

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
**Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських  
виробів**



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему: **ПРОЕКТУВАННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ХЛІБЗАВОДУ  
З ВИРОБНИЦТВА МАСОВИХ СОРТІВ ХЛІБА**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) **Смоляр А.С**  
(прізвище, ініціали)

4 курсу групи ТЗХ 43

Керівник **доцент Солоницька І.В.**  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доцент **Карпінська Г.В.**  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**

Рішення кафедри від \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ р., протокол  
№ \_\_\_\_\_

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ \_\_\_\_\_ Дмиро ЖИГУНОВ  
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Кафедра технології зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181-Харчові технології
Освітня програма	Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТЗПХіКВ

Дмитро ЖИГУНОВ

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_

2023р.

## **ЗАВДАННЯ**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

**Смоляр Адріан Сергійович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема проекту Проектування спеціального хлабзаводу з виробництва масових сортів хліба**

Затверджена наказом ОНТУ від 01.09.2022 року № 534 - 03

**2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 28.06.2023р.**

**3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційну роботу, нормативна документація, література за фахом**

**4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охоро- на праці, охорона навколишнього середовища, техніко- економічні розрахунки**

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

**Генеральний план (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (3 аркуші), план виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш), розріз основної мобільної пекарні (1аркуш)**

## 6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання я видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	Солоницька І.В		
2. ТЕО проекту	Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Солоницька І.В		
5. Архітектурно-будівельна частина	Солоницька І.В		
6. Охорона праці	Солоницька І.В		
7. Охорона навколишнього середовища	Солоницька І.В		
8. Науково-дослідна частина (за необхідністю)	-		
9. Техніко-економічні розрахунки	Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 13 лютого 2023 р.

Керівник \_\_\_\_\_

**Солоницька І.В.**

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

**Смоляр.А.С**

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	28.03.2023 р.	
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	5.04.2023 р.	
3.	Технологічна частина	7.04.2023 р.	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	15.05.2023 р.	
5.	Архітектурно-будівельна частина	10.06.2023 р.	
6.	Графічна частина	15.06.2023 р.	
7.	Охорона праці	10.04.2023 р.	
8.	Охорона навколишнього середовища	15.04.2023 р.	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	1.06.2023 р.	
10.	Представлення на попередньому захисті	15.06.2023 р.	
11.	Оформлення проекту	14.06.2023 р.	
12.	Збір необхідних підписів	15.06.2023 р.	
13.	Рецензування	17.06.2023 р.	
14.	Захист на засіданні ДЕК	28.06.2023р.	

Здобувачка– дипломник \_\_\_\_\_

**Смоляр Адріан Сергійович**

Керівник роботи \_\_\_\_\_

**Солоницька Ірина Валеріївна**

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувачка-дипломник \_\_\_\_\_

**Смоляр А.С.**

ПІБ

Підпис

## Анотація

Кваліфікаційної роботи на тему:

### **«Проектування спеціального хлібзаводу з виробництва масових сортів хліба»**

Кваліфікаційна робота, присвячений проектуванню спеціального хлібзаводу з виробництва масових сортів хліба має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету даного кваліфікаційній роботі.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому дана характеристика об'єкту, літературний і патентний огляд по тематиці кваліфікаційної роботи, мета і завдання проекту.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, на якому мобільна пекарня планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища, визначено перспективну потужність мобільної пекарні, асортимент хлібопекарських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктовий розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари, складів, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль з метою підвищення якості хлібопекарських виробів.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, де визначено енергозабезпечення підприємств галузі (тепло-, холодо-, електропостачання), приведено розрахунок водопостачання, каналізації та обсяг електроспоживання.

Архітектурно-будівельну частину, яка містить опис плану конструкції, архітектурних та об'ємно-планувальних рішень, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов роботи і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності мобільної пекарні та термін окупності інвестиційних витрат на закупівлю та монтаж спеціального хлібзаводу.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 93

Таблиць – 30

Графіків – 1

Додатків – 1

Графічних аркушів - 4, формат А1

## Зміст

Вступ.....	6
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.1 Характеристика об'єкту .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Літературний і патентний огляд шляхів вирішення поставленої проблеми.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Мета і завдання проекту.....	18
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування .....	18
Розділ 3 Технологічна частина .....	21
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції .....	21
3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва.....	22
3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання.....	48
3.7.1 Склади основної і додаткової сировини.....	48
3.7.2 Тістоприготувальне відділення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.3 Тісторозробне відділення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.7.4 Хлібосховище і експедиція.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.8 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.9 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2 Холодозабезпечення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3 Електрозабезпечення .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.3.1. Розрахування активної потужності споживання підприємством методом питомих витрат електроенергії .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.1 Генеральний план забудови території.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
5.3 Опис компонування обладнання.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Розділ 6 Охорона праці.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень) .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.3 Планування витрат .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.6 Розрахунок витрат на оплату праці.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
8.7. Розрахунок ефективності проекту.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Висновки та рекомендації .....	96

Перелік джерел посилання .....						90	
Додаток А .....						<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		
Студент	Смоляр А.С					Літ.	
Консулт.						Арк.	
Н. контр.						Аркушів	
Керівник	Солоницька І.В					ОНАХТ 2023 Каф. ТХКМБ і Х Група Т3Х-43Б	
Зав. каф.	Жигунов Д.О.						

*Проектування спеціального  
хлібзаводу з виробництва масових  
сортів хліба.*

## Вступ

У сучасному світі хліб є одним з найпопулярніших продуктів харчування, який відіграє важливу роль у забезпеченні необхідної енергії та питних речовин для організму людини. З метою забезпечення стабільного доступу населення до якісного та доступного хліба, виробництво хліба повинно бути ефективним та відповідати сучасним вимогам.

Цей дипломний проект спрямований на проектування хлібзаводу, спеціалізованого на виробництві масових сортів хліба, який забезпечуватиме стабільну високу якість хлібобулочних виробів. Основні завдання проекту включають розробку оптимального технологічного процесу виготовлення хліба, підбір необхідного обладнання та планування роботи з навчання та підбору персоналу.

У цій роботі будуть розглянуті ключові етапи проектування хлібзаводу, такі як аналіз ринку та конкурентної ситуації, визначення технічних та організаційних вимог до обладнання, розробка ефективного технологічного процесу та вибір необхідних матеріалів та сировини. Особливу увагу буде приділено питанням безпеки виробництва, енергоефективності та екологічної сумісності хлібзаводу.

Важливим аспектом проекту буде також оцінка економічної ефективності та рентабельності хлібзаводу, проведення аналізу ризиків та розробка стратегій їх управління. Планування виробничих потоків та розробка організаційно-управлінської структури підприємства також будуть враховані у процесі виконання проекту.

Результати цього дипломного проекту будуть мати практичне застосування для підприємств хлібопекарської галузі, допомагаючи їм у плануванні та організації виробництва хлібобулочних виробів, а також удосконаленні технологічних процесів та підвищенні якості продукції.

Цей дипломний проект є важливим кроком у професійному розвитку студента, який дасть змогу застосувати теоретичні знання та практичні навички, здобуті протягом навчання, в реальних умовах проектування хлібзаводу.

Для об'єктивності необхідно відзначити, що реальне вплив на хлібобулочні підприємства має саме природний спад кількості населення, особливо видно у роках 2014, 2020 та 2022. вироб. [1]

За останні роки спостерігається зростання спаду виробництва хліба на хлібо заводах. Незважаючи на статистичні дані щодо зменшення виробництва хлібобулочних продуктів, ринок хліба продовжує рости завдяки попиту на більш якісні та ексклюзивні види хліба.

Крім демографічного чинника, існують інші важливі тренди споживання, що впливають на хлібо заводи. Наприклад, зростає популярність нетрадиційних і крафтових хлібобулочних виробів, які часто продаються у спеціалізованих пекарнях разом із кавою. Споживачі стають вибагливішими і шукають унікальні смаки та високу якість хліба. [2]

Для збереження своєї конкурентоспроможності та оптимального функціонування, хлібо заводи повинні модернізувати методи виробництва, зосереджуючись на підвищенні доступності продукції та розширенні асортименту. Важливо відповідати на зміни у споживацьких звичках та задовольняти вимоги сучасного ринку, забезпечуючи якість та різноманітність продукції. [3]

Крім цього, з урахуванням технологічних та інноваційних вибухів, хлібо заводи повинні модернізувати свої методи виробництва. Впровадження автоматизованих систем, використання сучасного обладнання та технологічних розробок допоможуть забезпечити ефективність, якість та стабільність виробництва. Також важливо звернути увагу на збільшення доступності хлібобулочних виробів для широкого кола споживачів, включаючи розробку каналів дистрибуції та розширення роздрібної мережі.

Отже, для успішного функціонування на ринку хлібобулочних виробів, хлібо заводи повинні адаптуватися до змінних умов і враховувати демографічні тенденції, споживчі пріоритети та розвиток нових технологій. Це дозволить їм зберегти конкурентоспроможність, задовольняти потреби споживачів [4].

## Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

### 1.1 Характеристика об'єкту

Головна мета проектування хлібзаводу з виробництва масових сортів хліба полягає у постійному підвищенні його технічного рівня, досягненні високої продуктивності та оптимального використання капітальних інвестицій. Створення комплексно-механізованого та модернізованого хлібзаводу, здатного задовольняти піт на масові сорти хліба, є ключовим завданням.

Проектування хлібзаводу передбачає детальний аналіз технологічних процесів, вибір відповідного обладнання, розробку планування виробничих приміщень, розробку ефективних технологічних схем, встановлення системи контролю якості та організацію ефективної логістики. Головна мета полягає у забезпеченні стабільного виробництва великого обсягу хлібобулочних виробів, що відповідають вимогам споживачів та ринку.

При проектуванні хлібзаводу необхідно враховувати такі фактори, як оптимальне розташування, розрахунок потужностей, вибір якісної сировини, раціональну організацію виробничого процесу, ефективний контроль якості, екологічну відповідність та енергоефективність. Також важливо враховувати законодавчі вимоги та стандарти безпеки та якості продукції.

Одним з основних переваг хлібзаводу є його масштабність та потужність, що дозволяє виробляти хлібобулочні вироби великими обсягами та задовольняти потреби ринку. Модернізоване обладнання та автоматизовані технологічні процеси забезпечують високу продуктивність та якість продукції. Крім того, хлібзавод може забезпечити стабільні поставки хліба у різні регіони, що дозволяє займати лідируючі позиції на ринку.

Проектування хлібзаводу з виробництва масових сортів хліба є складним та багатогранним процесом, що вимагає детального аналізу, професійного підходу та використання передових технологій. Такий підхід дозволить створити ефективне виробництво, яке забезпечить високу якість хлібобулочних виробів та задовольнити потреби споживачів.

В екстремальних умовах дуже важливо організувати для людей повноцінне харчування, основою якого стає свіжа, смачна та поживна випічка. Аромат свіжоспеченого хліба піднімає бойовий дух солдатів під час польових навчань або військових дій, дарує надію людям, постраждалим від стихійних лих.

### **Комплектація і оснащення**

Хлібзавод з виробництва масових сортів хліба є ключовими елементами, що визначають його технологічні можливості, продуктивність та якість виробленої продукції. Основні складові комплектації та оснащення включають наступні аспекти:

1. Обладнання для випічки хліба: Це включає печі, тісторозкаточні машини, дозатори, замісні апарати, формувальні машини та інші пристрої, які забезпечують виробничий процес випічки хліба. Важливо вибрати сучасне та надійне обладнання, яке дозволяє досягти оптимальних результатів у виробництві.

2. Обладнання для пакування та маркування: Це включає пакувальні машини, етикетувальні пристрої, системи дозування та інші пристрої, які забезпечують правильне пакування та маркування хлібних виробів. Це допомагає зберігати свіжість продукції, підвищує привабливість продукту для споживачів та спрощує логістику.

3. Системи контролю якості: Важливо мати системи контролю якості, які дозволяють перевіряти вироблену продукцію на дотримання стандартів якості. Це можуть бути системи візуального контролю, вимірювальні пристрої, лабораторне обладнання для аналізу характеристик хлібних виробів.

4. Системи автоматизації: Використання сучасних систем автоматизації допомагає оптимізувати виробничі процеси, забезпечує точність та ефективність виробництва, зменшує вплив людського фактора на якість продукції. Це можуть бути системи управління виробництвом, системи моніторингу параметрів процесу, системи автоматичного контролю.

5. Системи безпеки та гігієни: Виробництво хліба повинно дотримуватись високих стандартів безпеки та гігієни. Тому важливо встановити системи вентиляції, очищення повітря, системи контролю температури, а також забезпечити відповідні умови праці для персоналу.

Комплектація та оснащення хлібзаводу повинні бути вибрані з урахуванням вимог технологічного процесу, масштабу виробництва та планованого асортименту продукції. Важливо спираючись на професійний досвід та передові розробки в галузі, підібрати оптимальні рішення, що дозволяють досягти високої ефективності та якості виробництва хлібобулочних виробів.

## **1.2 Літературний і патентний огляд шляхів вирішення поставленої проблеми**

При збільшенні відсотка використання рисового борошна замість пшеничного борошна тривалість вистоювання тістових заготовок скорочується на 2-6 хвилин. Це пояснюється збільшеним утворенням газу в тісті, що спричинене більшою розкладкою крохмалю рисового борошна амілолітичними ферментами, завдяки пшеничному борошну. Це залежить від розміру часток борошна. Оскільки рисове борошно має значно менші частки погіршення з пічним, ферменти взаємодіють з біополімерами більш ефективно, що сприяє збільшенню доступності цукрів борошна. Використання рисового борошна не впливає на початкову та кінцеву кислотність, після його кислотності не відрізняється від кислотності пшеничного борошна.

При зберіганні конопляного борошна та конопляного використання було проведено дослідження, яке показало, що їх пористість структури не змінюється. Якщо в хлібну масу додати 5-10% конопляного борошна і 1% розчину для підсилення аромату та смаку, то це не вплине на структуру хліба. Розроблена нова технологія виробництва безбілкового хліба, на основі якої лежать полісахариди рослинного та мікробного походження.

У цій технології використовуйте композицію з кукурудзяного крохмалю та житнього борошна в кількості 5% від маси крохмалю, а також ксантанової камеді.

Підвищення харчової цінності хліба досягається за рахунок використання рослинної сировини, зокрема дрібнодисперсних заморожених добавок, таких як кріопаст з моркви.

Конопляне споживання є цінним джерелом фітонутрієнтів, містить велику кількість білка, клітковини, ліпідів, сірої золи та безазотних екстрактивних речовин. Додавання конопляного борошна до хліба містить вміст білка та ліпідів, а також покращує вміст вітамінів та мінералів.

Пшенична клейковина використовується як білковий концентрат, що покращує еластичність та гнучкість тіста, сприяючи кращому підйому та однорідній структурі м'якушки хліба.

