b>Масова частка вологи</b> , %, не більше як – 15,0 <b>Зольність</b> , % до СР, не більш як 1,45	<b>Число падіння</b> , с, не менш як 160

										Арк
										16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



1	2	3	4	5	6
				<p>більш як 0,040</p> <p><b>Масова частка нерозчинного у воді залишку</b>, %, не більш як 0,25</p> <p><b>Масова частка вологи</b>, %, не більш як 0,25</p>	
5	Цукор білий	<p>ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»</p>	<p><b>Зовнішній вигляд</b> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок</p> <p><b>Запах і смак</b> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку</p> <p><b>Чистота розчину</b> – прозорий, без осаду і домішок</p>	<p><b>Масова частка сахарози</b>, %, не менш як 99,7</p> <p><b>Масова частка вологи</b>, % не більш як 0,14</p> <p><b>Масова частка золи</b>, %, не більш як 0,04</p> <p><b>Масова частка редукувальних частин</b>, %, не більш як 0,05</p> <p><b>Кольоровість в розчині</b>, не більш як 8 балів</p> <p><b>Масова частка феродомішок</b>, %, не більш 0,0003</p>	
6	Висівки пшеничні	<p>ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»</p>	<p><b>Колір</b> – червоно-жовтий з сірватим відтінком</p> <p><b>Запах</b> – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p><b>Смак</b> – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий</p>	<p><b>Масова частка вологи</b>, %, не більш як 15,0</p> <p><b>Металомангіт на домішка</b>, мг, не більш як 5</p> <p><b>Зараженість і засміченість шкідниками</b> не допускається</p>	
7	Олія соняшникова	<p>ДСТУ 4492-2005 «Олія соняшникова»</p>	<p><b>Колір</b> – від білого до жовтого</p> <p><b>Консистенція</b> – однорідна</p> <p><b>Смак і запах</b> – властиві сировині без сторонніх</p>	<p><b>Масова частка вологи та легких речовин</b>, %, не більш як 0,20</p> <p><b>Колірне число</b>, мг йоду, не</p>	

						Арк
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
			присмаків і запахів	<p>більш як 30 <b>Кислотне число</b>, мг КОН/г, не більш як 4,0 <b>Пероксидне число</b>, ½ О ммоль/кг, не більш як 8,0/10,0 <b>Масова частка не жиркових домішок</b>, %, не більш як 0,20 ммоль/кг, не більш як 10,0 <b>Масова частка не жиркових домішок</b>, %, не більш як 0,05</p>	
8	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»	<p><b>Смак і запах</b> – недостатньо виражений вершковий <b>Колір</b> – від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою <b>Консистенція та зовнішній вигляд</b> – однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха</p>	<p><b>Масова частка жиру</b>, % 72,5...79,9 <b>Масова частка солі</b>, %, не більш як 1,0 <b>Температура плавлення</b>, °С 27...38 <b>Титрована кислотність</b>, не більш як 23<sup>0</sup>Т або рН не менш як 6,25</p>	
9	Кмин	ГОСТ 29056-91	<p><b>Зовнішній вигляд</b> – плоди продовгувато-овальної форми <b>Колір</b> – коричневий з бурувато-зеленим відтінком <b>Смак</b> – пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього</p>	<p><b>Масова частка вологи</b>, %, не більш як 12,0 <b>Масова частка загальної золи</b>, %, не більш як 8,0 <b>Масова частка ефірних олій</b>, %, не менш як 2,0</p>	

						Арк
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
			присмаку <i>Аромат</i> – властивий кмину, без стороннього запаху	<i>Масова частка металодомішок</i> , %, не більш як $1 \cdot 10^{-3}$ <i>Масова частка домішок рослинного походження</i> , %, не більш як 2,0 <i>Масова частка ушкоджених плодів</i> , %, не більш як 2,0 <i>Масова частка сторонніх мінеральних домішок</i> , %, не більш як 0,5	

### ***Характеристика пакувальних матеріалів***

Упаковка потрібна для того, щоб забезпечити продукт від можливого недотримання санітарно-гігієнічних норм працівниками під час транспортування виробу в торгові точки та від контакту виробу з різними поверхнями та руками інших споживачів, а також впливу різноманітних навколишніх факторів. Хліб без упаковки при зберіганні втрачає вологість м'якушки, тому швидше черствіє. Тоді як упаковка дозволяє щонайменше вдвічі довше зберігати продукт свіжим та ароматним.

Для пакування хлібобулочних виробів використовують пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами, дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Пакувальні матеріали враховують особливості продукту з делікатною текстурою, відносно коротким строком придатності та відповідає діючим державним стандартам. Сучасна упаковка, в основному, перфорована, має невеликі отвори, які дозволяють хлібу «дихати», не зазнаючи стороннього впливу середовища.

На упаковці запакованого хліба, окрім інформації про виробника, повинна бути інформація про склад продукту, інгредієнти, які до нього входять, дата виготовлення та умови зберігання.

СРР плівка - це прозорий матеріал, що характеризується високою термостійкістю і міцністю на прокол. Завдяки перфорації має підвищену пропускну здатність вологи, тому упаковані в неї хлібобулочні вироби довше залишаються свіжими і зберігають хрустку скоринку. У неї можна пакувати хліб, як в холодному, так і в гарячому вигляді.

						Арк
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Як основне провідне обладнання приймаємо печі тунельного типу марки А2-ХПК-25 з розмірами поду печі 2,1х12,0 мм.

Для розрахунку годинної продуктивності ( $P_n^{\text{год}}$ , кг/год) печей тунельного типу застосовується формула:

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_e} \quad (4.1)$$

де  $N$  - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;

$n$  - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;

$g$  - маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип.}}$  - тривалість випікання, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині поду печі ( $n$ , шт) за формулою:

$$n = \frac{L - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де  $L$  - довжина поду печі, мм;

$b$  - ширина або діаметр виробу, мм;

$a$  - проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі ( $N$ , шт) розраховується за формулою:

$$N = \frac{B - a}{l + a} \quad (4.3)$$

де  $B$  - ширина поду печі, мм;

$l$  - довжина або діаметр виробу, мм;

$a$  - проміжок між виробами, мм.

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Чернівецький»	0,8	52	8	50	0,380
Хліб «Урожайний»	0,6	85	6	45	0,332
Хлібець «Докторський»	0,2	6	5	30	0,244

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі А2-ХПК-25 для виробництва хліба «Чернівецького» подового овальної форми масою 0,8 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{140 + 40} = 66,44 \text{ приймаємо } 66 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{260 + 40} = 6,86 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

						Арк
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{66 \cdot 6 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 380,16 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі А2-ХПК-25 для виробництва хліба «Урожайного» подового круглої форми масою 0,6 кг

$$n = \frac{12000 - 40}{190 + 40} = 52 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{190 + 40} = 8,95 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{52 \cdot 8 \cdot 0,6 \cdot 60}{45} = 332,8 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі А2-ХПК-25 для виробництва хлібців «Докторських» подових круглої форми масою 0,2 кг

Вироби випікаються на листах розміром 620x340 мм. Кількість листів на поду печі розраховуються за формулами (4.2), (4.3)

$$n = \frac{12000 - 10}{340 + 10} = 34,25 \text{ приймаємо } 34 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 10}{620 + 10} = 3,31 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Кількість виробів на одному листі розраховуються за формулами (4.2), (4.3)

$$n = \frac{620 - 30}{120 + 30} = 3,93 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

$$N = \frac{340 - 30}{120 + 30} = 2,06 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{34 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 0,2 \cdot 60}{30} = 244,8 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 <sup>1</sup>		30 <sup>1</sup>
	1 зміна	2 зміна	
№1 А2-ХПК-25			
№2 А2-ХПК-25	////////////////////	////////////////////	
№3 А2-ХПК-25	#####	#####	
	8 <sup>00</sup>	19 <sup>30</sup>	20 <sup>00</sup> 7 <sup>30</sup>

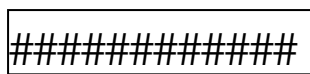
Умовні позначення:



- хліб «Чернівецький»



- хліб «Урожайний»



- хлібці «Докторські»

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					22

## 4.2

Таблиця 4.2 - Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Марка печі	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Чернівецький»	0,380	A2-ХПК-25	1	23	8,74
Хліб «Урожайний»	0,332	A2-ХПК-25	1	23	7,63
Хлібці «Докторські»	0,244	A2-ХПК-25	1	23	5,61
Разом	-	-	3	-	21,98

						Арк
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Продовження таблиці 3.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Чернівецький»	Хліб «Урожайний»	Хлібець «Докторський»
Масова частка вологи в тісті, %	$W_T$	46,0	44,0	44,5
Температура першої фази, °С	T	28...30	27...29	28...30
Температура тіста, °С	T	29...31	28...30	28...32
Тривалість бродіння першої фази, хв	$t_{бр}$	180...240	210...240	210...240
Тривалість бродіння тіста, хв	$t_{бр}$	90...100	50...70	90...180
Кислотність першої фази, град	K	9,0...12,0	3,0...3,5	3,0...4,0
Кислотність тіста, град	K	7,0...7,5	2,5...3,0	4,0...5,0
Тривалість вистоювання, хв	$t_{вис}$	40...60	40...60	35...45
Тривалість випікання, хв	$t_{вип}$	50	45	30
Марка печі		A2-ХПК-25	A2-ХПК-25	A2-ХПК-25
Кількість печей, шт.		1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	2100x15000
Плановий вихід, %	$B_{пл}$	142,0	134,5	140,0
Спосіб тістоприготування		на рідких заквасках	на густих опарах	на густих опарах

## 5.2. Розрахунок пофазних рецептур

### 5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Чернівецького»

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{ср.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,8	75,0	0,20
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	3,0	0,14	2,99
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,99
Разом	107,3	-	92,18