Додавання ферментів до тіста покращує його бродильність, стійкість та термін зберігання. Ферменти розщеплюють молекули крохмалю та білка, зроблячи їх більш доступним для дріжджових бактерій, що покращує еластичність тіста та збереження газу. Емульгатори впливають на консистенцію, структуру та термін зберігання хліба, сприяючи рівномірному розподілу жиру і води в тісті. Це покращує однорідність м'якушок хліба. Розширеними емульгатором, що використовує випічку, є лецитин, моно- та дигліцериди та DATEM (діацетилвінілові ефіри моно- та дигліцеридів).

Кріопаста, яка випускається відповідно до ТУ У 40-01566380057-98 "Пастоподібна каротиноїдна добавка", має наступні характеристики. З органолептичних показників паста представляє собою однорідну дрібнодисперсну масу яскраво помаранчевого кольору з характерним морквяним запахом та смаком. Вміст вологи в пасті становить 85%. Загальний вміст вуглеводів становить 9,2%, у тому числі моно- і дисахариди в кількості 7,9%. Вміст крохмалю становить 0,3%. Клітковина присутня на рівні 1,6%. Органічні кислоти складають 0,13%. Вміст мінеральних речовин

становить 1,3%, в тому числі Na (натрій) - 27,4 мг%, K (калій) - 260,9 мг%, Ca (кальцій) - 66,5 мг%, Mg (магній) - 49, 6 мг%, P (фосфор) - 71,7 мг%, Fe (залізо) - 1,57 мг%. Крім того, в пасті міститься  $\beta$ -каротин - 20,8 мг%, вітамін С - 18,3 мг%, вітамін РР - 1,3 мг% [5].

У проведенні досліджень було виявлено використання кріопаст з моркви з метою покращення органолептичних, фізико-хімічних показників якості безбілкового хліба, а також з метою сповільнення черствіння. [6]

Цікавим фактом можна вважати олійну культуру рижій, яка вирощується на території України та має багатий хімічний склад.

Рижієва олія, має унікальному складу жирних кислот ( ліноленової – 32%, лінолевої – 20%, , ейкозенової – 15% ,олеїнової – 17%, ).

Одним із біотехнологічних методів інтенсифікації технологічного процесу є використання безперервно поновлювального напівфабрикату - закваскиСеред функціональних рослинних інгредієнтів було обрано продукти переробки круп'яних культур, а саме борошно зеленої гречки та вівсяне, оскільки різноманітність їх хімічного складу створює передумови для використання їх як поживного середовища для спонтанного зброджування. [7]

Вівсяне борошно містить близько 10 % білка, до 6,5 % жирів за невеликої кількості цукру (до 1 %) та крохмалю (близько 65 %). У складі є незамінні амінокислоти, вітаміни В1, В2, В6, В9, Е, РР, макроелементи (калій, магній, фосфор, натрій), мікроелементи (залізо, хром, цинк), харчові волокна.

Метою досліджень було обґрунтування ефективності використання вівсяного борошна та борошна зеленої гречки як поживного середовища для заквасок спонтанного бродіння з подальшим внесенням в рецептуру пшеничного хліба. Цикл розведення заквасок триває 96-120 год. за температури 26-28 °С, такі параметри є оптимальними для розвитку молочнокислих бактерій та кислотостійких дріжджів. Через кожні 24 год. до попередньої стиглої закваски додають поживну суміш з борошна та води

(температура 28-30°C) у співвідношенні 1:1,25-1:2 залежно від водопоглинальної здатності борошна та очікуваної масової частки вологи закваски. Після п'ятого поновлення якість закваски стабілізується. Далі закваски можуть бути використані у виробничому циклі для приготування хліба. Виробничий цикл передбачає приготування заквасок відповідної вологості, в якому відбір закваски відбувається через кожні 10-12 год. Відбирають 70% закваски попереднього приготування та вносять поживну суміш з борошна і води (1:1,25-1:2). [8]

## **1.2 Використання різної сировини для покращення харчової та біологічної цінності**

Характерною особливістю харчових продуктів як об'єктів виробництва є висока ступінь залежності їхньої якості від якості вихідної сировини. Та й питома вага вартості сировини в собівартості готової продукції сягає 60-80%. Тому в харчових виробництвах сировині приділяється велике значення. Всі види продовольчої сировини можна поділити на дві групи:

неорганічна та органічна сировина. Неорганічна сировина менш поширена.

До цієї групи відносяться: сіль кухонна, харчова сода, сірчиста кислота та її ангідрид, деякі мінеральні солі: сульфіти, фосфати, мінеральні барвники.

З добавками у тісті знижується газоутримувальна здатність на 10-30% . Зменшується відсоток клейковини, також зменшується питомий об'єм готових виробів (на 5-15%) та пористість хліба (на 3-10%). Кислотність зростає на 0,44-1,4 град, це пояснює високий вміст полі ненасичених жирних кислот. З метою підвищення якісних показників хліба вивчалася можливість приготування хліба на великій густій опарі вологістю 41% та прискореним способом з використанням як поліпшувача ферментного препарату Фунгаміл Супер МА.

Хліб з продуктами переробки сої характеризується більш високими скорями таких незамінних амінокислот, як лізин і треонін.

Шляхом розрахунку встановлено, що з продуктами переробки сої в хліб

внесено додаткову кількість жиру - вміст перевищує контрольний зразок без добавок у 1,5-2 рази та клітковини .- Зростає також вміст мінеральних речовин — калію 60-70%, магнію на 25-35% та кальцію у 1,8-2.1 рази . [9]

Одним із найпоширеніших інгредієнтів комплексних харчових добавок (поліпшувачів для хліба) є аскорбінова кислота (300 або вітамін С). Аскорбінову кислоту застосовують як безпечний покращувач для окисної дії для сортового пшеничного борошна. Аскорбінова кислота зміцнює клейковину борошна. Ефект від внесення аскорбінової кислоти в пшеничне тісто проявляється негайно – тісто стає міцнішим, пружнішим, знижується розпливаність, підвищується газотримуюча здатність.

Особливо помітно позитивний вплив аскорбінової кислоти на реологічні властивості тіста при використанні високошвидкісних тістомісильних машин. У процесі випікання аскорбінова кислота, внесена в тісто, практично повністю руйнується. [10]

Об'єктом дослідження є хлібні палички збагачені вівсяною мукою та насінням кунжуту. Для визначення вмісту мінеральних речовин, білків, жирів, вуглеводів та мінеральних речовин використовували стандартизовані методики. Відсоток задоволення добової потреби у білках, жирах, вуглеводах та мінеральних речовин при споживанні 100 г продукту визначено розрахунковим методом.

Розроблено рецептури хлібних паличок із додаванням різної кількості вівсяної муки та кунжуту. До складу першої I рецептури вносили 1% вівсяної муки та 4% насіння кунжуту, II – 2% вівсяної муки та 8% насіння кунжуту, III – 6% вівсяної муки та 9% насіння кунжуту.

У результаті проведених досліджень встановлено, що при споживанні 100 г хлібних паличок збагачених 6% вівсяної муки та 9% насіння кунжуту, добове забезпечення жінок віком 18..29 років I групи інтенсивності праці у кальцію перевищує майже в 3 рази , залізі – у 2 рази, калію – на 1,31%, фосфору – на 6,58%. [11].

У ході досліджень було використано борошно пшеничне вищого

сорту ТМ «Київмлин» вологістю 12,1% з масовою часткою сирої клейковини 27%, ВДК 67 ум.од. та показником числа падіння 263 с; суцільнозмелене спельтове борошно ТМ «Зелений млин» во логістю 11,5 з масовою часткою сирої клейковини 39%, ВДК 90 ум.од. та показником числа падіння 357 с; борошно зі знежиреного насіння гарбуза ТМ «Органік- 230Еко -Продукт» вологістю 7,1%; дріжджі хлібопекарські пресовані ТМ «Львівські»; сіль кухонну харчову.

Визначено, що спельтове борошно виступає цінною борошняною сировиною, збагаченою кальцієм і цинком, а борошно зі знежиреного насіння гарбуза – кальцієм, калієм, магнієм, фосфором і залізом. Встановлено, що за вмістом мінеральних елементів, таких, як калій і кальцій, хліб із композитної суміші в 1,5 рази перевищує пшеничний, а за вмістом фосфору, магнію і цинку – 2-3 рази.

Використання спельтового борошна і борошна зі знежиреного насіння гарбуза у рецептурі хліба дещо прискорює процеси черствіння готових виробів. Так, зміна кришкуватості і здатності м'якушки до набухання протягом зберігання для хліба, виготовленого із композитної суміші, становила 54,5% і 22,5% відповідно, тоді як для пшеничного – 50% і 11,5%. Співвідношення вільної і зв'язаної вологи у поліпшеному хлібі залишалось майже незмінним порівняно із традиційним продуктом. Це вказує на превалювання у процесах черствіння хліба, виготовленого із використанням спельтового і гарбузового борошна, нерівномірності структури крохмально-білкової матриці м'якушки, що може сприяти появі повітряних проміжків у її складі.

Поживна цінність підвищується завдяки використанню інгредієнта на рослинній основі, замороженої добавки .

Інші інгредієнти, такі як солодове борошно, соєве борошно та життєво важлива пшенична клейковина, можуть бути додані для покращення якості та поживної цінності хлібного тіста. Харчові концентрати можуть покращити якість хліба, але важливо дотримуватися поміркованості та обережності.

Надмірне або невідповідне використання може негативно вплинути на якість і поживну цінність хліба. Також важливо, щоб споживачі з дієтичними обмеженнями або алергією знали, що хлібобулочні вироби містять такі добавки." [12].

### **1.3 Удосконалення хлібобулочних виробів лікувального напрямку**

У роботі вивчено можливість підвищення вмісту білка у хлібних паличках за рахунок використання ізоляту горохового білка (ІГБ). На основі аналізу змін у ході технологічного процесу, вивченні органолептичних і фізико-хімічних показників готової продукції та проведеної оптимізації встановлено можливість внесення 5 % ІГБ з одночасним підвищенням вологості тіста до 37 %.

Метою роботи є вивчення можливості використання ізоляту горохового білка (ІГБ) з метою розроблення рецептур та уточнення технологічних параметрів виробництва хлібних паличок для споживачів з підвищеними білковими потребами. У роботі використовували ІГБ виробництва NOW Foods (США) з масовою часткою вологи 10 % і вмістом білка 73 %.

Як контрольний зразок прийняли хлібні палички ароматні. Було прийнято рішення готувати тісто з підвищеною масовою часткою вологи – залежно від кількості внесеного ІГБ вона становила: контрольний зразок (без ІГБ) – 32 %; зразок 1 (6 % ІГБ) – 35,7 %; зразок 2 (9 % ІГБ) – 37,5 %; зразок 3 (12 % ІГБ) – 39,1 %, зразок 4 (15 % ІГБ) – 40,6 %.

На першому етапі досліджень було порівняно розрахункову та фактичну вологість тіста, адже в ході пробних лабораторних замішувань було відмічено, що незважаючи на внесення додаткової кількості води, усі зразки тіста мали необхідні структурні властивості, легко замішувалися і формувалися. . [13]

Запропоновано спосіб виробництва безглютенового хліба з високими структурно-механічними характеристиками та підвищеною харчовою цінністю шляхом використання в якості рідкої фази для суспендування дріжджів сировинні компоненти, що містять тваринні білки (молоко,

молочну сироватку, концентрати тваринних білків (КТБ) Геліос-11 або желатин). З точки зору підвищення харчової та біологічної цінності хліба молоко та молочна сироватка містять всі незамінні та замінні амінокислоти, ферменти, жири та жирні кислоти, лактозу, мінеральні речовини, вітаміни. КТБ виконують важливу технологічну функцію – разом з ТГ сприяють формуванню високих структурно-механічних властивостей хліба.

Ферментний препарат суттєво поліпшує структурно-механічні характеристики хліба. За його додавання об'єм хліба зростає на 43-48% (від 306-320 см<sup>3</sup> у контрольних зразках до 450-460 см<sup>3</sup> у дослідних). Аналогічна тенденція спостерігається і для показника намочуваності. Упікання хліба практично не змінюється, оскільки варіювання цього показника спостерігається в межах похибки вимірювання. [14]

Перспективною сировиною для створення необхідної структури хліба являється ячний білок. Так як використання натуральних яєчних продуктів суттєво ускладнює організацію виробництва продукції і різко підсилює мік-180 робіологічну небезпеку, доречним є застосування сухого яєчного білка, що дозволяє виключити ряд операцій та суттєво спростити процес підготовки сировини до виробництва.

Крім цього, використання яєчних продуктів сприяє покращенню забарвлення та смакових властивостей хлібобулочних виробів, а також підвищенню їх біологічної цінності. Так, ячний білок містить у своєму складі багато незамінних амінокислот, найбільше серед яких лейцину, лізину, фенілаланіну та валіну. Зокрема, вміст лізину в сухому яєчному білку в 20 разів вищий, ніж в пшеничному борошні.

Таким чином, з огляду на наведені дані можна стверджувати про доцільність застосування яєчного білка в якості структуроутворювача в технології безглютенового хліба з метою покращення газоутримання в тісті та показників якості готових виробів. [15].

### **1.3 Мета і завдання проекту**

#### **Метою проекту є :**

1. Оцінити ринковий потенціал для мобільної пекарні, дослідивши попит на хлібобулочні вироби у різних місцях і серед різних груп населення.
2. Визначити оптимальну конструкцію і оснащення мобільної пекарні, зокрема, розмір, форму, обладнання, енергопостачання, витрати на виробництво та транспортування.
3. Дослідити можливості забезпечення якості продукції в мобільній пекарні, зокрема, зберігання сировини та готових виробів, процес випікання, охолодження та упакування.
4. Визначити економічну доцільність мобільної пекарні, зокрема, вартість виробництва, ціну на продукцію, рентабельність та потенційний прибуток.
5. Удосконалення польової мобільної пекарні фірми Kumkaу.

#### **Завдання проекту :**

1. Проаналізувати ринок та сучасні тренди в хлібопекарській галузі та окреслити стратегічний вектор розвитку сучасної мобільної пекарні в Україні.
2. Представити дієву модель розвитку мережі мобільних пекарень.
3. Запропонувати формати пекарень та дослідити локації розміщення таких точок.
4. Запропонувати ефективну модель для масштабування та розвитку виробництва .
6. Обґрунтувати інвестиційну доцільність проекту.

### **Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування**

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів.

Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життя суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави.

Найвищого рівня свого розвитку хлібопекарська промисловість України досягла в 70-ті роки ХХ ст. На той час здійснювалося масове будівництво хлібо заводів, оснащених новим хлібопекарським обладнанням і технологіями для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів, який постійно вдосконалювався.

Україна посіла лідируючі позиції за обсягами виробництва хліба та хлібобулочної продукції високої якості, оскільки активно розвивався й удосконалювався науково-технічний потенціал галузі. Незважаючи на деструктивні процеси, які відбулися після розпаду Радянського Союзу, хлібопекарська галузь України зберегла свою здатність до безперервного забезпечення населення України хлібом та хлібобулочними виробами широкого асортименту.

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту. Водночас процеси перерозподілу власності, конкурентна ринкова боротьба й кризові явища в країні призвели до зменшення кількості промислових підприємств з виробництва хлібобулочної та борошняної продукції.

Спеціальний хлібо завод є основною складовою хлібопекарської промисловості, що забезпечує виробництво та постачання хлібобулочних виробів. Основні переваги звичайного хлібо заводу включають:

1. Виробництво на великому масштабі: Заводи можуть виробляти хлібобулочні вироби великими обсягами, задовольняючи потреби широкого кола споживачів.

2. **Забезпечення якості:** Хлібозаводи володіють необхідною інфраструктурою та технологічним обладнанням для забезпечення високої якості продукції.

3 **Ефективність виробництва:** Великі хлібозаводи можуть використовувати ефективні технології та оптимізовані процеси для забезпечення виробництва на швидкості та зниження витрат.

4. **Регіональне покриття:** Заводи можуть розташовуватися в різних регіонах країни, забезпечуючи розподіл хлібобулочних виробів на місцевому рівні.

5. **Збереження якості продукції:** Заводи мають відповідні умови для збереження свіжості та якості продукції до поставки споживачам.

6. **Постійний постачання:** Звичайні хлібозаводи забезпечують стабільне постачання хлібобулочних виробів на ринок, що гарантує населенню доступ до необхідних продуктів.

Таким чином, звичайні хлібозаводи виконують важливу роль у забезпеченні населення хлібобулочною продукцією великого асортименту та сприяють розвитку хлібопекарської галузі.

### **Резюме**

У кваліфікаційній роботі мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів:

- **хліб «Житній»** , з борошна пшеничного п/с подовий, масою 0,9 кг
- **хліб «Український»** з борошна 1 сорту, овально-подовий, масою 0,8кг
- **хліб «Білий»** з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг.

Раціональні технології виготовлення хлібних виробів мають забезпечити високу якість продукції, зменшення затрат і витрат сировини на всіх стадіях технологічного процесу, а також економію енергоресурсів.

Їх розроблення та впровадження базується на використанні високоякісної сировини, хлібопекарських дріжджів з високою активною бродильною активністю на всіх стадіях технологічного процесу. Усе це дозволяє бізнесу скоротити витрати та збільшити прибуток, а також бути ефективним та конкурентним на ринку хлібобулочних виробів.

### Розділ 3 Технологічна частина

#### 3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

За рахунок використання нових технологій у виробництві в перспективі очікується значне зменшення собівартості продукції та виробництво нової, суттєво досконалішої продукції, що буде користуватися широким попитом у населення.

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

Асортимент хлібобулочних виробів для повноцінного підприємства:

- хліб «житній»
- хліб «Українській»
- хліб «Пшеничний з борошна другого сорту»

Таблиця 1.1 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба

Таблиця 1.1 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «житній»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно житнє сіяне	100	13,9
Сіль кухонна харчова	2	3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,1	75
Сироватка молочна суха	1	5
Патока	4	22
Разом	107,1	

Таблиця 1.2 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «Українського»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно житнє обдирне	80,0	14,5
Борошно пшеничне обойне	20,0	14,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,05	75,0
Сіль кухонна харчова	1,5	3
Разом	101,55	

Таблиця 1.3 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «Білий»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно пшеничне другого сорту	100,0	15,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0
Сіль кухонна харчова	1,3	0,25
Разом	102,3	

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	СОУ	Розміри (довжина, ширина, діаметр), мм	Вид виробу	Показники якості		
				Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %
Хліб «житній»	15.8-37-00032744-004:2005	l=110 b=220	формовий	46,0	7,0	55,0
Хліб «Український»	15.8-37-00032744-004:2005	l=110 b=220	формовий	48,5	10,0	53,0
Хліб «Білий»	00389676:2007	d=220	подовий	48,5	8,0	57,0

### 3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

#### Хліб житній з житнього сіяного борошна подовий масою 0,9 кг

В безтарних складах зберігання борошна здійснюється у силосах. Борошно з автомуковозів по шлангу, який приєднується до щитків 1, де знаходиться два перемикача, по трубопроводам поступає на зберігання в силоси 2 (марки ХЕ-160А).

Повітря, яке поступає разом з борошном очищується за допомогою фільтрів 10. Під силосами знаходиться роторний живильник 9, де знаходиться система повітря, за допомогою якого борошно аерозольтранспортом поступає у борошноприймач. Далі борошно подається до просіювала 4. Просіяне борошно за допомогою шнеку-магніту поступає в проміжну ємність 5. Борошно з надвагової ємності поступає на терези 6, під якими розташована підвагова ємність 13. Борошно через борошнопровід поступає до виробничого бункеру 7, на якому знаходиться фільтр 8. Сіль, доставлену самоскидом, висипають в установку для приготування сольового розчину Т1-ХСБ 22. Через запобіжну решітку в приймальний відсік подають воду у кількості 50% до маси солі. В даному відсіку містяться труби з отворами барботерами, які розташовані на висоті 200 мм від днища ємності. Через барботер від компресора надходить стиснене повітря для перемішування. Вода, проходячи через шар солі, насичується нею, самопливом йде в відстійник, фільтрується через фільтр і надходить у секцію чистого розчину. З секції сольовий розчин насосом перекачується в ємність с мішалкою 23. Потім сольовий розчин іде на виробництво.

Патока прибуває на підприємство в цистернах по 25 і 50 т і в бочках вагою 200-300 кг.

У цистернах патока доставляється при наявності у фабрики під'їзних шляхів. З цистерн за допомогою зливних пристроїв патока надходить в ємність, звідки перекачується в бак 20, а з нього за допомогою насоса патока потрапляє в виробничі ємність 21, а з неї безпосередньо для роботи. Виготовляються зазвичай з заліза і покриті всередині лаком, що оберігає залізо від корозії.

Патоку при зливі з цистерн в баки, а також при перекачуванні її в цех до місць споживання необхідно нагріти до 40-50°C. При нагріванні патоки досягається зниження її в'язкості, завдяки чому вона легко перекачується.

Прогрів патоки ведеться паром, який потрапляє через насос, через змішувачі, розташовані зазвичай в нижній частині бака. У зв'язку з тим, що при нагріванні патоки кольоровість її підвищується через розкладання цукрів, її необхідно нагрівати до температури не вище 60 °С. Перед використанням патоку проціджують через сито з діаметром вічок не більше 3 мм.

Сушу сироватку звільняють від упаковки просіють. Потім він подається в установку СРЖ-300 14. Де сироватку змішують з теплою водою температурою 35-45 °С кратністю 1:10. Потім сироватку подають в ємність 15, з якої цукровий розчин потрапляє на виробництво.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає в звільненні їх від упаковки, подрібненні і приготуванні однорідної маси (суспензії) в теплій воді у витратній ємності. Дріжджі вносять в бачок з пропелерною мішалкою Х-14 18, де змішуються з водою при  $t$  не вище 29-32°С. Звідти дріжджова суспензія насосом перекачується в проміжну ємність РЗ-ХЧД-3 19. При підготовці пресованих дріжджів для замісу напівфабрикатів їх розводять водою в співвідношенні 1: (2-4).

Для приготування закваски в машину Х-32М-300 26 подають 30% борошно за допомогою дозатора для борошна 24 і подають всю воду за допомогою дозатора 25. Закваску замішують протягом 10 хв. Потім за допомогою насоса подають в чан з мішалкою 27 для бродіння закваски. Рідка закваска бродить протягом 240 хв. Готова закваска повинна мати кислотність 6 град і вологість 72%. Потім з закваски виділяють сліпу закваску для оновлення. Далі закваска потрапляє в ємність.

Для замісу тіста подають виброджену закваску і решту борошна першого сорту і через дозатор 29 подають сольовий розчин, дріжджову суспензію, патоку і сироватку в тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 28. Заміс тіста триває 10 хв. Потім готове тісто транспортують за допомогою нагнітача тіста И8-ХТА-6/5 в ємність для бродіння тіста 30. Тривалість бродіння тіста становить 60 хв.

Готове тісто повинно мати кислотність 5,5 град, вологість 46,5 %, температура 29°C.

Потім тісто потрапляє в тістоподільник 31, де його ділять на тістові заготовки заданою масою.

Далі потрапляють до шафи вистоювання РШВ -1 32. Остаточне вистоювання триває 40 хв при вологості повітря 75-80% і температурі 35°C.

Тістові заготовки поступають на під печі Г4ПХЗС-25 33. Тривалість їх випікання 45 хв. при температурі 260-280 °С.

Потім готовий хліб на циркулярний стіл 34 з якого хліб укладають у лотки, а лотки в контейнери 32. Контейнери відправляють на остигання в продовж 8 годин. І після остигання виробу пакують і відправляють на подальшу реалізацію в торгові мережі.

#### Хліб український формовой 0,8 к

Сушу сироватку звільняють від упаковки просіють. Потім він подається в установку СРЖ-300 14. Де сироватку змішують з теплою водою температурою 35-45 °С кратністю 1:10.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає в звільненні їх від упаковки, подрібненні і приготуванні однорідної маси (суспензії) в теплій воді у витратній ємності. Дріжджі вносять в бачок з пропелерною мішалкою Х-14 37, де змішуються з водою при t не вище 29-32°C. Звідти дріжджова суспензія насосом перекачується в проміжну ємкість РЗ-ХЧД-3 35. При підготовці пресованих дріжджів для замісу напівфабрикатів їх розводять водою в співвідношенні 1: (2-4). Для приготування закваски в машину Х-32М-300 35 подають 30% борошно за допомогою дозатора для борошна 34 і подають всю воду за допомогою дозатора 26. Закваску замішують протягом 10 хв. Потім за допомогою насоса подають в чан з мішалкою 37 для бродіння закваски. Рідка закваска бродить протягом 240 хв. Готова закваска повинна мати кислотність 8 град і вологість 72%.

Потім з закваски виділяють сліпу закваску для оновлення. Далі закваска потрапляє в ємність.

Для замісу тіста подають виброджену закваску і решту борошна першого сорту і через дозатор 39 подають сольовий розчин, дріжджову суспензію, патоку і сироватку в тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 38. Заміс тіста триває 10 хв. Потім готове тісто транспортують за допомогою нагнітача тіста И8-ХТА-6/5 в ємність для бродіння тіста 40. Тривалість бродіння тіста становить 1,5 год. Готове тісто повинно мати кислотність 7 град, вологість 46,5 %, температура 29°C.

Потім тісто потрапляє в тістоподільник 41, де його ділять на тістові заготовки заданою масою.

. Остаточне вистоювання триває 41 хв при вологості повітря 75-80% і температурі 35°C.

Тістові заготовки поступають на під печі Г4ПХЗС-25 33. Тривалість їх випікання 50 хв. при температурі 260-280 °С.

Потім готовий хліб на циркулярний стіл 42 з якого хліб укладають у лотки, а лотки в контейнери 43. Контейнери відправляють на остигання в продовж 8 годин. І після остигання виробу пакують і відправляють на подальшу реалізацію в торгові мережі.

#### Хліб білий 0,5 кг

Для хліба «білий» необхідна одна тістоподільна машина марки А2-ХЛП-09. Для хліба «білий» необхідний один округлювач марки Т1-ХТС. Для замісу тіста подають виброджену опару і решту борошна першого сорту і через дозатор 44 подають воду і сольовий розчин в тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 46. Заміс тіста триває 10 хв. Потім готове тісто транспортують за допомогою нагнітача тіста И8-ХТА-6/5 47 в ємність для бродіння тіста 18. Тривалість бродіння тіста становить 30 хв. Готове тісто повинно мати кислотність 3,5 град, вологість 42,5 %, температура 28 оС.

Тісто потрапляє в тістоподільник , де його ділять на тістові заготовки заданою масою.

Тісто потрапляє в тістоподільник 48, де його ділять на тістові заготовки заданою масою. В тістомісильну машину И8-ХТА-12/1 49 подають борошно пшеничне першого сорт і через дозатор 14 подають воду і дріжджову суспензію. Опару замішують протягом 10 хв., потім опару подають за допомогою нагнітача тіста И8-ХТА-6/5 15 в дозатор для опари И8-ХТА-6/4 16, який дозує опару в бункер 50. Опара бродить 210 хв, при температурі 28 оС. Кінцева кислотність опари становить 3 град, , вологість 43 %

Після цього тістові заготовки потрапляють за допомогою транспортера до тістоокруглювача 51, де тістові заготовки піддаються легкому округленню. Потім за допомогою стрічкового транспортера до посадчика, який укладає тістові заготовки у люльки шафи вистоювання 53. Остаточне вистоювання триває 40 хв при вологості повітря 75-80% і температурі 34- 35оС.

Тістові заготовки поступають на під печі Г4ПХЗС-25 54. Тривалість їх випікання 45 хв. при температурі 100-280 оС.

У пекарній камері печі є кілька зон з різною температурою і вологістю пекарного середовища. У першій зоні температура 100-140 оС, відносна вологість 70-85 %, випікання триває 2-3 хв. У другій зоні випікання здійснюється при високій температурі (240-280 оС), без зволоження пароповітряного середовища. У третій зоні печі випікання відбувається вже при стабільних формі та об'ємі виробів. У цій зоні температуру пекарної камери знижують до 220-180 оС. Тривалість випікання у третій зоні пекарної камери становить 40-60 % від загального терміну випікання. В останній зоні випікання температура пекарної камери 180-150□ С.

Потім готовий хліб за допомогою стрічкового транспортера потрапляє на циркулярний стіл 55 з якого хліб укладають у лотки, а лотки в контейнери 56. Контейнери відправляють на остигання в продовж 8 годин. І після остигання виробу пакують і відправляють на подальшу реалізацію в торгові мережі.

### 3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей

Спочатку розрахують продуктивність печі Г4ПХЗС-25 за годину для виробництва хлібу «Білий».