						Арк
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вихід тіста ( $G_T, \text{кг}$ ) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де  $G_{c.p.}$  - кількість сухих речовин в тісті, кг;

$W_T$  - масова частка вологи тіста, %.

$$G_m = \frac{92,18 \cdot 100}{100 - 46,0} = 170,7 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ( $G_B, \text{кг}$ ) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_6 = G_m - G_{cup} \quad (5.2)$$

$$G_6^n = 170,7 - 107,3 = 63,4 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі і цукру ( $G_{p.c.}, G_{p.c.}, \text{кг}$ ) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_6 \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де  $C$  - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

$A$  - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_6 = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 3,0}{50} = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру  $G_6 = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{d.c.}, \text{кг}$ ) визначається за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_6 \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де  $G_d$  - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$(1+x)$  - кратність розведення дріжджів з водою.

$$G_{d.c.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot (1+3)}{100} = 3,2 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_6 = 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію

$$G_6^m = 63,4 - 4,26 - 3,0 - 2,4 = 53,74 \text{ кг}$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ( $G_b^{\text{зак}}, \text{кг}$ ) розраховується за формулою:

$$G_b^{\text{зак}} = \frac{G_6^{\text{зак}} \cdot (100 - W_3)}{W_{\text{зак}} - W_b} \quad (5.5)$$

де  $G_6^3$  - кількість води в заквасці, кг;

$W_3, W_b$  - відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_b^{\text{зак}} = \frac{53,74 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 26,16 \text{ кг}$$

Кількість закваски  $G_3 = 53,74 + 26,16 = 79,9 \text{ кг}$

						Арк
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	26,16	13,08	13,08	-
Живильна суміш	-	-	-	39,95
Стигла закваска	-	-	-	39,95
Вода	53,74	26,87	26,87	-
Всього	79,9	39,95	39,95	79,9

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.4 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Чернівецького»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення і оздоблення
Борошно житнє обдирне	50,0	26,16	22,84	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	-	50,0	
Дріжджова суспензія	3,2	-	3,2	
Розчин солі	5,76	-	5,76	
Розчин цукру	6,0	-	6,0	
Олія соняшникова	2,0	-	2,0	
Закваска	-	-	79,9	
Вода	53,74	53,74	-	
Кмин	0,8	-	-	0,8
Всього	171,5	79,9	169,7	1,8

### 5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Урожайного»

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Олія соняшникова	2,0	0,2	1,99
Разом	105,5	-	89,49

Вихід тіста ( $G_{т.}$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G = \frac{89,49 \cdot 100}{100 - 44,0} = 159,8 \text{ кг}$$

						Арк
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість води ( $G_{в,кг}$ ) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в}^n = 159,8 - 105,5 = 54,3_{кг}$$

Кількість розчину солі ( $G_{р.с., кг}$ ) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76_{кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_{в} = 5,76 - 1,5 = 4,26_{кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{д.с.,кг}$ ) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{2,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 8,0_{кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_{в} = 8,0 - 2,0 = 6,0_{кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_{в}^n = 54,3 - 4,26 - 6,0 = 44,04_{кг}$$

Кількість сухих речовин в густій опарі ( $G_{с.р., кг}$ ) розраховується в таблиці 5.6

Таблиця 5.6. - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
рошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
дріжджова суспензія	8,0	93,75	0,5
Разом	58,0		43,25

Вихід опари ( $G_{оп, кг}$ ) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{43,25 \cdot 100}{100 - 45} = 78,63_{кг}$$

Кількість води ( $G_{в,кг}$ ) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 78,63 - 54 = 24,63_{кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7. - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Урожайного»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Олія соняшникова	2,0	-	2,0
Густа опара	-	-	78,63
Вода	44,04	24,63	19,43
Всього	159,8	78,63	159,8

						Арк
						28
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для хлібців «Докторських»

Кількість сухих речовин в тісті ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	83,0	14,5	70,96
Висівки пшеничні	17,0	15,0	14,45
Дріжджі пресовані	0,8	75	0,2
Сіль кухонна	1,2	0,0	1,2
Цукор білий	5,0	0,14	4,99
Масло вершкове	2,5	16,0	2,10
Разом	109,5		93,9

Вихід тіста ( $G_{т.}$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G = \frac{93,9 \cdot 100}{100 - 44,5} = 169,18 \text{ кг}$$

Маса води ( $G_{в.}$ , кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в.} = 169,18 - 109,5 = 59,68 \text{ кг}$$

Маса розчинів солі і цукру ( $G_{р.с.}$ ,  $G_{р.ц.}$ , кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,2}{26} = 4,61 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі  $G_{в.} = 4,61 - 1,2 = 3,41 \text{ кг}$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 5,0}{50} = 10,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру  $G_{в.} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ( $G_{д.с.}$ , кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.с.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 3,2 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії  $G_{в.} = 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчини солі, цукру і дріжджову суспензію

$$G_{в.} = 59,68 - 3,41 - 5,0 - 2,4 = 48,87 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в густій опарі ( $G_{с.р.}$ , кг) розраховується в таблиці 5.9

Таблиця 5.9 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
дріжджова суспензія	3,2	93,75	0,2
Висівки пшеничні	17,0	15,0	14,45
Разом	70,2		57,4

					Арк
					29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вихід опари ( $G_{оп}$ , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{57,4 \cdot 100}{100 - 45} = 104,36 \text{ кг}$$

Кількість води ( $G_{в}$ , кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 104,36 - 70,2 = 34,16 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.10 - Пофазна рецептура приготування тіста для хлібців «Докторських»

Сировина та напівфабрикати	Маса	Густа опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	83,0	50,0	33,0
Висівки пшеничні	17,0	17,0	-
Дріжджова суспензія	3,2	3,2	-
Розчин солі	4,61	-	4,61
Розчин цукру	10,0	-	10,0
Масло вершкове	2,5	-	2,5
Вода	48,87	34,16	14,71
Густа опара	-	-	104,36
Всього	169,18	104,36	169,18

### 5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta} + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.8)$$

4. Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (5.9)$$

5. Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$Z_{\delta p} = \frac{q_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{сир} - q_p) \cdot (100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (5.10)$$

6. Затрати борошна при розробці тіста

						Арк
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.11)$$

7. Затрати борошна при випіканні

$$z_{yn} = q_{yn} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p)]}{100} \quad (5.12)$$

8. Затрати борошна при виході хліба з печі

$$z_{ykl} = q_{ykl} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn})]}{100} \quad (5.13)$$

9. Затрати борошна при охолодженні

$$z_{yc} = q_{yc} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl})]}{100} \quad (5.14)$$

10. Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{kr} = q_{kr} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100} \quad (5.15)$$

11. Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kr})]}{100} \quad (5.16)$$

12. Втрати від переробки браку

$$B_{\delta p} = q_{\delta p} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kr} + B_{шт})]}{100} \quad (5.17)$$

13. Вихід хліба

$$B_{xl} = G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_p + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kr} + B_{шт} + B_{\delta p}) \quad (5.18)$$

Таблиця 5.11 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Чернівецького»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		170,64	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_{\delta}$ , %	0,05	$B_{\delta}$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_{\tau}$ , %	0,05	$B_{\tau}$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{\delta p}$ , %	3,0	$z_{\delta p}$	3,71
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p$ , %	0,7	$z_p$	0,41
Затрати борошна при випіканні	$q_{yn}$ , %	9,0	$z_{yn}$	14,97
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{ykl}$ , %	0,4	$z_{ykl}$	0,61
Затрати борошна при охолодженні	$q_{yc}$ , %	4,0	$z_{yc}$	6,03

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Продовження таблиці 5.11

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$V_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$V_{шт}$	0,58
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				26,52

**Розрахунок виходу для хліба «Чернівецького» масою 0,8 кг за програмою Microsoft Excel**

Вологість виробу - 45

Вологість тіста - 46

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сеп. зв.}} = 1515,4 / 107,3 = \boxed{14,12}$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 107,3 * 85,88 / 54 = \boxed{170,64}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$V_6 = 0,05 * 85,5 / 54 = \boxed{0,08}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$V_{cp} = 60,5 / 2 = \boxed{30,3}$$

$$V_T = 0,05 * 69,75 / 54 = \boxed{0,06}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 0,7 * 31,5 / 54 = \boxed{0,41}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{бр} = 3 * 0,95 * 107 * 69,75 / 2 * 54 = \boxed{3,71}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{уп} = 9 * (170,6 - 4,26) / 100 = \boxed{14,97}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{укл} = 0,4 * (170,6 - 19,2) / 100 = \boxed{0,61}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{yc} = 4,0 * (170,6 - 19,8) / 100 = \boxed{6,03}$$

										Арк
										32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

10. Втрати крихт, %

$$V_{кр} = 0,03 * ( 170,6 - 25,87 ) / 100 = \boxed{0,04}$$

11. Втрати штучні, %

$$V_{шт} = 0,4 * ( 170,6 - 25,92 ) / 100 = \boxed{0,58}$$

12. Втрати браку, %

$$V_{бр} = 0,02 * ( 170,6 - 26,49 ) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{хл} = \boxed{144,12}$$

$$V_{пл} = \boxed{142}$$

Таблиця 5.12 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Урожайного»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		159,73	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_b, \%$	0,05	$V_b$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_r, \%$	0,05	$V_r$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,44
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	$Z_p$	0,37
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	8,0	$Z_{уп}$	12,46
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,57
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,71
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$V_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$V_{шт}$	0,55
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				23,31

									Арк
									33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Таблиця 5.13 - Вихідні дані для розрахунку виходу хлібців «Докторських»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		169,14	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_{б}, \%$	0,05	$B_{б}$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_{т}, \%$	0,05	$B_{т}$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	3,62
Затрати борошна при розробці тіста	$q_{р}, \%$	0,7	$Z_{р}$	0,38
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	10,0	$Z_{уп}$	16,50
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,59
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	5,92
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,57
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				27,79