Продуктивність печі з сітчастим подом за годину  $P_{\text{год}}$ , кг, розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_1 * N_2 * M_B * 60}{\tau_B}, \quad (6.1)$$

де  $N_1$  – кількість виробів по довжині поду печі, шт. ;

$N_2$  - кількість виробів по ширині поду печі, шт. ;

$M_B$  – маса одного виробу, кг.;

$\tau_B$  – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по довжині поду печі  $N_1$ , шт., розраховують за формулою:

$$N_1 = \frac{L-a}{b+a}, \quad (6.2)$$

де  $L$  - довжина поду печі, мм;

$b$  – ширина виробу, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм.

$$N_1 = \frac{12500-30}{220+30} = 50 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду печі  $N_2$ , шт., розраховують за формулою:

$$N_2 = \frac{B-a}{l+a}, \quad (6.3)$$

де  $B$  - ширина поду печі, мм;

$l$  – довжина виробу, мм.

$$N_2 = \frac{2100-30}{220+30} = 9 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі з сітчастим подом за годину становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{50 * 9 * 0,5 * 60}{45} = 300 \text{ кг.}$$

Продуктивність печі з сітчастим подом за добу становить:

$$P_{\text{доб}} = 300 \cdot 23 = 6900 \text{ кг.}$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Розрахуємо продуктивність печі тупикового типу Г4-РПА-12 за годину для виробництва хлібу житнього з сіяного борошна.

$$P_{\text{год}} = \frac{n_l \cdot N_p \cdot m \cdot 60}{t}, \quad (6.1)$$

де  $n_l$  – кількість виробів на колисці, шт.;

$N_p$  – кількість робочих колисок в печі, шт;

$m$  – маса виробу, кг;

$t$  – тривалість випікання, хв.

$$P_{\text{ГОД}} = \frac{16 \cdot 26 \cdot 0,9 \cdot 60}{45} = 499,2 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі з сітчастим подом за добу,  $P_{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23 \quad (6.2)$$

Продуктивність печі з сітчастим подом за добу становить:

$$P_{\text{доб}} = 499,2 \cdot 23 = 11481,6 \text{ кг.}$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Розрахуємо продуктивність печі тупикового типу Г4-РПА-12 за годину для виробництва хлібу українського.

$$P_{\text{год}} = \frac{n_l \cdot N_p \cdot m \cdot 60}{t}, \quad (6.1)$$

де  $n_l$  – кількість виробів на колисці, шт.;

$N_p$  – кількість робочих колисок в печі, шт;

$m$  – маса виробу, кг;

$t$  – тривалість випікання, хв.

$$P_{\text{ГОД}} = \frac{16 \cdot 26 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 399,36 \text{ кг/год}$$

:

Продуктивність печі з сітчастим подом за добу,  $P_{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * 23 \quad (6.2)$$

Продуктивність печі з сітчастим подом за добу становить:

$$P_{\text{доб}} = 399,36 * 23 = 9185,28 \text{ кг.}$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Після розрахунку продуктивності печей за зазначеним асортиментом будують графік їх роботи (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 - Графік роботи печей

Зміни	I зміна	II зміна	III зміна
Годин на добу	23	23	23
лінія №1	Хліб «житній»	Хліб «житній»	Хліб «житній»
лінія №2	Хліб «Український»	Хліб «Український»	Хліб «Український»
лінія №3	Хліб «Білий »	Хліб «Білий »	Хліб «Білий »

З урахуванням графіка завантаження печей складають таблицю уточненої

Найменування виробів.	Маса кг.	Годинна продуктивність кг/год.	Тривалість роботи печі год.	Добове вироблення кг.
				За розрахунком
1. Хліб «житній» житне сіяне формовий	0,9	499,2	23*1	11481,6
2. Хліб «Український» формовий	0,8	399,36	23*1	9185,28
3. Хліб «білий» формовий	0,5	300	23*1	6900
Разом				27566,85

### 3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Вихід хліба розраховується за формулою

Вихід хліба розраховується за формулою

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\delta p}) (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yn}) (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yc}),$$

де  $\sum G_i$  – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

$w_{cp}$  – середньозважена вологість сировини, %;

$w_m$  – вологість тіста, %;

$\Delta q_{\delta p}$ ,  $\Delta q_{yn}$ ,  $\Delta q_{yc}$  – відповідно витрати при бродінні (2...3%), при випіканні (6...14%) та усиханні (3...4%).

Середньозважену вологість сировини в тісті  $w_{cp}$  (%) розраховують за формулою

$$w_{cp} = \frac{G_m \cdot w_m + G_{dp} \cdot w_{dp} + G_c \cdot w_c + \dots}{G_m + G_{dp} + G_c} = \frac{\sum (G_i \cdot w_i)}{\sum G_i},$$

де  $G_m$ ,  $G_{dp}$ ,  $G_c$  – витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг;

$w_m$ ,  $w_{dp}$ ,  $w_c$  – відповідно їх вологість, %.

Вологість тіста  $w_m$  (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w_m = w_{xl} + n,$$

де  $w_{xl}$  – вологість хліба за стандартом, %;

$n$  – різниця між вологістю тіста та м'якушки остиглого хліба, %.

Орієнтовно значення  $n$  можна прийняти для обойного борошна 1,0-1,5, пшеничного сортового борошна – 0,5-1,0%.

Підставляємо значення у формули для хліба «Житній»:

$$W_{cp} = \frac{(100 \cdot 14,5) + (0,1 \cdot 75) + (2 \cdot 3) + (4 \cdot 22) + (1 \cdot 5)}{107,10} = 14,52\%$$

$$W_T = 46 + 0,5 = 46,5\%$$

$$B = 107,1 \cdot (100 - 14,52) / (100 - 46,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 7,74) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 153,87$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Українського»:

$$w_{cp} = \frac{(80 \cdot 14,5) + (20 \cdot 14,5) + (0,05 \cdot 75) + (1,5 \cdot 3)}{101,55} = 14,37\%$$

$$w_T = 48,5 + 1,0 = 49,5\%$$

$$B = 101,55 \cdot (100 - 14,37) / (100 - 49,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 7,74) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 154,87$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Білий»:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3}{102,3} = 14,95\%$$

$$w_m = 40 + 0,5 = 40,5\%$$

$$B = 102,3 \cdot (100 - 14,9) / (100 - 40,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 14) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 150,3$$

Таблиця 1.7 – Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса виробів, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		розрахований	плановий	
Хліб «житній»	0,9	153,87	153,87	-
Хліб «Український»	0,8	154,87	154,87	-
Хліб «білий»	0,5	150,3	150	0,3

Розрахунковий вихід виробів повинен відповідати плановому (або перевищувати його в межах 0,2–0,3 %).

### 3.5 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу

Кількість борошна, яке витрачається за добу (кг) для кожного сорту виробу визначається за формулою

$$M_{доб} = \frac{P_{доб} \cdot 100}{B_{хл}}$$

Де  $P_{доб}$  - добове вироблення окремого сорту хліба, кг;

$B_{хл}$  - розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %.

Необхідна кількість додаткової сировини за добу визначається з урахуванням даних рецептури за формулою

$$q_i = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100},$$

де  $G_i$  - витрати додаткової сировини за рецептурою, кг

Підставляємо значення у формули для хліба «Українського»:

$$M_{\text{доб}} = \frac{9185,28 \cdot 100}{154,87} = 5935 \text{ кг}$$

$$\text{Житнє: } \frac{5935 \cdot 80}{100} = 4748 \text{ кг}$$

$$\text{Пшеничне: } \frac{5935 \cdot 20}{100} = 1187 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для солі:

$$q_c = \frac{5935 \cdot 1,5}{100} = 89 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{5935 \cdot 0,05}{100} = 2,96 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Житній»:

Витрати борошна за добу  $M_b^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_b^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{B_x}, \quad (6.8)$$

Витрати борошна за добу  $M_b^{\text{доб}}$ , кг, становить;

$$M_b^{\text{доб}} = \frac{12558 \cdot 100}{153,87} = 8160,6 \text{ кг}$$

Витрати солі за добу  $M_c^{\text{доб}}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_c^{\text{доб}} = \frac{M_b^{\text{доб}} \cdot M_c}{100} \quad (6.9)$$

Витрати солі за добу  $M_c^{\text{доб}}$ , кг, становить:

$$M_c^{\text{доб}} = \frac{8160,6 \cdot 2}{100} = 163,2 \text{ кг}$$

Витрати сироватки сухої за добу  $M_{\text{сир}}^{\text{доб}}$ , кг, становить:

$$M_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{8160,6 \cdot 1}{100} = 81,6 \text{ кг}$$

Витрати патоки за добу  $M_{п}^{доб}$ , кг, становить:

$$M_{п}^{доб} = \frac{8160.6 \cdot 4}{100} = 326.4 \text{ кг}$$

Витрати дріжджів за добу  $M_{дж}^{доб}$ , кг, розраховують за формулою (6.9):

$$M_{дж}^{доб} = \frac{8160.6 \cdot 0,1}{100} = 8.16 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Білий»:

$$M_{доб} = \frac{6900 \cdot 100}{150,3} = 4590,8 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для солі:

$$q_c = \frac{4590,8 \cdot 1,3}{100} = 59,6 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$q_{др} = \frac{4590,8 \cdot 1}{100} = 45,9 \text{ кг}$$

Запас борошна та додаткової сировини визначається множенням добових витрат на строк збереження сировини.

Отримані добові витрати сировини та необхідний запас її на хлібопекарському підприємстві заносять у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Добові витрати та запас сировини для хлібів

Найменування виробу	Добове вироблення, кг	Вихід, кг	Добові витрати сировини, кг					
			борошно пшеничне	борошно житнє	Патока	сироватка	сіль кухонна	дріжджі пресовані
Хліб «Житній»	11481,6	499,2	-	8160,6	326,4	81,6	163,2	8,16
Хліб «Український»	9185,28	399,36	1187	4748	-	-	89	2,96
Хліб «Білий»	6900	300	4590,8	-	-	-	59,6	45,9
Всього, кг/добу	27566,85	-						
Термін збереження, днів	-	-	7	7	10	15	15	3
Запас сировини, кг	-	-	5777,8	12908,6	326,4	84	311,8	57,02

#### 6.4. Розрахунок пофазних рецептур тіста

Масу тіста,  $M_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_T = \frac{(G_6 \frac{100-w_6}{100} + G_{др} \frac{100-w_{др}}{100} + G_c \frac{100-w_c}{100} + G_{п} \frac{100-w_{п}}{100} + G_M \frac{100-w_M}{100}) * 100}{100-w_T}, \quad (6.10)$$

де  $M_{ср}$  - маса сухих речовин в сировені, кг.

$$M_T = \frac{(100 \frac{100-14,5}{100} + 0,1 \frac{100-75}{100} + 2 \frac{100-3}{100} + 4 \frac{100-22}{100} + 1 \frac{100-5}{100}) * 100}{100-46,5} = 172,22 \text{ кг}$$

Масу води в тісті  $M_{в.т.}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.т.} = M_T - M_{сир.}, \quad (6.11)$$

$$M_{в.т.} = 172,22 - 107,1 = 65,12 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі  $M_{роз.с}$ , в кг, розраховують за формулою:

$$M_{роз.с} = \frac{M_c * 100}{C_{роз.с}}, \quad (6.12)$$

де  $C_{роз.с}$  – це концентрація розчину солі, %.

$$M_{роз.с} = \frac{2 * 100}{26} = 7,68 \text{ кг.}$$

Масу води внесеної з розчином солі  $M_{в.с.роз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.роз.с} = M_{роз.с} - M_{с.}, \quad (6.13)$$

$$M_{в.роз.с} = 7,68 - 2 = 5,68 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії  $M_{др.с}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{др.с} = M_{др} + M_{др} * n, \quad (6.14)$$

де  $n$  – це кратність розведення дріжджів водою.

$$M_{др.с} = 0,1 + 0,1 * 3 = 0,4 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії  $M_{в.др.с}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.др.с} = M_{др.с} - M_{др}, \quad (6.15)$$

$$M_{в.др.с} = 0,4 - 0,1 = 0,3 \text{ кг.}$$

Масу сироватки  $M_{др.с.}$ , кг, розраховують за формулою 6.14:

$$M_{с.} = 1+1*2=3 \text{ кг}$$

Масу води для розведення сироватки  $M_{в.с.}$ , кг, розраховують за формулою 6.15:

$$M_{в.с.} = 3 - 1 = 2 \text{ кг.}$$

Вся вода в тісті йде на приготування закваски  $M_{в.т} = M_{в.з}$

Масу води, що залишається на закваску  $M_{в.}^3$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.}^3 = M_{в.т} - M_{в.роз.с.} - M_{в.с.} - M_{в.др.с.}, \quad (6.16)$$

$$M_{в.}^3 = 65,12 - 5,68 - 0,3 - 2 = 57,14 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці  $M_{бз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бз} = \frac{M_{в.}^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_6}, \quad (6.17)$$

де  $W_3$  - вологість закваски, %.

$$M_{бз} = \frac{57,14(100-72)}{72-13,9} = 27,54 \text{ кг}$$

Масу рідкої закваски  $M_{рз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{рз} = M_{в.з} + M_{бз}, \quad (6.18)$$

$$M_{з} = 57,14 + 27,54 = 84,68 \text{ кг.}$$

Розрахунок рецептури закваски. Масу стиглої закваски  $M_{сз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{сз} = \frac{\%M_{сз} * M_{з}}{100}, \quad (6.19)$$

де  $M_{сз}$  - маса стиглої закваски на поповнення, %.

$$M_{сз} = \frac{50 * 84,68}{100} = 42,34 \text{ кг.}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поповнення закваски  $M_{бсз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бсз} = \frac{M_{сз}(100 - W_3)}{100 - W_6}, \quad (6.20)$$

$$M_{бсз} = \frac{42,34 (100 - 72)}{100 - 13,9} = 13,77 \text{ кг}$$

Масу води у стиглої закваски  $M_{всз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{всз} = M_{сз} - M_{бсз}, \quad (6.21)$$

$$M_{всз} = 42,34 - 13,77 = 28,57 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші  $M_{жс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{жс} = M_з - M_{сз}, \quad (6.22)$$

$$M_{жс} = 84,68 - 42,34 = 42,34 \text{ кг}$$

Масу борошна для приготування живильної суміші  $M_{бжс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бжс} = \frac{M_{жс}(100-Wз)}{100-Wб}, \quad (6.23)$$

$$M_{бжс} = \frac{42,34(100-72)}{100-13,9} = 13,77 \text{ кг}$$

Масу води для приготування живильної суміші  $M_{вжс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{вжс} = M_{жс} - M_{бжс}, \quad (6.24)$$

$$M_{вжс} = 42,34 - 13,77 = 28,57 \text{ кг.}$$

Масу борошна для замісу тіста  $M_б^т$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_б^т = M_б - M_{бз} \quad (6.25)$$

$$M_б^т = 100 - 27,54 = 72,46 \text{ кг}$$

Результати розрахунків вносять в табл. 6.3.