**Розрахунок виходу для хлібців «Докторських» масою 0,2 кг за програмою Microsoft Excel**

Вологість виробу - 44

Вологість тіста - 44,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1562,9 / 109,5 = 14,27$$

2. Маса тіста, %

$$M_{т} = 109,5 * 85,73 / 55,5 = 169,14$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_{б} = 0,05 * 85,5 / 55,5 = 0,08$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{ср} = 59 / 2 = 29,5$$

$$B_{т} = 0,05 * 70,5 / 55,5 = 0,06$$

										Арк
										35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 0,7 * 30 / 55,5 = \boxed{0,38}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{бр} = 3 * 0,95 * 109 * 70,5 / 2 * 55,5 = \boxed{3,62}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{уп} = 10 * (169,1 - 4,14) / 100 = \boxed{16,50}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{укл} = 0,4 * (169,1 - 20,6) / 100 = \boxed{0,59}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{ус} = 4,0 * (169,1 - 21,2) / 100 = \boxed{5,92}$$

10. Втрати крихт, %

$$V_{кр} = 0,03 * (169,1 - 27,15) / 100 = \boxed{0,04}$$

11. Втрати штучні, %

$$V_{шт} = 0,4 * (169,1 - 27,19) / 100 = \boxed{0,57}$$

12. Втрати браку, %

$$V_{бр} = 0,02 * (169,1 - 27,76) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{хл} = \boxed{141,35}$$

$$V_{пл} = \boxed{140}$$

Таблиця 5.14 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Чернівецький»	170,64	144,12	142,0
Хліб «Урожайний»	159,73	136,42	134,5
Хлібець «Докторський»	169,14	141,35	140,0

#### 5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

##### 5.4.1. Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Чернівецький»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски ( $K^3$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (5.19)$$

де  $V$  – робочий об'єм заварочної машини, л;

$G_3$  – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

									Арк
									36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$K = \frac{250}{79,9} = 3,1$$

Коефіцієнт перерахунку тіста ( $K_T$ ) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині І8-ХТА-12/1 розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{zod}}{B_{пл} \cdot 60} \quad (5.20)$$

$$K = \frac{380,16}{142,0 \cdot 60} = 0,05$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.15  
Таблиця 5.15 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба  
«Чернівецького»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	оброблення оздоблення
Борошно житнє обдирне	40,54	1,14	0,05
Борошно пшеничне першого сорту	-	2,5	
Дріжджова суспензія	-	0,16	
Розчин солі	-	0,28	
Розчин цукру	-	0,3	
Олія соняшникова	-	0,1	
Закваска	123,83	3,99	
Вода	83,29	-	
Кмин	-	-	0,04
Всього	247,66	8,47	0,09

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_g \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де  $G_g$  - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$  - втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9)(100 - 4)} = 0,915 \text{ кг}$$

Таблиця 5.16 - Технологічний режим приготування хліба «Чернівецького»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	°C	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	90...120
Кислотність кінцева	град	9,0...12,0	7,0...7,5
Вологість	%	72	46,0
Маса шматка тіста	кг		0,915

						Арк
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.16

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		50
Температура пекарної камери	°С		1 зона 250-280 2 зона 230-240 3 зона 180-200

5.4.2. Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Урожайного»

Густа опара і тісто для хліба «Урожайного» замішуються в машинах безперервної дії І8-ХТА-12/1, коефіцієнт перерахунку тіста ( $K_T$ ) розраховується за формулою (5.20)

$$K = \frac{332,8}{134,5 \cdot 60} = 0,04$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.17

Таблиця 5.17 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Урожайного»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	2,0	2,0
Дріжджова суспензія	0,32	-
Розчин солі	-	0,23
Олія соняшникова	-	0,08
Густа опара	-	3,3
Вода	0,98	0,77
Всього	3,3	6,38

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,6 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 4,0)} = 0,679 \text{ кг}$$

Таблиця 5.18 - Технологічний режим приготування хліба «Урожайного»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Опара	Тісто
Температура початкова	°С	27...29	28...30
Тривалість бродіння	хв	210...240	50...70
Кислотність кінцева	град	3,0...3,5	2,5...3,0
Масова частка вологи	%	45	44,5
Маса шматка тіста	кг		0,679
Тривалість вистоювання	хв		40...60

						Арк
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.18

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Опара	Тісто
Температура у вистоювальній шафі	°С		32...37
Тривалість випікання	хв		45
Температура пекарної камери	°С		1 зона 180...200 2 зона 260...280 3 зона 180...220

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для хлібців «Докторських»

Густа опара і тісто для хлібців готуються в тістомісильній машині періодичної марки MIWE з підкатними діжами об'ємом 300 дм<sup>3</sup>, коефіцієнт перерахунку тіста ( $K_T$ ) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.22)$$

де  $V$  – об'єм ємності, дм<sup>3</sup>;

$q$  – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного вищого сорту – 30 кг).

$$K = \frac{300 \cdot 30}{100 \cdot 100} = 0,9$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.19

Таблиця 5.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців «Докторських»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу, на 1 заміс	
	густа опара, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	29,7
Висівки пшеничні	15,3	-
Дріжджова суспензія	2,88	-
Розчин солі	-	4,14
Розчин цукру	-	9,0
Масло вершкове	-	2,25
Вода	30,74	13,23
Густа опара	-	93,92
Всього	93,92	152,24

Маса тістової заготовки ( $G_{т.з.}$ , кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,231 \text{ кг}$$

									Арк
									39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.20 - Технологічний режим приготування хлібців «Докторських»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	°С	28...30	28...32
Тривалість бродіння	хв	210...240	90...180
Кислотність кінцева	град	3,0...4,0	4,0...5,5
Масова частка вологи	%	45	44,5
Маса шматка тіста	кг		0,231
Тривалість вистоювання	хв		35...45
Температура у вистоювальній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		30
Температура пекарної камери	°С		1 зона 150...160 2 зона 260...280 3 зона 180...220

### 5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ( $G_b^{доб}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.23)$$

де  $P_n^{доб}$  – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$  – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ( $G_{сир}^{доб}$ , т) розраховуються за формулою:

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_b^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.24)$$

де  $C$  – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Перераховуємо витрати солі за рецептурою на товарну сіль ( $G_{с.т.}$ , кг) за формулою, тому що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини

$$G_{с.т.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.25)$$

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

$W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;

$H$  – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

#### 5.5.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Чернівецького»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_b^{доб} = \frac{8,76 \cdot 100}{142,0} = 6,16 \text{ т}$$

					Арк
					40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

з них борошно житнє обдирне

$$G_{\bar{b}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 50}{100} = 3,08m$$

борошно пшеничне першого сорту

$$G_{\bar{b}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 50}{100} = 3,08m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{др.пр}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 2,4}{100} = 0,05m / \text{доб}$$

- сіль товарна

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100}{100 - 0,85} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52$$

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 1,52}{100} = 0,09m / \text{доб}$$

- цукор білий кристалічний

$$G_{\text{ц.б.}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 3,0}{100} = 0,18m / \text{доб}$$

- олія соняшникова

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 2,0}{100} = 0,12m / \text{доб}$$

- кмин

$$G_{\text{к}}^{\text{доб}} = \frac{6,16 \cdot 0,8}{100} = 0,05m / \text{доб}$$

### 5.5.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Урожайного»

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{\bar{b}}^{\text{доб}} = \frac{7,63 \cdot 100}{134,5} = 5,67m / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{др.пр}}^{\text{доб}} = \frac{5,67 \cdot 2,0}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

- сіль товарна

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100}{100 - 0,85} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52$$

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{5,67 \cdot 1,52}{100} = 0,08m / \text{доб}$$

- олія соняшникова

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{5,67 \cdot 2,0}{100} = 0,11m / \text{доб}$$

									Арк
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для хлібців «Докторських»  
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.23)

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = \frac{5,61 \cdot 100}{140,0} = 4,0 \text{ т / доб}$$

з них борошно пшеничне вищого сорту

$$G_{\bar{o}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 83}{100} = 3,32 \text{ т}$$

висівки пшеничні

$$G_{\text{в.пш}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 17,0}{100} = 0,68 \text{ т}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами (5.24), (5.25)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{др.пр}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 0,8}{100} = 0,03 \text{ т / доб}$$

- сіль товарна

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,2 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100}{100 - 0,85} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,22$$

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 1,22}{100} = 0,05 \text{ т / доб}$$

- цукор білий кристалічний

$$G_{\text{ц.б}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 5,0}{100} = 0,2 \text{ т / доб}$$

- масло вершкове

$$G_{\text{м.в}}^{\text{доб}} = \frac{4,0 \cdot 2,5}{100} = 0,1 \text{ т / доб}$$

Таблиця 5.21 - Зведена таблиця добових витрат сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджі пресовані		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	житнє обдир.	висівки пшен	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Чернівецький»	-	3,08	3,08	-	0,8	0,05	1,5	0,09
Хліб «Урожайний»	-	5,67	-	-	2,0	0,11	1,5	0,08
Хлібець «Докторський»	3,32	-	-	0,68	0,8	0,03	1,2	0,05
Разом	3,32	8,75	3,08	0,68	-	0,19	-	0,22

Продовження таблиці 5.21

Асортимент	Олія соняшникова		Масло вершкове		Цукор		Кмин	
	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Чернівецький»	2,0	0,12	-	-	3,0	0,18	0,8	0,05
Хліб «Урожайний»	2,0	0,11	-	-	-	-	-	-
Хлібець «Докторський»	-	-	2,5	0,1	5,0	0,2	-	-
Разом	-	0,23	-	0,1	-	0,38	-	0,05

Таблиця 5.22 - Спосіб зберігання і запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	3,32	безтарний	7	23,24
Борошно пшеничне першого сорту	8,75	безтарний	7	61,25
Борошно житнє обдирне	3,08	безтарний	7	21,56
Висівки пшеничні	0,67	тарний	5	3,35
Дріжджі пресовані	0,19	тарний	3	0,57
Сіль	0,22	тарний	15	3,3
Цукор	0,38	тарний	15	5,7
Олія соняшникова	0,23	тарний	15	3,45
Масло вершкове	0,1	тарний	5	0,5
Кмин	0,05	тарний	15	0,75

**5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів**

Для пакування даного асортименту пропонуємо поліпропіленові плівки СРР, які надходять у вигляді полотна, напіврукава та готових пакетів.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- ✓ хліб «Чернівецький» 70% - 6,13 т/доб, або 334 шт/год
- ✓ хліб «Урожайний» 80% - 6,1 т/доб, або 443 шт/год
- ✓ хлібець «Докторський» 100% - 5,61 т/доб або 1220 шт/год

Разом: 17,84 т/доб або 1997 шт/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,005кг, тому

									Арк
									43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 140,3 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.23

Таблиця 5.23. Розрахунок витрат і запасу пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 шт продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропіленові плівки СРР	140,3	30	4209,0

									Арк
									44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

### 6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для тарного зберігання сировини проводимо наступні розрахунки за формулою

$$F = \frac{G_{\text{скл}}}{\rho} \quad (6.1)$$

де  $G_{\text{скл}}$  – складський запас сировини, кг;

$\rho$  – норма навантаження сировини на  $1 \text{ м}^2$ .

- для дріжджів пресованих	$F = \frac{0,57}{0,54} = 1,05$
- для висівок пшеничних	$F = \frac{3,35}{0,65} = 5,15$
- для солі	$F = \frac{3,3}{0,8} = 4,12$
- для цукру білого	$F = \frac{5,7}{0,8} = 7,12$
- для олії соняшникової	$F = \frac{3,45}{0,66} = 5,22$
- для масла вершкового	$F = \frac{0,5}{0,4} = 1,25$
- для кмину	$F = \frac{0,75}{0,54} = 1,38$

Приймаємо площу холодильної камери для дріжджів пресованих і масла вершкового –  $2,3 \text{ м}^2$ . Площа для тарного зберігання іншої сировини –  $23 \text{ м}^2$ .

### 6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування приймаємо наступну кількість хлібобулочних виробів:

- ✓ хліб «Чернівецький» 70% - 6,13 т/доб, або 334 шт/год
- ✓ хліб «Урожайний» 80% - 6,1 т/доб, або 443 шт/год
- ✓ хлібець «Докторський» 100% - 5,61 т/доб або 1220 шт/год

Разом: 17,84 т/доб або 1997 шт/год

Норма зберігання пакувальних матеріалів приймається  $1 \text{ м}^2$  на 1т пакувальних матеріалів. Для запасу пакувальних матеріалів на 30 діб приймаємо 4,9 т.

$$F = \frac{4,9}{1,0} = 4,9 \text{ м}^2$$

						Арк
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 6.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ( $S_{хл}$ , м<sup>2</sup>) розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де  $P_n$  – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

$S_1$  – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для хліба «Чернівецького»

$$S_{хл} = 10 \cdot 8,76 = 87,6 \text{ м}^2$$

- для хліба «Урожайного»

$$S_{хл} = 10 \cdot 7,63 = 76,3 \text{ м}^2$$

- для хлібців «Докторських»

$$S_{хл} = 10 \cdot 5,61 = 56,1 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища 220 м<sup>2</sup>

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (5.2)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 220 / 100 = 44 \text{ м}^2$$

									Арк
									46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів ( $N_{\text{б}}$ , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_{\text{б}} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_{\text{б}}} \quad (7.1)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – добові витрати борошна, т;

$V_{\text{б}}$  – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту  $N_{\text{б}} = \frac{3,32 \cdot 7}{20} = 1,16$  приймаємо 2 шт
- для борошна пшеничного першого сорту  $N_{\text{б}} = \frac{8,75 \cdot 7}{20} = 3,0$  шт
- для борошна житнього обдирного  $N_{\text{б}} = \frac{3,08 \cdot 7}{20} = 1,0$  шт

Приймаємо 6 силосів марки Daхner відкритого типу об'ємом по 20 т

### 7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ( $N_{\text{б.л.}}$ , шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.2)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$  – добові витрати борошна, кг;

$T$  – тривалість використання борошна, год;

$Q$  – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту  $N_{\text{б.л.}} = \frac{3,32}{23 \cdot 0,5} = 0,28$
- для борошна пшеничного першого сорту  $N_{\text{б.л.}} = \frac{8,75}{23 \cdot 0,5} = 0,76$
- для борошна житнього обдирного  $N_{\text{б.л.}} = \frac{3,08}{23 \cdot 0,5} = 0,26$

Приймаємо 3 борошняні лінії з просіювачами ПТ-1500, які входять в систему Spiromatic

Для висівок пшеничних приймаємо просіювання в просіювачах марки ELM потужністю 500 кг/ год.

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою (7.2)

- для висівок пшеничних  $N_{\text{пр.}} = \frac{0,67}{23 \cdot 0,5} = 0,05$

Приймаємо 1 просіювач марки ELM для просіювання пшеничних висівок

						Арк
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістovedення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.3)$$

де  $t$  – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

$G$  – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

$\rho$  – об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>.

Для хліба «Чернівецького» готуються дві технологічні фази: закваска і тісто.

- для борошна житнього обдирного (для закваски 26,16%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{70,0 \cdot 11,5}{650} = 1,23 \text{ м}^3$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 22,84%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{61,22 \cdot 11,5}{650} = 1,08 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 50%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{133,85 \cdot 6}{650} = 1,23 \text{ м}^3$

Для хліба «Урожайного» готуються дві технологічні фази – опара і тісто

- для борошна пшеничного першого сорту (для опари 50%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{123,71 \cdot 6}{650} = 1,14 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 50%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{123,71 \cdot 6}{650} = 1,14 \text{ м}^3$

Для хлібців «Докторських» готуються дві технологічні фази: густа опара і тісто в одній тістомісильній машині

- для борошна пшеничного першого сорту (83%)  $V_{\text{в.б.}} = \frac{145,13 \cdot 6}{650} = 1,33 \text{ м}^3$

Приймаємо:

6 виробничих бункерів об'ємом 1,4 м<sup>3</sup>

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}}, \text{ хв} \quad (7.4)$$

$$t = \frac{1,4 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 37 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібозаводі готуються розчин солі, розчин цукру і дріжджова суспензія. Розраховуємо об'єм ємності ( $V$ , м<sup>3</sup>) для добового запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \quad (7.5)$$

де  $G_c$  – добові витрати сировини, т/д;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ( $K=1,2$ );

$\rho$  – густина рідини, т/м<sup>3</sup>;

$A$  – концентрація рідини, %.

						Арк
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для розчину солі 
$$V = \frac{0,22 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 0,84 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 ємності марки ХЕ-47 – об'ємом по 0,55 м<sup>3</sup>

- для розчину цукру 
$$V = \frac{0,38 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,69 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 ємності марки ХЕ-47 – об'ємом по 0,55 м<sup>3</sup>

- для дріжджової суспензії

$$V = \frac{0,19 \cdot 100 \cdot 1,2}{50} = 0,45 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47 – об'ємом 0,55 м<sup>3</sup>

### 7.3. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Для хліба «Чернівецького» готується рідка закваска.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.6)$$

де  $G_{\text{нф}}$  – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

$t$  – час бродіння н/ф, хв.;

$x$  – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

$\rho$  – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м<sup>3</sup>.

$$V_{\text{нф}} = \frac{3,99 \cdot 240 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 1795,5 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей ( $N_{\text{нф}}$ , шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}} \quad (7.7)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{1795,5}{1000} = 1,79 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Маса закваски ( $G$ , кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{\text{нф}}}{H_{\text{нф}}} \quad (7.8)$$

$$G = \frac{3,99 \cdot 240}{2} = 478,8 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ( $N_{\text{м.зам}}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{G_{\text{жс}}}{V^{\text{жс}} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.9)$$

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{478,8}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 2,6 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ( $\tau_{\text{зам}}$ , хв) розраховується за формулою

$$\tau_{\text{зам}} = \frac{\tau_0}{H_{\text{м.зам}}} \quad (7.10)$$

$$\tau_{\text{зам}} = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

						Арк
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Тому, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та два чани марки ХЄ-46 місткістю 1000 л.

#### 7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба «Чернівецького» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки І8-ХТА-12/1 і бродить в кориті І8-ХТА-12/6.

Продуктивність тістомісильної машини приймаємо з її технічної характеристики, яка становить 22 кг/хв

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.11)$$

де  $P_{нф}$  – хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

$$n = \frac{8,47}{22} = 0,38 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

Місткість для бродіння тіста ( $V_t$ ,  $\text{дм}^3$ ) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\sigma}^m \cdot t_{бр} \cdot 100}{q} \quad (7.12)$$

$$V = \frac{4,46 \cdot 90 \cdot 100}{35} = 1147 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки І8-ХТА-12/6 ємністю  $1,2 \text{ м}^3$

Густа опари і тісто для хліба «Урожайного» замішуються в тістомісильних машинах марки І8-ХТА-12/1 і виброджують в коритах для бродіння марки І8-ХТА-12/6.

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою (7.11)

- для густої опари  $n = \frac{3,3}{22} = 0,15 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$

- для тіста  $n = \frac{6,38}{22} = 0,29 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$

Отже, для приготування опари і тіста в лінії потрібно дві тістомісильні машини.