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє сіяне	13,77	13,77	-	100	27,54	72,46
Вода	28,57	28,57	-	65,12	57,14	-
Спіла закваска	-	-	42,34	-	-	-
Живильна суміш	-	-	42,34	-	-	-

Продовження розрахунків вносять в табл. 6.3

Виробнича закваска	-	-	-	-	-	84,68
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,1	-	0,4
Сольовий розчин	-	-	-	2	-	7,68
Сироватка	-	-	-	1	-	3
Патока	-	-	-	4	-	4
Всього	42,34	42,34	84,68	172,2	84,68	172,22

Масу тіста,  $M_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_T = \frac{(G_{\bar{o}} \frac{100-w_{\bar{o}}}{100} + G_{dp} \frac{100-w_{dp}}{100} + G_c \frac{100-w_c}{100} + G_n \frac{100-w_n}{100} + G_m \frac{100-w_m}{100}) * 100}{100-w_m}, \quad (6.10)$$

де  $M_{ср}$ - маса сухих речовин в сировені, кг.

$$M_T = \frac{(80 \frac{100-14,5}{100} + 20 \frac{100-14,5}{100} + 0,05 \frac{100-75}{100} + 1,5 \frac{100-3}{100}) * 100}{100-49,5} = 172,21 \text{ кг}$$

Масу води в тісті  $M_{в.т.}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.т.} = M_T - M_{ср.}, \quad (6.11)$$

$$M_{в.т.} = 172,21 - 101,55 = 70,66 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі  $M_{роз.с}$ , в кг, розраховують за формулою:

$$M_{роз.с} = \frac{M_c * 100}{C_{роз.с}}, \quad (6.12)$$

де  $C_{роз.с}$  – це концентрація розчину солі, %.

$$M_{роз.с} = \frac{1,5 * 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з розчином солі  $M_{в.роз.с}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в.роз.с} = M_{роз.с} - M_{с.}, \quad (6.13)$$

$$M_{в.роз.с} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії  $M_{др.с}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{др.с} = M_{др} + M_{др} * n, \quad (6.14)$$

де  $n$  – це кратність розведення дріжджів водою.

$$M_{др.с} = 0,05 + 0,05 * 3 = 0,2 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії  $M_{в др.с}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в др.с} = M_{др.с} - M_{др}, \quad (6.15)$$

$$M_{в др.с} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ кг.}$$

Вся вода в тісті йде на приготування закваски  $M_{в т} = M_{в з}$ .

Масу води, що залишається на закваску  $M_{в}^3$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{в}^3 = M_{в т} - M_{в роз.с} - M_{в с} - M_{в др.с}, \quad (6.16)$$

$$M_{в}^3 = 70,66 - 4,27 - 0,15 = 66,24 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці  $M_{бз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бз} = \frac{M_{в}^3 (100 - W_3)}{W_3 - W_6}, \quad (6.17)$$

де  $W_3$  - вологість закваски, %.

$$M_{бз} = \frac{66,24 (100 - 72)}{72 - 14,5} = 32,26 \text{ кг}$$

Масу рідкої закваски  $M_{рз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{рз} = M_{в з} + M_{бз}, \quad (6.18)$$

$$M_{рз} = 66,24 + 32,26 = 98,50 \text{ кг.}$$

Розрахунок рецептури закваски. Масу стиглої закваски  $M_{сз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{сз} = \frac{\%M_{сз} * M_{рз}}{100}, \quad (6.19)$$

де  $M_{сз}$  - маса стиглої закваски на поповнення, %.

$$M_{сз} = \frac{50 * 98,50}{100} = 49,25 \text{ кг.}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поповнення закваски  $M_{бсз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бсз} = \frac{M_{сз} (100 - W_3)}{100 - W_6}, \quad (6.20)$$

$$M_{бсз} = \frac{49,25 (100 - 72)}{100 - 14,5} = 16,13 \text{ кг}$$

Масу води у стиглої закваски  $M_{всз}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{всз} = M_{сз} - M_{бсз}, \quad (6.21)$$

$$M_{всз} = 49,25 - 16,13 = 33,12 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші  $M_{жс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{жс} = M_з - M_{сз}, \quad (6.22)$$

$$M_{жс} = 98,50 - 49,25 = 49,25 \text{ кг}$$

Масу борошна для приготування живильної суміші  $M_{бжс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{бжс} = \frac{M_{жс}(100-Wз)}{100-Wб}, \quad (6.23)$$

$$M_{бжс} = \frac{49,25(100-72)}{100-14,5} = 16,13 \text{ кг}$$

Масу води для приготування живильної суміші  $M_{вжс}$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_{вжс} = M_{жс} - M_{бжс}, \quad (6.24)$$

$$M_{вжс} = 49,25 - 16,13 = 33,12 \text{ кг.}$$

Масу борошна для замісу тіста  $M_б^T$ , кг, розраховують за формулою:

$$M_б^T = M_б - M_{бз} \quad (6.25)$$

$$M_б^T = 80 - 32,26 = 47,74 \text{ кг}$$

Результати розрахунків вносять в табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна

Масу тіста,  $M_T$ , кг, розраховують за формулою 1.11:

$$M_T = \frac{(100 \frac{100-14,5}{100} + 1,5 \frac{100-75}{100} + 1,3 \frac{100-3}{100}) * 100}{100-49} = 170,85 \text{ кг}$$

Масу води в тісті  $M_{в.т.}$ , кг, розраховують за формулою 1.12:

$$M_{в.т.} = 170,85 - 102,8 = 68,05 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі  $M_{роз.с}$ , в кг, розраховують за формулою 1.13:

$$M_{роз.с} = \frac{1,3 * 100}{26} = 5 \text{ кг.}$$

Таблиця 6.3 – Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє обдирне	16,13	16,13	-	80	32,26	47,74
Борошно пшеничне обойне	-	-	-	20	-	20
Вода	33,12	33,12	-	70,66	66,24	-
Спіла закваска	-	-	49,25	-	-	-
Живильна суміш	-	-	49,25	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	98,50
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,05	-	0,2
Сольовий розчин	-	-	-	1,5	-	5,77
Всього	49,25	49,25	98,50	172,21	98,50	172,21

Масу води внесеної з розчином солі  $M_{в.роз.с}$ , кг, розраховують за формулою 1.14:

$$M_{в.роз.с} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії  $M_{др.с}$ , кг, розраховують за формулою 1.15:

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

Масу води внесеної з дріжджовою суспензії  $M_{в.др.с}$ , кг, розраховують за формулою 1.16:

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

Масу опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{(G_6^M \frac{100-w_6}{100} + G_{др} \frac{100-w_{др}}{100}) * 100}{100-w_o} \quad (1.27)$$

$$G_o = \frac{(25 \frac{100-14,5}{100} + 1,5 \frac{100-75}{100}) * 100}{100-70} = 72,5 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу опари

$$G_B^O = G_O - (G_M^O + G_{др.сусп}) \quad (1.28)$$

$$G_B^O = 72,5 - (25+6) = 41,5 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_B^T = 68,05 - (41,5+3,7+4,5) = 18,35 \text{ кг}$$

Таблиця 1.13 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста зі 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	Опара	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	25	75
Сіль кухонна харчова	1,3	-	5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	6,0	-
Опара	-	-	72,5
Вода	68,05	41,5	18,35
Всього	170,85	72,5	170,85

### 6.5. Розрахунок виробничих рецептур тіста

Загальні хвилинні витрати борошна (кг/хв) для приготування тіста:

$$M_{заг} = \frac{P_{год} \cdot 100}{60 \cdot V_{хл}} \quad (6.26)$$

$$M_{заг} = \frac{499,2 \cdot 100}{60 \cdot 153,87} = 5,41 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу закваски (кг/хв) складають:

$$M_{бз} = \frac{M_{заг} \cdot M_{бз}}{100} \quad (6.27)$$

$$M_{бз} = \frac{5,41 \cdot 27,54}{100} = 1,49 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу тіста (кг/хв):

$$M_T = M_{заг} - M_{бз} \quad (6.28)$$

$$M_T = 5,41 - 1,49 = 3,92 \text{ кг/хв}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу опари (кг/хв):

$$g_{др} = \frac{M_{заг} \cdot G_{др}(1+a)}{100} \quad (6.29)$$

$$g_{др} = \frac{5,41 \cdot 0,4}{100} = 0,02 \text{ кг/хв}$$

де а – кількість частин води на одну частину дріжджів (2-3).

Витрати сольового розчину (кг/хв), розраховують за формулою:

$$g_i = \frac{M_{заг} \cdot G_i}{100} \quad (6.30)$$

$$G_{сп} = \frac{5,41 \cdot 7,68}{100} = 0,42 \text{ кг/хв}$$

Витрати патоки на заміс тіста (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_{п} = \frac{5,41 \cdot 4}{100} = 0,22 \text{ кг/хв}$$

Витрати сироватки (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_{с} = \frac{5,41 \cdot 3}{100} = 0,16 \text{ кг/хв}$$

Витрати закваски (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_{з} = \frac{5,41 \cdot 84,68}{100} = 4,58 \text{ кг/хв}$$

Витрати води на заміс закваски (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_{в.на з} = \frac{5,41 \cdot 57,14}{100} = 3,09 \text{ кг/хв}$$

Витрати сліп закваски для замісу закваски (кг/хв.), розраховують за формулою 7,5:

$$G_{сз} = \frac{5,41 \cdot 42,34}{100} = 2,29 \text{ кг/хв}$$

Витрати живильної суміші для замісу закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{жс} = \frac{5,41 \cdot 42,34}{100} = 2,29 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для живильної суміші (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{б жс} = \frac{5,41 \cdot 13,77}{100} = 0,74 \text{ кг/хв}$$

Витрати води для живильної суміші (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{в жс} = \frac{5,41 \cdot 28,57}{100} = 1,55 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для сліпої закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{б сз} = \frac{5,41 \cdot 13,77}{100} = 0,74 \text{ кг/хв.}$$

Витрати води для сліпої закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{в\ cз} = \frac{5,41 \cdot 28,57}{100} = 1,55 \text{ кг/хв}$$

Витрати тіста (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{т} = \frac{5,41 \cdot 172,22}{100} = 9,32 \text{ кг/хв.}$$

Результати розрахунків вносять у табл. 6.4.

Таблиця 6.4 – Виробнича рецептура приготування тіста на 100 кг борошна (безперервний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Витрати, кг/хв				
	Виробнича закваска			Тісто	
	спіла закваска	живильна суміш	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє сіяне	0,74	0,74	-	1,49	2,84
Вода	1,55	1,55	-	3,09	-
Спіла закваска	-	-	2,29	-	-
Живильна суміш	-	-	2,29	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	4,58
Дріжджова суспензія	-	-	-	-	0,02
Сольовий розчин	-	-	-	-	0,42
Сироватка	-	-	-	-	0,16
Патока	-	-	-	-	0,22
Всього	2,29	2,29	4,58	4,58	9,32

Загальні хвилинні витрати борошна (кг/хв) для приготування тіста:

$$M_{заг} = \frac{P_{год} \cdot 100}{60 \cdot B_{хл}} \quad (6.26)$$

$$M_{заг} = \frac{399,36 \cdot 100}{60 \cdot 154,87} = 4,30 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу закваски (кг/хв) складають:

$$M_{бз} = \frac{M_{заг} \cdot M_{бз}}{100} \quad (6.27)$$

$$M_{бз} = \frac{4,30 \cdot 32,26}{100} = 1,39 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу тіста (кг/хв):

$$M_T = M_{заг} - M_{бз} \quad (6.28)$$

$$M_T = 4,30 - 1,39 = 2,91 \text{ кг/хв}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу опари (кг/хв):

$$g_{др} = \frac{M_{заг} \cdot G_{др}(1+a)}{100} \quad (6.29)$$

$$g_{др} = \frac{4,30 \cdot 0,2}{100} = 0,01 \text{ кг/хв}$$

де  $a$  – кількість частин води на одну частину дріжджів (2-3).

Витрати сольового розчину (кг/хв), розраховують за формулою:

$$g_i = \frac{M_{заг} \cdot G_i}{100} \quad (6.30)$$

$$G_{сп} = \frac{4,30 \cdot 5,77}{100} = 0,25 \text{ кг/хв}$$

Витрати закваски (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_3 = \frac{4,30 \cdot 98,50}{100} = 4,24 \text{ кг/хв}$$

Витрати води на заміс закваски (кг/хв), розраховують за формулою(6.30):

$$G_{в.наз} = \frac{4,30 \cdot 66,24}{100} = 2,85 \text{ кг/хв}$$

Витрати сліп закваски для замісу закваски (кг/хв.), розраховують за формулою 7,5:

$$G_{сз} = \frac{4,30 \cdot 49,25}{100} = 2,12 \text{ кг/хв}$$

Витрати живильної суміші для замісу закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{жс} = \frac{4,30 \cdot 49,25}{100} = 2,12 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для живильної суміші (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{бжс} = \frac{4,30 \cdot 16,13}{100} = 0,69 \text{ кг/хв}$$

Витрати води для живильної суміші (кг/хв.), розраховують за формулою

(6.30):

$$G_{в жс} = \frac{4,30 \cdot 33,12}{100} = 1,43 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для сліпої закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{б сз} = \frac{4,30 \cdot 16,13}{100} = 0,69 \text{ кг/хв}$$

Витрати води для сліпої закваски (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{в сз} = \frac{4,30 \cdot 33,12}{100} = 1,43 \text{ кг/хв}$$

Витрати тіста (кг/хв.), розраховують за формулою (6.30):

$$G_{т} = \frac{4,30 \cdot 172,21}{100} = 7,41 \text{ кг/хв}$$

Результати розрахунків вносять у табл. 6.4.

Сировина і напівфабрикати	Витрати, кг/хв				
	Виробнича закваска			Тісто	
	спіла закваска	живильна суміш	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє обдирне	0,69	0,69	-	1,39	2,05
Борошно пшеничне обойне	-	-	-	-	0,86
Спіла закваска	-	-	2,12	-	-
Живильна суміш	-	-	2,12	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	4,24
Дріжджова суспензія	-	-	-	-	0,01
Сольовий розчин	-	-	-	-	0,42
Всього	2,12	2,12	4,24	4,24	7,41

Загальні хвилинні витрати борошна (кг/хв) для приготування тіста:

$$M_{заг} = \frac{P_{год} \cdot 100}{60 \cdot B_{хл}} \quad (7.1)$$

$$M_{заг} = \frac{300 \cdot 100}{60 \cdot 150,3} = 3,33 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу опари (кг/хв) складають:

$$M_o = \frac{M_{заг} \cdot G_M^o}{100} \quad (7.2)$$

$$M_{заг} = \frac{3,33 \cdot 25}{100} = 0,83 \text{ кг/хв}$$

Витрати борошна для замісу тіста (кг/хв):

$$M_T = M_{заг} - M_o \quad (7.8)$$

$$M_T = 3,33 - 0,83 = 2,50 \text{ кг/хв}$$

Витрати дріжджової суспензії для замісу опари (кг/хв):

$$g_{др} = \frac{M_{заг} \cdot G_{др}(1+a)}{100} \quad (7.9)$$

$$g_{др} = \frac{3,33 \cdot 6}{100} = 0,2 \text{ кг/хв}$$

де  $a$  – кількість частин води на одну частину дріжджів (2-3).