Місткість для бродіння тіста ( $V_t$ ,  $\text{дм}^3$ ) розраховується за формулою (7.12)

- для густої опари  $V = \frac{2,06 \cdot 240 \cdot 100}{35} = 1412,5 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,5 \text{ м}^3$

- тіста  $V = \frac{4,12 \cdot 70 \cdot 100}{35} = 824 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 0,9 \text{ м}^3$

Приймаємо корито для бродіння опари марки І8-ХТА-12/6 ємністю  $1,5 \text{ м}^3$ , корито для бродіння тіста марки І8-ХТА-12/6 ємністю  $0,9 \text{ м}^3$

Густа опари і тісто для хлібців «Докторських» готуються в тістомісильній машині періодичної дії марки МІВЕ з підкатними дїжами об'ємом 300 л.

Завантаження діжі борошном ( $G_{\sigma}^d$ , кг) розраховується за формулою

$$G_{\sigma}^d = \frac{V \cdot q}{100} \quad (7.13)$$

						Арк
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де – V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

$$G^{\text{б}}_{\text{д}} = \frac{300 \cdot 30}{100} = 90 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна ( $G^{\text{год}}$ , кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.14)$$

де  $P_n^{\text{год}}$  – потужність печі, кг/год;

$B_{\text{пл}}$  – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{244,8 \cdot 100}{140} = 174,85 \text{ кг}$$

Кількість діж для годинної роботи печі ( $D_m$ , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G^{\text{б}}_{\text{д}}} \text{ шт} \quad (7.15)$$

$$D_m = \frac{174,85}{90} = 1,94 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r, хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.16)$$

$$r = \frac{60}{1,94} = 30 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість занятості діжі (T, хв) розраховується за формулою

$$T = t_{\text{зам}} + t_{\text{зач}} \text{ хв} \quad (7.17)$$

$$T = 8 + 210 + 8 + 90 + 5 = 321 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл ( $D_{\text{ц}}$ , шт) розраховується за формулою

$$D_{\text{ц}} = \frac{T}{r} \text{ шт} \quad (7.18)$$

$$D_{\text{ц}} = \frac{321}{30} = 10,7 \text{ приймаємо } 11 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин ( $N_{\text{т.м.}}$ , шт.) розраховується за формулою

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{T}{r} \quad (7.19)$$

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{21}{30} = 0,7 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

### 7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ( $N_{\text{д}}$ , шт) розраховується за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\text{д}}} \text{ шт} \quad (7.20)$$

де  $n_{\text{п}}$  – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x - коефіцієнт запасу на зупинку (x=1,04-1,05);

$n_{\text{д}}$  – потужність тістодільника, шт/хв.

					Арк
					51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



## 7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1997 шт/год в поліпропіленові плівки СРР

- ✓ хліб «Чернівецький» 70% - 6,13 т/доб, або 334 шт/год
- ✓ хліб «Урожайний» 80% - 6,1 т/доб, або 443 шт/год
- ✓ хлібець «Докторський» 100% - 5,61 т/доб або 1220 шт/год

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.23)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

Приймаємо різально-пакувальну машину марки Holly Sucer (Німеччина) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год для хліба «Чернівецького»

$$N = \frac{334}{1200} = 0,27 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для пакування хліба «Урожайного» і хлібців «Докторських» приймаємо пакувальну машину марки НОВА продуктивністю 1000 шт/год.

$$N = \frac{(443 + 1220)}{1000} = 1,66 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

## 7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{\text{год}}}{nq} \quad (7.24)$$

де  $P_{\text{год}}$  – продуктивність печі, кг/год;

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) ( $N_{\text{год}}$ , шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{\text{год}} = \frac{L}{k} \quad (7.25)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру (ч, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.26)$$

Потрібна кількість контейнерів ( $N_k$ , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_k = \frac{P_{\text{год}} T}{nqk} \quad (7.27)$$

						Арк
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1. Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	контейнерів			
А2-ХПК-25	Хліб «Чернівецький»	380,16	9,6	40	5	12	4	20
А2-ХПК-25	Хліб «Урожайний»	332,8	6,0	56	7	8,5	4	28
А2-ХПК-25	Хлібець «Докторський»	244,8	3,2	77	10	6	2	20
Разом								68

									Арк
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	6	Daxner	V=20 т	L=8110 d=2500	
2.		Просіювач	3	ПТ системи Spiromatic	0,5-1,5 т/год	1440x540 x2330	
3.		Просіювач для висівок пшеничних	1	ELM	500 кг/год	1580x550 x700	
4.		Бункер виробничий	6	-	V=1400 кг	L=2830 d=1500	
5.		Ємність витратна	5	ХЕ-47	V=550л	L=1000 d=700	
6.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
7.		Дозатор води	4	АВБ-100	-	900x700x 2000	
8.		Мішалка	2	Х-14	0,34 м <sup>2</sup>	1600x890	
9.		Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	0,2 м <sup>2</sup>	1350x675	
10.		Дозатор борошна	2	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
11.		Дозатор рідких компонентів	1	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
12.		Машина заварочна	1	ХЗМ-600	47 об/хв	1620x850 x1020	
13.		Чан	2	ХС-46	V=1000 л	H=1050 d=1200	
14.		Машина тістомісильна	3	І8-ХТА-12/1	1300 кг/год	1865x555x 2135	
15.		Станція дозувальна	3	ВНДІХП-06	0,5-2,0 л/хв	1400x920x 640	
16.		Корито для бродіння опари	1	І8-ХТА-12/6	V=1,5 м <sup>3</sup>	3100x1060 x3220	
17.		Корито для бродіння тіста	2	І8-ХТА-12/6	V=0,9 м <sup>3</sup> V=1,2 м <sup>3</sup>	3100x1060 x3220	

						Арк
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
18.		Машина тістомісильна	1	MIWE	V=300 л	1582x1010x2010	
19.		Діжа	11	-	V=300 л	d=1010	
20.		Підйомник-перекидач	1	KD 250	-	1120x1665x1865	
21.		Тістоподільник	2	KTM-2000-125	P=25 шт/хв	1950x600x1500	
22.		Тістоподільник	1	Parta SN E	40-75 шт/хв	1127x750x1612	
23.		Тістоокруглювач	1	Саботін	900 об/хв	1153x1118x1625	
24.		Тістоокруглювач	1	W&P Haton	2500 шт/год	1184x1184x1560	
25.		Формуючий транспортер	1	TOOS	-	1150x1700	
26.		Шафа остаточного вистоювання	1	ТМ «Краяни» РКШ 78	N=78 шт	3500x2625x4950	
27.		Шафа остаточного вистоювання	1	T1-XP3-80	575 кг/год	7900x3264x4990	
28.		Шафа остаточного вистоювання	1	T1-XP-2A-48	565 кг/год	7000x3300x4000	
29.		Піч	3	A2-ХПК-25	360-460 кг/год	15228x2900x2720	
30.		Контейнер	68	-	V=0,87м <sup>3</sup>	740x620	
31.		Різально-пакувальна машина	1	Holly Sucer	1200-3500 уп/год	1100x680x738	
32.		Пакувальна машина	2	НОВА	800 шт/год	1400x900x1150	

										Арк
										56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

З метою запобігання надходження в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробих з неї. За медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативних документах з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені показники безпечності.

З метою забезпечення безпечності продукції набуває поширення впровадження у виробництво системи управління безпекою харчових продуктів НАССР (Аналіз небезпеки і критичні точки контролю). Система НАССР – це система управління, в якій безпечності харчових продуктів досягають виявленням, аналізом і контролем за біологічними, хімічними та фізичними чинниками небезпеки, починаючи з вирощування сировини, її закупівлі, перероблення та закінчуючи обігом і споживанням кінцевого продукту. Принципами системи НАССР є виявлення небезпечних чинників, визначення критичних контрольних точок, критичних меж, створення системи моніторингу, розроблення системи коригування дій, системи самоперевірок і системи документації.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1. Контроль технологічного процесу

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном «Білизномір»	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	підковоподібним магнітом	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог

										Арк
										57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$ , 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	густина	ареометром	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі; цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Висівки пшеничні	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Олія соняшникова	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
Масло вершкове	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
Тісто, опара, закваска	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	вибірково	технолог
	підйомна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	машиніст трм, технолог
	тривалість вистоювання	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог

									Арк
									58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка жиру	бутирометричним методом	2-3 раз в зміну	технолог

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабораторних приладів	0-(+100 °С) 0-300 °С	± °С ціна поділки 2 °С ± 1 °С ± 2 °С
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг  0-(+300 0С)	± 0,001г  ± 1 0С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг  до 100 см3	± 0,001г  ± 0,3
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5

									Арк
									60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200  0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0  1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 0,2 с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

									Арк
									61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 10.1 Водопостачання

Джерелом водопостачання приймаємо міську водопередачу.

Вода, яка буде витрачатися на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер і камер вистоювання, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи повинна задовольняти основні вимоги, такі як «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Підвід гарячої і холодної води встановлені у всіх виробничих відділеннях хлібозаводу (в заквасочний цех, в тістоприготувальне відділення, на складі для підготовки сировини, в лабораторії і ін.).

Для запобігання конденсації вологи всі трубопроводи, діаметром 2,5 мм та більше, ізольовані.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$  – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, м<sup>3</sup>/доб;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{21,98 \cdot 4}{23} = 3,82 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}}$ ,

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в}}^{\text{з}} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{3,82 \cdot 80}{100} = 3,05 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}}$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} (t_{\text{см}} - t_{\text{x}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{x}}} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де  $t_{\text{см}}$  – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_{\text{г}}$  – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

$t_{\text{x}}$  – температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{3,05 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 2,17 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води  $Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}}$ , кВт, визначають за формулою

						Арк
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{m.з} = \frac{Q_{в.п.} \cdot 4,18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

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

$$\text{Взимку: } Q_{m.з} = \frac{2,17 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 151,2 \text{ кВт}$$

$$\text{Влітку: } Q_{m.з} = \frac{2,17 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 138,5 \text{ кВт}$$

Запас води в баках  $Q_B^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 3,82 \cdot 8 = 30,56 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{в.г.}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г.}^3 = Q_{в.г.}^1 + Q_{в.г.}^2 + Q_{в.г.}^н, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

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>;

$Q_{в.г.}^н$  – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot Q_{б.г.} \cdot Q_{в.г.}^r \quad (10.7)$$

де  $Q_{б.г.}^r$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в.г.}^r$  – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup>.

$$Q_{в.г.}^н = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot (0,68 \cdot 0,6 + 0,04 \cdot 0,75) = 1,72 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 \cdot 1,72 = 0,68 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^н = \frac{3,6 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 8}{2257} = 0,23 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^3 = 1,72 + 0,68 + 0,23 = 2,63 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{в.д.}^3$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою

$$Q_{в.д.}^3 = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \quad (10.9)$$

де  $N_p$  – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм<sup>3</sup>.

$$Q_{в.д.}^3 = \frac{14 \cdot 100}{1000} = 1,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , м<sup>3</sup>, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_{в.г.}^3 - Q_{в.г.}^2 - Q_{в.д.}^3) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де  $\rho$  – густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 1 кг/дм<sup>3</sup>)

$$V_x = \frac{(30,56 - 2,63 - 1,4) \cdot 1,1}{1} = 29,2 \text{ м}^3$$

										Арк
										63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Приймаємо 1 бак об'ємом  $30 \text{ м}^3$  розмірами  $4200 \times 3000 \times 2400 \text{ мм}$ .  
Об'єм бака гарячої води  $V_r, \text{ м}^3$ , розраховують за формулою

$$V_z = \frac{(Q_{\text{в.з.}} + Q_{\text{в.д.}}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

де  $\rho$  – густина води,  $\text{кг/дм}^3$  (приймають  $0,984 \text{ кг/дм}^3$ )

$$V_z = \frac{(2,63 + 1,4) \cdot 1,1}{0,984} = 4,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом  $4,5 \text{ м}^3$  розмірами  $2000 \times 2000 \times 1200 \text{ мм}$ .

## 10.2 Каналізація

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

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу мають пройти механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається  $3,6 \text{ м}^3$  на 1 т продуктивності.

$$Q_{\text{к}} = 3,6 \cdot Q_{\text{п}} \text{ м}^3 \quad (10.12)$$

де  $Q_{\text{п}}$  – продуктивність печей за годину, т ( $21,98/23=0,95$  т)

$$Q_{\text{к}} = 3,6 \cdot 0,95 = 3,42 \text{ т}$$

Для корпусу площею забудови  $1800 \text{ м}^2$  кількість дощових вод становить

$$Q_{\text{д}} = \frac{1800 \cdot 80}{10000} = 14,4 \text{ л/с}$$

## 10.3 Опалення

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою  $50-70^\circ\text{C}$ . Опалення здійснюється від власної котельні. В якості нагрівальних приладів у виробничих та допоміжних приміщеннях використовуються радіатори з гладкою поверхнею, в адміністративно-побутових конвектори, в приміщенні БЗБ – гладкі труби.

Трубопроводи системи опалення розділені на окремі ділянки, які можна відключати вентилями не порушуючи функціонування інших ділянок опалення.

Годинна витрата теплоти ( $Q_{\text{оп.г.}}$ , Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{\text{оп.г.}} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_{\text{в}} - t_{\text{з}}) \quad (10.13)$$

де  $V$  – кубатура будівлі по зовнішньому обміру,  $\text{м}^3$ ;

						Арк
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;  
 $q_0$  – питомі витрати тепла на  $1\text{ м}^3$  будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря  $1^\circ\text{C}$   $\text{Вт}/\text{м}^3\text{К}$ ;  
 $t_b$  – середня температура повітря в опалювальному приміщенні,  $^\circ\text{C}$  (16-18 $^\circ\text{C}$ );  
 $t_3$  – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення,  $^\circ\text{C}$  (-20 $^\circ\text{C}$ ).

$$Q_{on.z.} = 0,8 \cdot 10800 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 115 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{on.pik} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_b - t_3) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де  $t_3^1$  – середня температура опалювального сезону, (- 2,8  $^\circ\text{C}$ );

$T$  – час роботи системи опалення на добу, год;

$n_0$  – число днів опалювального сезону (212 днів)  
 $Q_{on.z.} = 0,8 \cdot 10800 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 320 \text{ мВт}$

#### 10.4 Холодопостачання

На хлібопекарському підприємстві встановимо одну холодильну камеру для сировини, яка потребує зберігання при понижених температурах, а саме для дріжджів пресованих, масла вершкового, залежно від потужності підприємства та асортименту продукції. Джерелом холоду є або централізовані холодильні компресорні станції або автономні холодильні станції. Як холодоагент використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий.

Годинна витрата холоду на холодильні камери визначається за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{24 \cdot 3600} \text{ кВт / год} \quad (10.15)$$

де  $Q_n^d$  – продуктивність печей за добу, т.

$$Q_x = \frac{21,98 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 25,4 \text{ кВт / год}$$

#### 10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину  $Q_{пал.}^r$ ,  $\text{м}^3$  (або кг) розраховують за формулою

$$Q_{пал.}^r = \frac{Q_n^r \cdot g \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.16)$$

де  $Q_n^r$  – продуктивність печей за годину, т;

$Q_p$  – теплотворна здатність натурального палива,  $\text{кДж}/\text{кг}$  або  $\text{кДж}/\text{м}^3$ ;

$g$  – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг.

$$Q_{пал.}^r = \frac{0,95 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 54 \text{ м}^3$$

						Арк
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Питання енергозбереження та економного використання енергоресурсів стають дедалі актуальнішими, адже за останні роки вартість паливно-енергетичних ресурсів в Україні зросла в кілька разів, хоча на світовому ринку спостерігається коливання цін з тенденцією зниження. Існує ряд питань щодо визначення та вдосконалення шляхів реалізації енергозберігаючих заходів в економіці України з урахуванням нестабільної економічної та політичної ситуації, яка призвела до погіршення інвестиційного клімату та послаблення фінансові можливості вітчизняного бізнесу.

Першочерговою зміною має стати розробка та реалізація практичних заходів зі створення та підтримки системи енергозбереження та скорочення енергоемності на підприємствах енергомістких галузей.

Енергозбереження в Україні станом на 2021 рік є пріоритетним напрямком державної політики. Криза в енергетичній галузі є однією з причин поетапного підвищення тарифів на енергоресурси.

Зміни в тарифній політиці можуть спричинити певні труднощі, це те, що більшість вітчизняних підприємств не зможуть сплатити за електропостачання, газопостачання, тепlopостачання, водопостачання тощо.

Тому, першочерговим завданням для бізнес-структур є скорочення витрат на енергоресурси, що використовуються для забезпечення їх діяльності.

Існуюча ситуація потребує дослідження енергетичного ринку, виявлення проблем і пошуку методів їх вирішення.

На даний момент, усі сфери бізнесу стали частково залежними від державної політики та становища в країні.

Для зменшення витрат енергоносіїв необхідно здійснити:

- використання автоматичних доводчиків дверей та сигналізації у холодильних камерах;
- рекуперация енергії за допомогою теплообмінників для охолодження та конденсації;
- постійний відбір проб і безперервний моніторинг основних виробничих параметрів з метою виявлення і скорочення виробничих втрат, і, як наслідок, скорочення кількості відходів, енерго- і водоспоживання.

Кваліфікаційною роботою передбачено центральне водяне опалення з місцевим підігріванням води. Для цього в котельні встановлені водогрійні котли марки Vitomax 200 WS. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря. Потужність 1756-11630 кВт, температура води – 95<sup>0</sup>С, на виході – 65<sup>0</sup>С, питомий водяний об'єм котла – 2,69-3,50 л/кВт. Крім того, передбачено використання гарячої води на технологічні потреби для сушарок.

Розробники печі А2-ХПК надавали першочергового значення вирішенню питання мінімізації витрат пари на гіротермічну обробку тістових заготовок та теплової енергії на її виробництво. Пара, що використовується для гіротермічної обробки тістових заготовок, в печі А2-ХПК виробляється у вбудованому в її

									Арк
									66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



## 12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Ділянка розташована біля магістральної вулиці, за межами житлового району, що відповідає Державним санітарним правилам планування та забудови населених пунктів.

Площа ділянки –  $75 \times 126 = 9450 \text{ м}^2$ . На ділянці розташовані наступні будівлі.  
Таблиця 12.1. Основні будівлі з площею забудови

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м <sup>2</sup>
1	Виробничий корпус	1800
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	105
5	Смігтезбірники (металеві)	24
6	Стоянка автомобільна	130

Будівля хлібозаводу за санітарною характеристикою відноситься до V класу (санітарно-захисна зона 50 м), вважається промисловим підприємством, яке не виділяє значних шкідливих умов, і може розміщуватися на території в промислових районах за межами житлових районів.

Генплан ділиться на зони: передзаводська, виробнича, сировинна, експедиційна, паливна.

Передзаводська зона включає місце перед хлібозаводом для під'їзду і підходу до будівлі – 22 м. Перед входом розташована автомобільна стоянка, місткість якої розраховується залежно від кількості працюючих на підприємстві. На території використовуються для озеленення газони шириною 4 – 6 м, дерева, хвойні дерева, зелена огорожа.