Витрати сольового розчину (кг/хв), розраховують за формулою:

$$g_i = \frac{M_{заг} \cdot G_i}{100} \quad (7.10)$$

$$G_{ср} = \frac{3,33 \cdot 5}{100} = 0,17 \text{ кг/хв}$$

Витрати води на заміс опари (кг/хв), розраховують за формулою(7.10):

$$G_{в.на оп} = \frac{3,33 \cdot 41,5}{100} = 1,38 \text{ кг/хв}$$

Витрати води на заміс тіста (кг/хв), розраховують за формулою(7.10):

$$G_{в.на т} = \frac{3,33 \cdot 18,35}{100} = 0,61 \text{ кг/хв}$$

Витрати опари для замісу тіста (кг/хв.), розраховують за формулою:

$$g_o = \frac{M_{заг} \cdot G_o}{100} \quad (7.11)$$

$$g_o = \frac{3,33 \cdot 72,5}{100} = 2,41 \text{ кг/хв.}$$

Витрати тіста для замісу тіста (кг/хв.), розраховують за формулою(7.11):

$$G_T = \frac{3,33 \cdot 170,85}{100} = 5,69 \text{ кг/хв}$$

Таблиця 7.1 – Виробнича рецептура приготування тіста на 100 кг борошна (безперервний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Витрати, кг/хв	
	в опару	в тісто
Борошно	0,83	2,50
Дріжджова суспензія	0,2	-
Опара	-	2,41
Розчин солі	-	0,17
Вода	1,38	0,61
Всього	2,41	5,69

### 3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання

#### 3.7.1 Склади основної і додаткової сировини

Борошно на хлібопекарські підприємства доставляють і зберігають безтарним способом або в мішках. Площа складу повинна бути розрахована на 7- добовий запас борошна. Основним напрямком механізації борошняних складів є впровадження безтарного зберігання і транспортування борошна.

Загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна ( $m^3$ ) розраховують за формулою

$$V_{\text{заг}} = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho},$$

де  $M_{\text{доб}}$  – добові витрати борошна за сортами, кг;

$n$  – строк зберігання борошна ( $n = 7$  діб);

$\rho$  – густина борошна ( $\rho = 550 \text{ кг}/m^3$ ).

$$V_{\text{заг.хл.ж}} = \frac{8160,6 \cdot 7}{550} = 103,86 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{заг.хл.у}} = \frac{5935 \cdot 7}{550} = 75,54 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{заг.хл.б}} = \frac{4590,8 \cdot 7}{550} = 58,43 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання окремих сортів борошна визначають за залежністю

$$N = \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{Q},$$

Для зберігання окремого сорту борошна передбачають не менше 2-х ємкостей.

$$N_1 = \frac{8160.6 \cdot 7}{30000} = 1,90 \approx 2 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{1187 \cdot 7}{30000} = 0,28 \approx 1 \text{ шт}$$

$$N_3 = \frac{4748 \cdot 7}{30000} = 1,11 \approx 2 \text{ шт}$$

$$N_4 = \frac{4590,8 \cdot 7}{30000} = 1,07 \approx 2 \text{ шт}$$

Загальна кількість складських ємкостей дорівнює

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots$$

$$N_{\text{заг}} = 2 + 2 + 2 + 1 = 7 \text{ шт.}$$

Додаткова сировина на хлібопекарські підприємства доставляється спеціальним транспортом. Склади додаткової сировини можуть бути безтарними зі зберіганням сировини насипом, в цистернах або тарними зі зберіганням в мішках, бочках, ящиках. Більш перспективними є постачання, зберігання та транспортування на хлібопекарських підприємствах сировини безтарним способом у рідкому стані. Це виключає ручний труд, звільняє виробничі площі та поліпшує санітарні умови підприємства. При надходженні у рідкому вигляді сировина (молочна сироватка, дріжджовий концентрат та ін.) перекачується насосами у ємкості для зберігання.

Об'єм ємкостей для зберігання рідкої сировини (в м<sup>3</sup>) визначають за формулою

$$V = \frac{q_p \cdot (1 + X) \cdot n}{\rho},$$

де  $q_p$  – добові витрати сировини, яка поступає в рідкому стані, кг;

$X$  – запас ємкості на піноутворення ( $X = 0,10 \div 0,25$ );

$n$  – термін зберігання, днів;

$\rho$  – густина рідкої сировини, кг/м<sup>3</sup>.

$$V_{\text{сир.}} = \frac{81,6 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{1060} = 1,39 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{патока}} = \frac{326,4 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{1400} = 4,20 \text{ м}^3$$

Якщо додаткова сировина надходить у сухому стані, то її попередньо розчиняють у спеціальних установках та зберігають у рідкому стані.

Об'єм ємкостей (в м<sup>3</sup>) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, цукор та ін.) і підлягає розчиненню, визначають за формулою

$$V = \frac{100 \cdot q_c \cdot (1 + X) \cdot n}{A \cdot \rho},$$

де  $q_c$  – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг (табл. 1.5);

$X$  – запас ємкості на піноутворення ( $X = 0,10 \div 0,25$ );

$n$  – термін зберігання розчину, діб;

$\rho$  – густина розчину, кг/м<sup>3</sup>;

$A$  – дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ( $\rho = 1200$  кг/м<sup>3</sup>) 26 кг; цукру при  $\rho = 1230$  кг/м<sup>3</sup> – 50 кг молочної сироватки – 1060 9,09 кг;

Орієнтовні значення густини (кг/м<sup>3</sup>) для деяких видів сировини у рідкому стані такі: розчину солі – 1200; розчину цукру – 1230; рідких дріжджів – 1050; молочної сироватки – 1060; маргарину – 980.

$$V_{\text{сол.хл.ж}} = \frac{100 \cdot 163,2 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{26 \cdot 1200} = 9,42 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{с..хл.ж.у.}} = \frac{100 \cdot 89 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{26 \cdot 1200} = 5,13 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{с..хл.б}} = \frac{100 \cdot 59,6 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{26 \cdot 1200} = 3,44 \text{ м}^3$$

Деяка сировина (дріжджі хлібопекарські пресовані, тваринні жири та ін.) на хлібозаводах зберігається тарно в холодильних камерах при температурі 0-4 °С.

Розрахунок площі тарних кладових та холодильних камер проводять за формулою

$$F = \frac{\sum g_i \cdot n}{g_{\text{сер}}},$$

де  $\sum g_i$  – маса додаткової сировини у тарному складі, кг;

$n$  – термін зберігання сировини, діб;

$g_{\text{сер}}$  – середнє навантаження на 1 м<sup>2</sup>, кг

$$F_{др} = \frac{(8,16+2,96+45,9)*3}{0,54} = 316,78 \text{ м}^3$$

### 3.7.2. Силосно - просіювальне відділення та аерозольтранспорт

Перед подачею на виробництво борошна треба просіяти на просіювальних машинах. При пневматичному транспортуванні борошна просіювачі встановлюються як у силосному відділенні, так і в складі борошна на шляху надходження борошна на виробництво. Обладнання силосно-просіювального відділення, до складу якого входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, виробничі бункери та фільтри, розміщують над тістоприготувальним відділенням.

Для розрахунку обладнання окремих ліній аерозольтранспорту необхідно визначити потужність просіювача.

Потужність просіювача (т/год) дорівнює

$$Q = F \cdot q,$$

де  $F$  – просіювальна поверхня машини,  $\text{м}^2$  ;

$q$  - продуктивність 1  $\text{м}^2$  сита, т/год .

Для житнього борошна  $q = 1,5 - 2,0$  т/год, пшеничного –  $2,0-3,0$  т/год

$$Q_{\text{год б п}} = 2,85*2 = 5,7 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{год б ж об}} = 2,85*2 = 5,7 \text{ т/год}$$

$$Q_{\text{год б ж с}} = 2,85*2 = 5,7 \text{ т/год}$$

При періодичному завантаженні виробничих силосів час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна (хв.) складає:

$$t = \frac{60 \cdot M_{\text{год}}}{Q},$$

де  $M_{\text{год}}$  – годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год.

$$T_{\text{б п д сорт}} = 60*382,57/5,7 = 5,16 \text{ хв}$$

$$T_{\text{б ж с}} = 60*680,05/5,7 = 7,16 \text{ хв}$$

$$T_{\text{б п об}} = 60*98,92/5,7 = 1,04 \text{ хв}$$

$$T_{\text{б ж об}} = 60*395,67/5,7 = 4,16 \text{ хв}$$

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta = \frac{M_{\text{год}}}{Q} \leq 1$$

$$\eta_{\text{б п д сорт}} = 382,57/5700 = 0,07$$

$$\eta_{\text{б ж с}} = 680,05/5700 = 0,12$$

$$\eta_{\text{б п об}} = 98,92/5700 = 0,02$$

$$\eta_{\text{б ж об}} = 395,67/5700 = 0,07$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначають за формулою

$$n = \frac{\sum M_{\text{год}}}{Q_{\text{год}}}$$

де  $Q_{\text{год}}$  – годинна потужність борошняної лінії, кг/год.

$$n_{\text{б п д сорт}} = 382,57/5700 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б ж с}} = 680,05/5700 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б п об}} = 98,92/5700 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б ж об}} = 395,67/5700 = 1 \text{ шт}$$

Кількість виробничих силосів приймають із розрахунку одночасної подачі борошна на тістоприготувальну лінію з 2 силосів. Їх кількість визначають таким чином.

Запас борошна в силосах залежить від продуктивності лінії і для окремого сорту борошна дорівнює:

$$G = M_{\text{год}} \cdot T,$$

де  $T$  – строк запасу борошна ( $T = 2-8$  год).

$$G_{\text{б п д сорт}} = 382,57 \cdot 2 = 765,14 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{б ж с}} = 680,05 \cdot 2 = 1360,10 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{б п об}} = 98,92 \cdot 2 = 197,84 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{б ж об}} = 395,67 \cdot 2 = 791,34 \text{ кг/год}$$

Кількість виробничих силосів визначають за формулою

$$n = \frac{G}{g},$$

де  $g$  – маса борошна у силосі, кг.

Маса борошна у силосі орієнтовно може бути розрахована за формулою

$$g = V \cdot \rho,$$

де  $V$  – об'єм силоса,  $\text{м}^3$ .

$\rho$  – насипна густина борошна,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

$$g = 1,85 \cdot 550 = 1017,5 \text{ кг}$$

Кількість виробничих силосів, становить:

$$n_{\text{б п д сорт}} = 765,14 / 1017,5 = 0,75 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б ж с}} = 1360,10 / 1017,5 = 1,34 = 2 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б п об}} = 197,84 / 1017,5 = 0,2 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{\text{б ж об}} = 791,3 / 1017,5 = 0,78 = 1 \text{ шт}$$

Тривалість заповнення одного силоса (хв.) дорівнює

$$t_z = \frac{60g}{Q_{\text{год}}}$$

$$t_{z \text{ б п д сорт}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{765,14} = 79,79 \text{ хв}$$

$$t_{z \text{ б ж с}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{1360,10} = 44,89 \text{ хв}$$

$$t_{z \text{ б п об}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{197,84} = 308,58 \text{ хв}$$

$$t_{z \text{ б ж об}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{791,3} = 77,15 \text{ хв}$$

Для зберігання виробничого запасу борошна використовують металеві стандартні бункери ХЕ-63В-1,85 і ХЕ-63В-2,9 з об'ємом борошна в них відповідно 1,85 і 2,9  $\text{м}^3$ .

Внутрішньозаводське транспортування борошна може здійснюватися механічним, пневматичним або змішаним транспортом

### 3.7.3. Обладнання тістоприготувального відділення

В тістоприготувальному відділенні проектують приміщення для розміщення обладнання, необхідного для приготування опар, заквасок, заварок та тіста. При відсутності забезпечення пресованими дріжджами необхідно передбачати відділення приготування рідких дріжджів. Технологічний розрахунок тістоприготувальних агрегатів безперервної дії зводиться до перевірки місткості бродильного апарата та розрахунку об'єму ємкості для короткочасного бродіння тіста.

Вибір машини для замісу рідкого напівфабрикату (опари, закваски) проводять за об'ємом ( $\text{м}^3$ ) місильної камери, який визначають за формулою

$$V_{p \text{ зам}} = \frac{t_{\text{зам}} * G_{\text{год}}^0 * K_1}{60 * \rho_1}$$

де  $G_{\text{год}}^0$  – годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год;

$t_{\text{зам}}$  – тривалість замісу напівфабрикату, хв.;

$\rho_1$  – густина замішаного напівфабрикату ( $\rho = 1050$  кг/м<sup>3</sup>);

$K_1$  – коефіцієнт використання ємкості змішувача ( $K_1 = 1,1$ )

$$V_{p \text{ ж бр}} = \frac{4 * 274,80 * 2 * (1 + 0,5)}{800} = 4,12 \text{ м}^3$$

$$V_{p \text{ у бр}} = \frac{4 * 254,40 * 2 * (1 + 0,5)}{800} = 3,82 \text{ м}^3$$

$$V_{p \text{ ж бр}} = \frac{4 * 144,6 * 2 * (1 + 0,5)}{800} = 2,17 \text{ м}^3$$

Для бродіння рідких напівфабрикатів використовують стандартні чани

ХЕ 44. Їх кількість визначають так:

$$N = \frac{V_{p \text{ бр}}}{V_{\text{ст}}}$$

де  $V_{\text{ст}}$  - стандартний об'єм чана, м<sup>3</sup>

$$N_1 = \frac{4,12}{2,1} = 2 \text{ шт}$$

$$N_2 = \frac{3,82}{2,1} = 2 \text{ шт}$$

$$N_3 = \frac{2,17}{2,1} = 2 \text{ шт}$$

Об'єм ємкості над ділителем для короткочасного бродіння тіста (м<sup>3</sup>) дорівнює:

$$V_{p \text{ бр}} = \frac{t_{\text{бр т}} * P_{\text{год}}}{B_{\text{хл}} * g_{\text{т}} * 6}$$

де  $t_{\text{т бр}}$  – тривалість бродіння тіста (на великій густій опарі бр  $t_{\text{т}} = 25-40$  хв., на рідкій опарі – 60-90 хв.)

$q_{\text{т}}$  – маса борошна, що завантажується на 100 л геометричної ємкості для тіста, кг.

$$V_{p \text{ ж бр}} = \frac{60 * 499,2}{153,87 * 38 * 6} = 0,85 \text{ м}^3$$

$$V_{p \text{ у бр}} = \frac{60 * 499,2}{154,87 * 38 * 6} = 0,85 \text{ м}^3$$

$$V_{p \text{ б}} = \frac{40 * 300}{150,3 * 38 * 6} = 0,35 \text{ м}^3$$

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин.

### 3.7.4. Обладнання тісторозробних ліній

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування (остаточне формування), остаточне вистоювання та надрізування. 1. Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника. Потреба у тістових заготовках (шт./хв.)