Виробнича зона призначається для розміщення виробничих і підсобних будівель. На генплані повинна чітко проявитись схема виробництва хліба (від приймання сировини до вивезення готової продукції), потоки вантажів і людей не перетинаються.

Головний фасад заводу орієнтується на магістральну вулицю. Безтарне зберігання борошна відкритого типу, склади сировини та експедиція не повинні мати загрузочно – розгрузочний фронт з боку головного фасаду.

Побутово – адміністративні приміщення розміщені в основному виробничому корпусі забудови, а пропускний пункт вбудований в даний корпус зі сторони експедиції.

Сировинна зона розміщується в місці загрузки борошна і додаткової сировини. Перед загрузкою знаходиться вільний майданчик шириною 26м з зручним в'їздом для машин.

Експедиційна зона прилягає до розгрузочного фронту експедиції, має зручний в'їзд на вулицю. Ширина асфальтованого майданчику перед платформою експедиції повинна бути не менше 18м і становить 26м.

						Арк
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Паливна зона, як правило, розміщується з задньої або бокової сторони ділянки. При використанні газу для роботи печей в якості резервного палива використовується рідке паливо, яке зберігається в підземних цистернах. Площа ділянки для сховища рідкого палива – 500м<sup>2</sup>.

Відстань від виробничих та складських приміщень до складу рідкого палива повинна бути не менше 20м.

Пропускний пункт розміщується біля експедиційного двору при в'їзді і виїзді з хлібозаводу (18-24м<sup>2</sup>) та на вході в адміністративно – побутовий корпус.

Автомобільні ваги розміщуються при в'їзді на завод. Розмір платформи для вагів 10х5м.

Сміттєзбірник площею 4-8м<sup>2</sup> повинен бути огорожений з трьох сторін. Він розміщується не ближче 25м від виробничих або складських приміщень.

Відповідно до противопожежних вимог навколо будівлі хлібозаводу необхідно забезпечити проїзд пожежної машини, ширина якого не менше 4,5м.

Крім основного в'їзду на територію хлібозаводу передбачений запасний.

При проектуванні генплану важливо мати на увазі наступні показники: площа території ділянки хлібозаводу – не більше 2га, площа передзаводської зони – 0,09га, щільність забудови повинна бути не менше 40%, коефіцієнт озеленення – 0,25.

## 12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Приймаємо одноповерхову будівлю прямокутної форми площею 30х60=1800 м<sup>2</sup> з кроком колон 6х6 м і висотою поверху 6 м. Приміщення хлібозаводу включають основні групи: виробничу, складську, підсобно-виробничу та адміністративно-побутову.

Таблиця 12.2. Основні виробничі приміщення хлібозаводу

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Приміщення виробничих бункерів	72,0
2	Склад сировини з холодильною камерою	36,0
3	Приміщення підготовки сировини	54,0
4	Заквасочне відділення	54,0
5	Матеріальний склад	24,0
6	Тістоприготувальне відділення	144,0
7	Тістообробне відділення	180,0
8	Пекарне відділення	270,0
9	Хлібосховище з пакувальним відділенням	216,0
10	Експедиція	72,0

В приміщенні каркасного типу колони опираються на стовбчасті фундаменти. Навісні стіни кріпляться до колон, а нижні панелі опираються на залізобетонні фундаментні балки, які вкладені на стовбчасті фундаментні колони. Навісні стіни збираються з панелів. Панелі виготовляються багат шарові з ефективним ущільнувачем. Товщина панелі 200-400 мм. Віконні пройоми прийняті шириною 2693 мм і висотою 3564 мм.

						Арк
						69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничому приміщенні передбачається тістоприготовче відділення, в якому розташовані тістомісильні машини марки І8-ХТА-12/1, які встановлені на площадках висотою 2,0 м, корита для бродіння густої опари і тіста марки І8-ХТА-12/6; тістомісильна машина марки МІВЕ з підкатними діжами об'ємом 300 л. Відстань між тістомісильними машинами безперервної дії 2,3...3,9 м, між тістомісильними машинами і колонами 1,7...2,2 м, відстань між вісями дозаторів і тістомісильних машин 0,45...0,5 м, відстань між дозаторами і колонами 2,0...2,5 м.

В тістооброблювальному відділенні планується три технологічні лінії:

- 1 лінія для хліба «Чернівецького» подового овальної форми масою 0,8 кг з тістоподільником КТМ-2000-125, формуючим транспортером ТООС, посадчиком тістових заготовок на колиски вистійної шафи, вистійною шафою РКШ 78 ТМ «Краяни»;
- 2 лінія для хліба «Урожайного» подового круглої форми масою 0,6 кг з тістоподільником КТМ-2000-125, округлювачем Саботін і вистійною шафою марки Т1-ХР3-80;
- 3 лінія для хлібців «Докторських» масою 0,2 кг, з тістоподільником Parta SN E, округлювачем W&P Haton, столом для вкладання заготовок на листи і вистійною шафою Т1-ХР-2А-48.

Відстань між тістоподільниками і тістоокруглювачами 1,4 м, між тістоокруглювачами і колонами 1,1...1,4 м, між вистійними шафами і колонами 1,2...1,7 м.

В пекарному відділенні планується три технологічні лінії з тунельними печами марки А2-ХПК-25. Площа пекарного відділення  $18 \times 18 = 324 \text{ м}^2$ . Відстані між печами 3м, між печами і колонами 1,5 м, між вистійною шафою і піччю 1,1 м. Таблиця 12.3. Адміністративно-побутові приміщення

№	Найменування	Площа, м <sup>2</sup>
1	Кабінет директора з приймальною	42,0
2	Бухгалтерія	24,0
3	Лабораторія	24,0
4	Кімната прийому їжі	18,0
5	Кімната майстра	9,0
6	Жіночий гардероб	48,0
7	Чоловічий гардероб	33,0

Санітарно-технічна частина.

В усіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням холодних складів передбачене водяне опалення. В якості теплоносія використовується вода температурою 70-75 °С. Опалення здійснюється від власної котельні.

Вентиляція застосовується для підтримки у виробничих приміщеннях метеорологічних умов та чистоти повітря, яке задовольняє санітарно-технічні вимоги.

						Арк
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джерелом водопостачання є міська водопередача. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер і камер вистійки, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

Годинні витрати води на приготування тіста – 3,82 м<sup>3</sup>.

Годинні витрати теплоти на опалення – 115 кВт.

Годинні витрати холоду на холодильні камери – 25,4 кВт.

Паливо (природний газ) витрачається на потреби котельні, випікання хліба, на потреби лабораторії.

Загальні годинні витрати газу – 54 м<sup>3</sup>/год.

На хлібозаводі передбачена вбудована трансформаторна підстанція (ТП), яка знижує напругу до 0,23 кВ, прийнята чотирьох провідна система трифазного змінного струму з напругою 380/220 В з заземленою нейтраллю (380 В – для силового навантаження; 220 – для освітлення).

Забезпечення електроенергією хлібозаводу здійснюється від міської мережі.

										Арк
										71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

### 13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Концепція національної безпеки України серед пріоритетних інтересів визначає необхідність забезпечення екологічно безпечних умов життєдіяльності суспільства. Такий підхід формує необхідність дотримання екологічних норм і вимог компаніями – виробниками щодо довкілля.

Досягнути позитивного результату в цьому разі можна лише тоді, коли держава зможе спонукати підприємства добровільно вживати заходів для запобігання та зменшення забруднення оточуючого середовища.

Харчову промисловість відносять до галузей, яка здійснює суттєвий негативний вплив на оточуюче середовище.

До основних екологічних загроз у харчовому виробництві відносять: викиди у атмосферу, руйнування озонового шару при використанні холодоагентів, тверді побутові відходи, забруднення водного басейну стічними водами та ін.

Питання екологічної безпеки піднімаються у нормативних документах Організації об'єднаних націй, вони обговорюються Європейським банком реконструкції та розвитку, є предметом обговорень урядів більшості країн світу.

Визначення видів забруднень та екологічних ризиків при одержанні харчових продуктів на всіх етапах виробничого процесу та в процесі реалізації продукції дозволить здійснювати виробництво харчових продуктів з мінімальним навантаженням на оточуюче середовище і забезпечувати екологічну безпеку.

Втручаючись у природні процеси, людина порушує закономірності їх протікання, викликає небажані для неї зміни в природі.

Тому перед людством постало питання екологічної кризи, здійснення охорони природи і раціонального використання її ресурсів.

Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел зменшилися, частково зменшилися надходження забруднювальних речовин в атмосферу по підприємствам. Але разом з тим, проведені заходи не забезпечують покращання екологічних умов. У багатьох великих містах спостерігається високий рівень забруднення повітряного басейну, тяжка водогосподарча і екологічна обстановка.

На всіх харчових підприємствах для попередження забруднення навколишнього середовища необхідно суворо додержуватись всіх правил охорони праці.

Підприємство не повинно допустити викидів у каналізацію води із вмістом важких домішок мінерального походження, високої концентрації кислот і лугів, речовин, що порушують біологічне очищення стічних вод.

Очищення води треба проводити в місцевих локальних спорудах, які встановлюють на забруднених стоках як всередині виробничих будівель, так і за їх межами.

Для місцевого очищення стічних вод на підприємствах застосовують піско-та жиру вловлювачі, а також механічні, хімічні та біологічні методи очищення.

Охорона водних ресурсів від забруднення може бути вирішена створенням

									Арк
									72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



## 14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

При виробленні хлібобулочних виробів повинні дотримуватися вимоги охорони праці і техніки безпеки, що містяться в Державних стандартах безпеки праці та діючих «Правилах техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств хлібопекарської і макаронної промисловості». Дотримання «Правил» обов'язкове для всіх керівників, інженерно-технічних працівників, робітників і службовців підприємства. Відповідальність за дотримання «Правил» при експлуатації підприємства покладається на керівника підприємства.

Для кожної професії або виду робіт на підприємстві розроблені та затверджені в установленому порядку інструкції з охорони праці. Виробничий персонал може бути допущений до ведення технологічного процесу тільки після проходження інструктажу з охорони праці, що включає вступний інструктаж та інструктажі на робочому місці (первинний і плановий періодичний), про що повинен бути зроблений запис в журналі інструктажу. Інструктаж проводить безпосередньо керівник ділянки робіт. При зміні технології, освоєнні нових технологічних процесів, модернізації та впровадженні нових видів сировини і матеріалів, адміністрація підприємства розробляє нові інструкції з охорони праці та провести позапланові інструктажі з працюючими.

На хлібозаводі розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки, технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва відповідають вимогам ДСТУ 2583-94.

### **Види інструктажів з охорони праці**

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

**Вступний інструктаж** проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в Журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу. Журнал реєстрації вступного інструктажу є документом постійного зберігання.

**Первинний інструктаж** проводиться з працівником до початку роботи безпосередньо на робочому місці.

**Повторний інструктаж** проводиться на робочому місці індивідуально з кожним працівником або групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу. Повторний інструктаж проводиться в терміни, визначені нормативно-правовими актами з охорони праці, не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою — 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт — 1 раз на 6 місяців.

									Арк
									74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

**Позаплановий інструктаж** проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- при порушенні працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвели до травм, аварій, пожеж тощо;
- при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів — для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт — понад 60 днів.

**Цільовий інструктаж** проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які відповідно до законодавства оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

### **Мікроклімат виробничих приміщень**

Одним із кліматичних факторів, що впливає на самопочуття працюючих є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технологічного обладнання, трубопроводів, печей.

Показники, що характеризують оптимальні і допустимі метеорологічні умови в тістоприготувальному відділенні є температура, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря. Згідно з встановленими нормами в тістоприготувальному відділенні температура не повинна перевищувати 25 °С, а в зимовий період 15...19 °С, відносна вологість повітря становить 30...60%.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла тепло випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система. Швидкість повітря в системі 1,5...2 м/с.

### **Заходи по боротьбі із шумом і вібраціями**

Підвищений рівень шуму і вібрації негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання.

Для зниження звукового та вібраційного навантаження від механічного устаткування, або окремих об'єктів інфраструктури використовують спеціалізоване обладнання або матеріали, що мають поглинаючі або захисні (відбиваючі) властивості. Наприклад на промислових об'єктах, які використовують обладнання, що здатне утворювати вібрацію використовують амортизуючі підкладки, або у випадку великогабаритного обладнання – його встановлюють на окремий фундамент, який не зв'язаний з фундаментом будівлі. Для захисту від шуму, що спричиняється обладнанням на виробництвах, його вкривають шумопоглинаючими засобами.

									Арк
									75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## **Пожежна безпека**

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. В їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізації, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

*Пожежна безпека повинна забезпечуватися:*

- системою запобігання пожежі;
- запобігання утворення горючої суміші;
- запобігання накопичення парів вибухонебезпечних речовин;
- підтримання тиску в горючому середовищі нижче максимально допустимого по горючості;
- системою пожежного захисту максимально можливе застосування негорючих і важкогорючих речовин і матеріалів замість пожеженебезпечних.

## **Санітарно-гігієнічні вимоги**

У виробничих цехах, сировинних складах, експедиціях забороняється носити прикраси, зберігати на робочих місцях сторонні предмети і продукти харчування, скляний посуд. Для кожної виробничої дільниці та робочого місця повинен бути встановлений перелік інвентарю (скребки, щітки, відра та ін.) і місце його зберігання.

У виробничих приміщеннях, складах, експедиції не повинно бути битого скла. Скляна електроосвітлювальна апаратура у цехах підлягає обліку. Термометри, ареометри, денсиметри, скляний посуд і весь інвентар цехової лабораторії передається із зміни у зміну змінними технологами з відповідною позначкою у спеціальному журналі.

Термометри для вимірювання температури тіста повинні бути у відповідній оправі.

Проби для аналізів дозволяється відбирати лише в посуд, що не б'ється, на всіх виробничих ділянках забороняється використовувати скляний посуд. На всіх склянках з реактивами, що є у цеховій або заводській лабораторії, повинні бути чіткі надписи про їх вміст. Сильнодіючі хімічні реактиви рекомендується зберігати під пломбою.

Хлібні крихти, тісто, що впало на підлогу, вважаються санітарним браком, їх необхідно збирати у спеціальну тару і вилучати з виробничого приміщення.

Необхідно чітко виконувати інструкцію щодо попередження захворювання хліба картопляною хворобою. Виконання санітарних правил для всіх працівників хлібопекарського підприємства є обов'язковим. Контроль за виконанням гігієнічного режиму і санітарних правил на підприємстві (цех, дільниця та ін.) покладається на завідувача виробництва і майстрів змін. Відповідальність за створення належних умов і виконання санітарно-гігієнічних вимог покладається на керівника підприємства.

Дезинфекція, дезинсекція, дератизація приміщень і устаткування. Дезинфекцію, дезинсекцію і дератизацію проводять робітники дезбюро. Будь-яка дезинфекція цехів і устаткування проводиться під наглядом завідувача

									Арк
									76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

виробництва і санлікаря.

На хлібопекарських підприємствах для миття обладнання приміщень використовують в основному розчин кальцинованої соди, а також миючі порошки, які дозволені органами санепіднагляду.

Кальцинована сода у водних розчинах розкладається з утворенням їдкого лугу і гідрокарбонату, які мають здатність омилювати забруднену поверхню і руйнувати білкові залишки, тому вона є поширеним миючим засобом.

Для ручного миття рекомендується використовувати підігрітий до 50-60 °С 0,5 %-ний розчин кальцинованої соди. Інвентар краще замочувати розчином, підігрітим до 70-80 °С.

Для дезинфекції обладнання і приміщень використовують хлорвміщуючі засоби — хлорне вапно, хлорамін, антисептол, вапняне молоко, а також четвертинні амонійні сполуки — препарат «Септабік» і засіб «Септодор».

Ефективність обробки дезинфікуючими засобами залежить від вмісту в них активної речовини, тривалості дії та температури розчину.

Хлорвміщуючі дезинфікуючі препарати з підвищеною температурою розчинів чинять корозійну дію на метал. Тому їх слід застосовувати при температурі, не вищій за 45-50 °С.

Нержавіюча сталь і гума, що застосовуються в обладнанні, мало піддаються корозії від дії хлорвміщуючих дезинфікуючих засобів.

Четвертинні амонійні сполуки не чинять корозійної дії на метал, дерево, пластик, бетон, гуму, але при температурі, вищій за 45-50 °С, їх токсичність підвищується. Тому температура робочих розчинів не повинна перевищувати 45 °С.

									Арк
									77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням кваліфікованої роботи передбачено розробити проект хлібозаводу у місті Городок Львівської області з впровадженням виробу дієтичного призначення.

Асортимент виробів: хліб «Чернівецький» подовий з суміші борошна пшеничного першого сорту і житнього обдирного на рідких заквасках, хліб «Урожайний» подовий з борошна пшеничного першого сорту на традиційних густих опарах безперервним способом і хлібці «Докторські» подові з борошна пшеничного вищого сорту і висівок пшеничних на густих опарах періодичним способом.

Згідно теми кваліфікаційної роботи впроваджуємо виріб дієтичного призначення, а саме хлібці «Докторські», в рецептуру яких входить 17% висівок пшеничних. Це вироби з підвищеним вмістом харчових волокон.

**Пшеничні висівки** є порівняно недорогим джерелом білкових і мінеральних речовин, а також вітамінів, порівняно з борошном мають нижчу калорійність.

Доступною сировиною для збагачення хліба харчовими волокнами є пшеничні висівки. Висівки на 50% складаються із харчових волокнистих речовин – клітковини, геміцелюлози, лігніну, пектину, які покращують роботу шлунково-кишечного тракту, запобігають ожирінню, виводять з організму токсичні речовини, що утворюються при нормальному обміні речовин і надходять з їжею.

Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в мікрорайоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. Місто Городок постійно розростається, будуються нові багатоповерхові будинки. В ньому розташовані навчальні заклади, міська лікарня з профілакторієм, військова частина. Корінного населення в м. Городку разом з населенням прилеглих селищ складає 58,0 тисяч чоловік.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки А2-ХПК-25 забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

На хлібозаводі передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Для приготування тіста – тістомісильні машини для інтенсивного та швидкісного замішування тіста безперервним способом на тістомісильних машинах І8-ХТА-12/1 і періодичним способом на тістомісильних машинах марки МІВЕ.

									Арк
									78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гришин А.С. и др. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности ---М.:Агропромиздат, 1986.--- 247с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.- К.: Логос, 2002.- 363 с.
3. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
4. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий.-3-е изд., перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988.- 382с.
5. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн. наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
6. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурантиздат, 1989.- 493с.
7. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
8. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
9. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
10. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
11. [http://upmb.com.ua/products/product\\_22/](http://upmb.com.ua/products/product_22/)
12. [www.daxner.com](http://www.daxner.com) > [produkte](#) > [silos-austragen](#)
13. [www.prostanki.com](http://www.prostanki.com) > [board](#) > [item](#)
14. [kalinivskiy-mashinobudivniy-zavod.business-guide.com.ua](http://kalinivskiy-mashinobudivniy-zavod.business-guide.com.ua)
15. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова,

										Арк
										79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.

16. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. — К.: НУХТ, 2003. — 21 с.

						Арк
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