Необхідну кількість тістових заготовок  $N_{т.з}$ , шт./хв, розраховують за формулою:

$$N_{т.з} = \frac{P_{год}}{60 * g},$$

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

$g$  – маса виробу, кг.

$$N_{т.з ж} = \frac{499,2}{60 * 0,9} = 9,24 = 10 \text{ шт}$$

$$N_{т.з у} = \frac{399,36}{60 * 0,8} = 8,32 = 9 \text{ шт}$$

Для хліба «житній» і «Український» необхідна одна тістоподільна машина марки «Кузбас» для кожного, а для хліба «білий» необхідна одна тістоподільна машина марки А2-ХЛІ-09.

Для хліба «білий» необхідний один округлювач марки Т1-ХТС

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні конвеєрні шафи або шафи боксового типу. Розрахунок або перевірку продуктивності типових конвеєрних шаф здійснюють таким чином Розраховують кількість робочих колик у шафі

$$N_p = \frac{P_{год} * t_p}{m * 60 * n_{тз}^л}$$

де  $t_p$  – тривалість остаточного вистоювання, хв.

$n_{тз}^л$  – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи

$$N_{px} = \frac{499,2 * 40}{0,9 * 60 * 12} = 31 \text{ шт}$$

$$N_{pб} = \frac{399,36 * 40}{0,8 * 60 * 12} = 28 \text{ шт}$$

$$N_{pб} = \frac{300 * 40}{0,5 * 60 * 12} = 34 \text{ шт}$$

Тоді продуктивність конвеєрної шафи (кг/год) дорівнює

$$P_p = \frac{m \cdot N_p \cdot n_{тз}^L * 60}{t_p}$$

$$P_{px} = \frac{0,9 * 31 * 12 * 60}{40} = 502,2 \text{ кг/год}$$

$$P_{px} = \frac{0,9 * 28 * 12 * 60}{40} = 453,6 \text{ кг/год}$$

$$P_{px} = \frac{0,9 * 34 * 12 * 60}{40} = 550,8 \text{ кг/год}$$

Для хліба «Галицький» необхідна одна вистійна шафа марки Т1-ХР-2А-30. Для булки «Львівські» необхідна дві вистійна шафа марки Т1-ХР-2А-30.

Загальна кількість колисок у шафі складає

$$N_{заг} = N_p + N_x$$

$$N_{заг\ x} = 31 + 16 = 47 \text{ шт}$$

$$N_{заг\ б} = 28 + 17 = 45 \text{ шт}$$

$$N_{заг\ б} = 34 + 17 = 51 \text{ шт}$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м)

$$L_{заг} = N_{заг} * Q$$

де Q – крок колисок ( Q = 0,3 – 0,6 м).

$$L_{заг\ x} = 47 * 0,5 = 23,5 \text{ м}$$

$$L_{заг} = 45 * 0,3 = 13,5 \text{ м}$$

$$L_{заг\ x} = 51 * 0,3 = 15, \text{ м}$$

Швидкість конвеєра шафи при безперервному русі дорівнює

$$V = \frac{L_{заг}}{t_p * 60}$$

$$V_x = \frac{23,5}{40 * 60} = 0,009 \text{ м/с}$$

$$V_{б} = \frac{13,5}{40 * 60} = 0,009 \text{ м/с}$$

$$V_{б} = \frac{15}{40 * 60} = 0,006 \text{ м/с}$$

### 3.7.5. Вибір і розрахунок обладнання відділення хлібосховища і експедиції

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На більшості існуючих хлібопекарських підприємств внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на лоткових вагонетках з ручним укладанням продукції із циркуляційних столів.

В проектах хлібозаводів можна впроваджувати механізовані системи по укладанню готових виробів у лотки, завантаженню лотків у контейнери, транспортуванню їх у хлібосховище та після остигання хліба – у експедицію для відправки у торгову мережу. Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових виробів залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 год.)

Маса хлібів, підлягаючих зберігання (кг), визначається з урахуванням даних графіка роботи печей

$$Q_{\text{заг}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 \dots$$

$$Q_{\text{заг}} = (499,2 \cdot 23 \cdot 1) + (399,36 \cdot 23 \cdot 1) + (300 \cdot 23 \cdot 1) = 27566,88 \text{ кг}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot t}$$

де  $n$  – кількість хліба у лотку, шт.;

$$L_{\text{год х}} = \frac{499,2}{10 \cdot 0,9} = 55 \text{ шт}$$

$$L_{\text{год х}} = \frac{399,36}{10 \cdot 0,8} = 50 \text{ шт}$$

$$L_{\text{год х}} = \frac{300}{10 \cdot 0,5} = 60 \text{ шт}$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба

$$N_{\text{год}} = \frac{L_{\text{год}}}{K},$$

де  $K$  – кількість лотків у контейнері

$$N_{\text{год } x} = \frac{55}{70} = 0,78 = 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год } б} = \frac{50}{70} = 0,71 = 1 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год } в} = \frac{60}{70} = 0,85 = 1 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів)  $r$ , хв,

розраховують за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

$$r_x = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

$$r_x = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

$$r_x = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 год.

$$N = \frac{T * 60}{r}$$

$$N_x = \frac{240 * 60}{60} = 240 \text{ шт}$$

$$N_x = \frac{240 * 60}{60} = 240 \text{ шт}$$

$$N_x = \frac{240 * 60}{60} = 240 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів

$$N_{\text{заг}} = N_x + N_б$$

$$N_{\text{заг}} = 240 + 240 + 240 = 720$$

Результати розрахунків вносять у табл. 1.19.

Таблиця 1.19 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнеру, хв	розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	лотка	контейнера			

Хліб «житній» житнє сіяне формовий	499,2	10	70	55	1	60	240	240
Хліб «Українськ ий» формовий	399,36	10	70	50	1	60	240	240
Хліб «білий» формовий	300	10	70	60	1	600	240	240

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт

Масу хліба в автофургоні визначають за формулою

$$Q = G_{л} N_{л}$$

де  $G_{л}$  – маса виробу на лотку, кг;

$N_{л}$  – кількість лотків у машині ( $N_{л} = 144$  шт.).

$$Q_x = 9 * 114 = 1026 \text{ кг}$$

$$Q_x = 8 * 114 = 912 \text{ кг}$$

$$Q_x = 8 * 114 = 570 \text{ кг}$$

Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою

$$n = \frac{P_{\text{доб}}}{12 * Q}$$

$$n_x = \frac{11481,6}{12 * 1026} = 0,93 = 1 \text{ шт}$$

$$n_6 = \frac{9185,28}{12 * 912} = 0,83 = 1 \text{ шт}$$

$$n_6 = \frac{6900}{12 * 912} = 0,63 = 1 \text{ шт}$$

Кількість відпускних місць експедиційної платформи

$$n = \frac{P_{\text{доб}} * K^t}{T_x * Q * 60} * K$$

де  $K^t$  – тривалість завантаження хліба в автофургон (20 хв.);

$T_x$  – тривалість відвантаження хліба з підприємства (12-14 год.);

$K$  – коефіцієнт, враховуючий відвантаження хліба у години “пік” (2,0-2,5).

$$n_x = \frac{11481,6 \cdot 20}{12 \cdot 1026 \cdot 60} \cdot 2 = 0,62 = 1 \text{ шт}$$
$$n_x = \frac{9185,28 \cdot 20}{12 \cdot 912 \cdot 60} \cdot 2 = 0,55 = 1 \text{ шт}$$
$$n_x = \frac{6900 \cdot 20}{12 \cdot 570 \cdot 60} \cdot 2 = 0,672515 = 1 \text{ шт}$$

### 3.8 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Метою технохімічного контролю (ТХК) є випуск продукції, що відповідає вимозі стандартів з високими техніко-економічними показниками, науковою організацією праці та зведенням втрат і витрат до мінімуму. Технохімічний контроль виробництва дозволяє постійно контролювати технохімічний процес і вразі необхідності виправляти його.

Завдання ТХК:

- Контроль за якістю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- Контроль за допоміжними матеріалами, тара, упаковка, маркування;
- Контроль води, палива;
- Розробка заходів по усуненню браку і зниженню відходів, та можливість їх використання;
- Розробка нових видів виробів (проводять їх апробацію та впровадження);
- Розробка заходів щодо попередження потрапляння браку, сторонніх предметів у напівфабрикати і готову продукцію;
- Стеження за санітарним станом підприємства, стеження за точністю дозування;
- Розробка заходів щодо зміни технологічного процесу в разі надходження недоброякісної сировини.

Лабораторії по своїй організації діляться на:

- Центральні (виробничі, заводські);
- Цехові (оперативного контролю)
- Наявність цих лабораторій обумовлюється типом підприємства, його потужністю і випускаючим асортиментом.
- Центральна лабораторія веде контроль якості сировини і готової продукції за фізико-хімічними показниками

Цехова лабораторія веде:

- Контроль якості сировини, що надходить органолептично;
- Органолептичний контроль готової продукції;
- Правельність рецептурних закладок;
- Роботу дозуючих пристроїв;
- Якість напівфабрикатів;
- Стежить за роботою контрольно-вимірювальних пристроїв;
- Перевіряє роботу тісто подільників (кількість шматків на хв.);
- Стежить за тривалістю вистоювання та випікання тістових заготовок.

Цехова лабораторія спроектована в цеху і відокремлена легкими перегородками. В лабораторії є опис усіх рецептур і технологічних вказівок, журнали браку, контролю вологості готової продукції і т.д. Журнали підшиті і пронумеровані. Відповідальність за своєчасний і правильний контроль несе завідувач лабораторії. Також є особи, які відповідають за реактиви та провідні їх облік.

Таблиця 3.12 – Перелік найважливіших ділянок контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Контрольовані показники	Періодичність контролю	Метод контролю
Прийом сировини та її підготовка до виробництва	Борошно: ГСТУ 46.004-99	Колір, запах, смак, зараженість шкідниками  Білизна, зольність Кількість та якість клейковини	Кожна партія -//- -//-  -//- -//-	Органолептично  Прилад РЗ-БПЛ Спалюванням  Відмиванням на ІДК, по лінійці
Прийом сировини та її підготовка до виробництва	Пресовані дріжджі: ДСТУ 4812:2007	Консистенція, запах, смак, колір Вологість Кислотність Підйомна сила Стійність	Кожна партія -//- -//-  -//- -//-	Органолептично Прилад РЗ-БПЛ Спалюванням  Відмиванням на ІДК, по лінійці
Прийом сировини та її підготовка до виробництва	Вода питна ДСТУ: 7525:2014	Колір, запах, смак, прозорість	-//-	Органолептично

Прийом сировини та її підготовка до виробництва	Вода питна ДСТУ: 7525:2014	Колір, запах, смак, прозорість	-//-	Органолептично
Прийом сировини та її підготовка до виробництва	Сіль кухонна ДСТУ: 3583- 97	Зовнішній вигляд, колір смак Вологість Розчинність Чистота розчину щільність	Кожна партія -//- -//- -//- -//-	Органолептично  Термічно
Тістоприготувальне відділення. Контроль якості напів-фабрикатів	Опара	Кислотність, температура живлення, зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція, вологість		Органолептично Титруванням
Тістоприготувальне відділення. Контроль якості напів-фабрикатів	Тісто	Вологість Кислотність Підйомна сила Температура Тривалість бродіння	2-3 рази у зміну На початку бродіння На поч. та в к. бродіння	Висушуванням Титруванням По кульці Термометром За часом
Тісторозробне відділення	Тістові заготовки  Тістоподільник  Остаточне вистоювання	Маса шматка тіста  Точність поділу Форма Об'єм  Тривалість вистоювання Температура Відносна вологість повітря Кінець вистоювання	У міру необхідності  -//- -//- -//-  -//- -//- -//- -//-	Ваговий метод  Ваговий метод Органолептично  За часом Термометром Психрометром Органолептично
Пічне відділення	Випічка	Температура в печі Тривалість випічки Тиск пари Готовність виробів	У міру необхідності  -//- -//-	Термометр За часом Манометр Термометр

Хлібосховище та експедиція	Готові вироби	Поверхня, колір, смак, запах, стан м'якушки	1 раз у зміну	-//-
		Кислотність	-//-	-//-
		Вологість	-//-	
		Пористість	-//-	

Функціональні обов'язки начальника лабораторії:

- Розробка плану роботи лабораторії;
- Організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- Розробка заходів щодо поліпшення якості продукції;
- Розробка та впровадження нових видів продукції;
- Розробка технологічних інструкцій і рецептур;
- Ведення документації по стандартам, надавати звіт щодо їх впровадження;
- Участь у впровадженні нових технологічних процесів
- Контроль роботи по видаленню метало домішок;
- Облік НТД, лабораторного посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера-технолога:

- Розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних вказівок;
- Проведення робіт з поліпшенням якості продукції, розробка і впровадження нових видів виробів, нового обладнання;
- Встановлення порядку витрачання борошна з мікробіологом;
- Контроль правильності дотримання технологічного режиму;
- Перевірка якості готової продукції;
- Виявлення причин недоліків у якості виробів;
- Проведення пробних випічок, уточнення технологічного процесу;
- Контроль роботи змінних технологів;
- У відсутності начальника лабораторії виконувати його роботу.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

- Виконання робіт з контролю ТП, перевірка правильності дотримання рецептур;
- Перевірка якості заготовок;
- Контроль режиму випічки;
- Видалення металодомішок
- Перевірка апаратури;

Визначення розмір втрат і витрат

## МІКРОБІОЛОГІЧНЕ УШКОДЖЕННЯ ХЛІБА І ЗАХОДИ ПО ЙОГО ЗАПОБІГАННЮ

Зерно пшениці та жита заражається різними мікроорганізмами ще на корені. Під час помелу зерна мікроорганізми потрапляють у борошно, тому воно практично завжди може бути інфіковане ними. Деякі мікроорганізми набувають розвитку в хлібі і роблять його непридатним для вживання. Найчастіше псування хліба викликають збудники картопляної хвороби, пліснявіння, крейдянної хвороби або почервоніння м'якушки.

### Картопляна хвороба хліба

Збудниками картопляної хвороби є спороутворюючі бактерії *Bacillus subtilis*. Це дрібні рухливі палички із ледве закругленими кінцями, розміщені поодинокі або ланцюжками. Довжина бактерій 1,5-3,5 мкм, товщина 0,6-0,7 мкм. Спори цих бактерій дуже стійкі до нагрівання, переносять кип'ятіння протягом 6 год, гинуть лише при температурі 130 °С. Тому в м'якушці хліба вони зберігають життєздатність, а при охолодженні та зберіганні виробів проростають і викликають псування останніх.

Оптимальна температура розвитку картопляної палички 37-40 °С, але вона добре розвивається і при 25-30 °С. Тому захворювання хліба на картопляну хворобу спостерігається в основному влітку.

Оптимальною зоною рН для розвитку цих мікроорганізмів є від 5 до 10. Суттєво загальмувати її можна тільки при рН 4,8-4,5. Отже, картопляною хворобою хворіють в основному пшеничні вироби. Житні вироби ніколи не хворіють.

Бактерії *Bacillus subtilis* містять активні амілолітичні та протеолітичні ферменти, тому в результаті їх життєдіяльності в хлібі накопичуються продукти гідролізу крохмалю, які надають йому липкості, й продукти гідролізу білків, що обумовлюють різкий специфічний запах зараженого хліба.

Вважається також, що неприємний запах захворівшого хліба пов'язаний зі збільшенням у ньому вмісту діацетилу та ізовалеріанового альдегіду, фурфуролу.

Внаслідок ферментативного розкладання крохмалю і білків у хлібі зростає вміст водорозчинних сухих речовин. Інтенсивність їх накопичення залежить від температури і терміну зберігання виробів.

При температурі 37 °С розмноження і біохімічна активність бактерій в однаковій мірі інтенсивні, при 16 °С бактерії не розвиваються зовсім. При зниженні температури хліба з 37 до 25-30 °С нарівні зі значним гальмуванням ферментативної активності функція розмноження бактерій значна. Тому влітку черствий хліб, що не має ознак захворювання, при його повторній переробці є джерелом інфекції й може бути причиною виникнення захворювання.

Окрім підвищеної температури зберігання і низької кислотності виробів, розвиткові хвороби сприяє їх висока вологість. Тому в жаркий період року при зберіганні швидко захворюють вироби з пшеничного сортового борошна, що мають вологість, вищу за 40 %, і кислотність меншу 5 град.

У розвитку хвороби розпізнають чотири стадії. Спочатку спостерігається незначне потемніння м'якушки і легкий сторонній запах. Далі запах стає відчутнішим, при розламуванні хліба з'являються тонкі нитки — це слабка стадія ураження картопляною хворобою. Пізніше, при середньому ступені захворювання, м'якушка набуває липкості, а при сильному — стає озлиженою з неприємним запахом гниття

До основних причин захворювання хліба належать сильне зараження борошна спорами внаслідок недостатньої очистки і миття зерна перед помелом; вторинна переробка зараженого бракованого і черствого хліба; порушення технологічного режиму переробки борошна, інфікованого спорами збудника кар-Дослідженнями встановлено, що найбільш стійкими до пліснявіння є здобні вироби, а також хліб, виготовлений на великій густій або рідкій опарах. Швидше пліснявіють вироби, виготовлені безопарним способом, а також булочні вироби.

Для пригнічення розвитку плісені рекомендується використовувати хімічні добавки: пропіонат гліцерину (0,3-0,5 %), сорбінову кислоту (0,1 %), сорбо-пальмітат (0,3-0,5 %), ацетати айо пропіонати натрію, калію, кальцію (0,2-0,5 % до маси борошна). Ці добавки затримують пліснявіння на 7-12 діб. Але всі вони в тій чи іншій мірі пригнічують мікрофлору тіста, погіршують якість хліба.

З метою попередження пліснявіння хліба застосовують його стерилізацію і консервування. При термічній стерилізації проводять пакування хліба, а потім нагрівання до 90 °С протягом 30-60 хв. Тривалий час не пліснявіють вироби, оброблені струмами високої частоти, ультрафіолетовим опроміненням, сорбіновою кислотою або 96 %-им етиловим спиртом з наступним пакуванням у плівкові матеріали.

Як дезинфікуючий засіб використовують 2-3 %-й розчин оцтової

кислоти або фунгіциди, дозволені Міністерством охорони здоров'я України.

Крейдяна хвороба хлібаЦя хворобу викликають дріжджеподібні гриби *Endomyces fibuliger* (Ендомісес фіібулігер), *Monilia variabilis* (Монілія варіабіліс). У хліб ці гриби потрапляють з борошном. Спори їх стійкі до високих температур і не гинуть під час випікання. Внаслідок розвитку збудників крейдяної хвороби на поверхні хліба утворюються білі с;ухі порошкоподібні плями, що нагадують крихти крейди.

Хліб досить рідко хворіє на крейдяну хворобу. У хлібі, що захворів, з'являється специфічний запах і присмак, токсичних речовин у ньому не виявлено. Ця хвороба хліба для людини не шкідлива, але він втрачає свою товарну цінність.

#### Кров'яна хвороба хліба

Ця хвороба викликана безспоровою бактерією *Serratia marcescens* — чудесною паличкою, що виділяє в оточуюче середовище протидіозин — пігмент червоного і кольору. Проявляється це захворювання в теплий період року при температурі 25-30 °С.

Почервоніння хліба може бути також викликане розвитком дріжджів роду *Rhodotorula*. У результаті життєдіяльності цих дріжджів на поверхні хліба утворюються слизисті плями від білого до яскраво-червоного кольору. Токсичність продуктів життєдіяльності мікроорганізмів, що викликають почервоніння хліба, не встановлена.

Хліб, уражений «чудесною паличкою», має неприємний смак і запах, втрачає товарний вигляд і стає непридатним для вживання.

Ці мікроорганізми потрапляють у хліб із зовнішнього середовища. При температурі 40 °С вони гинуть. Для боротьби з ними необхідно обладнання і приміщення промивати гарячою водою і підтримувати чистоту приміщень.

Мікроорганізми зерна, що обумовлюють небезпечність хліба при вживанні

Зерно може бути пошкоджене паразитичними грибами, що спричиняють його небезпечні захворювання — мікози. Хліб, випечений з борошна, інфікованого паразитичними грибами (ріжки, сажка, фузаріоз), за зовнішнім виглядом не відрізняється від звичайного. Вживання хліба з борошна, виготовленого з ураженого грибами зерна, зумовлює загрозове для здоров'я людини отруєння організму.

Найбільш небезпечним грибковим захворюванням зерна є ураження його паразитичним грибом *Claviceps purpurea*. Цей грибок частіше уражає жито і рідше — пшеницю. При ураженні зерна на місці зав'язі колоска з'являються темно-фіолетові тверді ріжки завдовжки 9-20 мм. Домішки ріжків у зерні шкідливі, вони викликають тяжке захворювання людини —

ерготизм. Вміст їх у зерні в кількості 1-2 % може зумовити навіть летальний кінець хвороби.

Інше грибкове захворювання злаків — сажка. Розповсюджується спорами. Накопичення чорних спор сажки на колосках робить їх схожими на обвуглені стернини. Розпізнають пильну сажку і тверду. Це захворювання викликається грибами *Ustilaga tritici* і *Tilletia tritici* відповідно. Спори пильної сажки органолептично не можна виявити. Пильна сажка руйнує повністю колос, від нього залишається лише стебло, покрите спорами, які заражають здорові рослини. Заражене зерно за зовнішнім виглядом не відрізняється від здорового. Спори твердої сажки утворюють на місці зав'язі квітки чорно-бурі мішечки.

Спори сажки в організмі людини закупорюють дрібні кровоносні судини, подразнюють слинні залози, викликають розлад роботи кишечника. М'якушка хліба, випеченого з борошна, що містить спори сажки, має сіруватий колір, іноді — неприємний запах оселедців.

За існуючими нормами, зерно, що надходить на першу дертьову систему, має містити ріжків і сажки не більше 0,05 %.

Зерно уражає також грибок *Fusarium graminearum*. Ці грибки уражають зерно, що зимувало в полі, або пізні сорти пшениці та жита. Колоски, уражені цим грибом, покриваються рожевим нальотом. Зерна в заражених колосках недорозвинені. Токсичні речовини, що виділяються цією плісенню, не руйнуються у процесі випікання хліба.

Хліб, випечений з борошна, виготовленого із фузаріозного зерна, не має зовнішніх ознак хвороби, але при його вживанні виникають сильні отруєння, що нагадують сп'яніння, іноді зі смертельним кінцем.

#### **Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення**

Розрахунки показників санітарно-технічної та енергетичної частин проекту виконують відповідно норм технологічного проектування підприємств хлібопекарської промисловості.

Таблиця 5.1 – Техніко-економічні показники (витрати на 1 т продукції)

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Потужність пекарні 27 т за добу
Електроенергія	кВт*год	245,4
Паливо (в перерахунку на умовне)	Тон умов.палива	0,17
Вода	м <sup>3</sup>	5,76
Тепло	ГДж	-

Пара	т	1,44
Холод	ГДж	0,033
Стисле повітря	м <sup>3</sup>	-
Викиди стічних вод	м <sup>3</sup>	3,9

## 5.1 Водопостачання і каналізація

### 5.1.1 Водопостачання

Джерелом водопостачання є міська, а також артезіанська свердловина. Витрати води на виробничі потреби визначаються, виходячи з кількості встановленого обладнання цеху та норм витрат води.

Для запасу та створення сталого напору холодної та гарячої води, на 2 поверху виробничого корпусу стоять 2 баки для холодної та 1 гарячої води. Для обліку витрат води встановлені водоміри на кожному з баків.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього воду через трубопровід зі зворотнім клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається парою, яку подають від парового котла у змішувик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Загальну витрату води за годину  $Q_B^r$  в (м<sup>3</sup>) визначаємо за формулою

$$Q_B^r = (Q_B^r * 5,76) / T_{\text{п}}$$

де  $Q_B^r$  - продуктивність печей за добу, т;

5,76 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для пекарні потужністю 27 т за добу, м<sup>3</sup>/т;

$T_{\text{п}}$  – тривалість роботи печей протягом доби, год

$$Q_B^r = (31,87 * 5,76) / 23 = 7,98 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{\text{в.п.}}^2$  (в м<sup>3</sup>) визначаємо за формулою

$$Q_{\text{в.п.}}^2 = (80 * Q_B^r) / 100$$

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

$$Q_{\text{в.п.}}^2 = (80 * 7,98) / 100 = 6,38 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{\text{в.г.}}^2$  (в м<sup>3</sup>) визначаємо за формулою

$$Q_{\text{в.г.}}^2 = (Q_{\text{в.п.}}^2 * (t_{\text{см}} - t_x)) / (t_r - t_x)$$

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

$t_r$  – температура гарячої води, °С (приймаємо від 70 до 75°С);

$t_x$  – температура холодної води, °С (приймаємо 5°С)

$$Q_{\text{в.г.}}^2 = (6,38 * (55 - 5)) / (75 - 5) = 4,55 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води (в кВт) визначаємо за

формулою

$$Q_{m.в.}^2 = (Q_{в.н.}^2 * 4,18 * (t_{см} - t_x) * K) / 3,6$$

де 4,18 – теплоємкість води, кДж/кг\*К;

K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

Взимку:

$$Q_{m.в.}^2 = (6,38 * 4,18 * (55 - 5) * 1,2) / 3,6 = 444,47 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.в.}^2 = (6,38 * 4,18 * (55 - 5) * 1,1) / 3,6 = 407,43 \text{ кВт}$$

Запас води в баках (в м<sup>3</sup>) обчислюємо за формулою

$$Q_{в.}^3 = Q_{в.}^2 * 8$$

Де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{в.}^3 = 7,98 * 8 = 63,84 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води (в м<sup>3</sup>) розраховуємо за формулою

$$Q_{в.г.}^3 = Q_{в.г.}^1 + Q_{в.г.}^2 + Q_{в.г.}^K$$

$$Q_{в.г.}^3 = 2,15 + 0,86 + 0,13 = 3,14 \text{ м}^3$$

Де  $Q_{в.г.}^1$  - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup>;

$Q_{в.г.}^2$  - аварійний запас води ( $0,4 * Q_{в.г.}^1$ ), м<sup>3</sup>;

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

$$Q_{в.г.}^1 = 4 * Q_{б.}^2 * Q_{б.}^m$$

$$Q_{в.г.}^1 = 4 * (0,333 + 0,498 + 0,067) * 0,6 = 2,15 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 * 2,15 = 0,86 \text{ м}^3$$

де  $Q_{б.}^2$  – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{б.}^m$  - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup>  
(приймаємо: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60)

$$Q_{в.г.}^K = (3,6 * 3 * n * Q) / 2257$$

$$Q_{в.г.}^K = (3,6 * 3 * 2 * 13,57) / 2257 = 0,13 \text{ м}^3$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки;

2257 – питома кількість випаровування, кДж/кг

Витрати води для душів за зміну (в м<sup>3</sup>) обчислюємо за формулою

$$Q_{в.д.}^0 = (N_p * 100) / 1000$$

(5.9)

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

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

$$Q_{в.д.}^0 = (46 * 100) / 1000 = 4,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води (в м<sup>3</sup>) знаходимо за формулою

$$V_x = ((Q_{\text{в.г.}}^3 - Q_{\text{в.з.}}^3 - Q_{\text{в.д.}}^3) * 1,1) / \rho \quad (5.10)$$

де  $\rho$  - густина води (в кг/дм<sup>3</sup>) (приймають 1т/м<sup>3</sup>)

$$V_x = ((63,84 - 3,49 - 4,6) * 1,1) / 1 = 61,325 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 баки об'ємом 35 м<sup>3</sup>

Об'єм бака гарячої води (в м<sup>3</sup>) розраховуємо за формулою

$$V_x = (Q_{\text{в.г.}}^3 + Q_{\text{в.д.}}^3) * 1,1 / 1 \quad (5.11)$$

де  $\rho$  - густина води (в т/м<sup>3</sup>) (приймають 0,984 т/м<sup>3</sup>)

$$V_x = (3,49 + 4,6) * 1,1 / 1 = 8,899$$

Приймаємо бак об'ємом 10 м<sup>3</sup>

### 5.1.2 Каналізація

Каналізація виробничого корпусу проектується для відводу стічних води двох категорій: виробничих та побутових.

Для прийому та відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі вмонтовані воронки з сифонами.

Внутрішня сітка каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 та 50 мм. Стік виробничих забруднених вод для хлібопекарського підприємства потужністю 30 т за добу приймаємо близько 3,9 на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину (в м<sup>3</sup>) обчислюємо за формулою

$$Q_k^2 = Q_n^2 * 3,9, \quad (5.12)$$

$$Q_k^2 = 1,35 * 3,9 = 124,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 125 м<sup>3</sup>

### 5.2 Опалення

У всіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням пекарного відділення, трансформаторної і насосної підстанції, холодильних камер передбачене опалення. В будівлі цеху встановлено водяне опалення з параметрами теплоносія 50-70°C. Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запиленних приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення (в Вт), обчислюємо за формулою

$$Q_m^{0,2} = 0,8 * V_0 * g_0 * (t_n - t_3) \quad (5.13)$$

Де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$V_0$  - будівельний об'єм хлібозаводу, м<sup>3</sup>;

$g_0$  - питомі витрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/(м<sup>3</sup>\*К), при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°C;

$t_n$  - середня температура опалювальних приміщень (16-18°C);

$t_3$  - середня температура п'яти найхолодніших днів опалювального сезону

$$Q_m^{0,2} = 0,8 * 12096 * 0,33 * (18 - (-18)) = 114,96 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення (в мВт) обчислюємо за формулою

$$Q_m^{o.2.} = (0,8 * V_6 * g_o(t_n - t_3^1) * T_o * n_o) / 1000000 \quad (5.14)$$

Де  $t_3^1$  - середня температура опалювального періоду

$n_o$  - число днів опалювального періоду

$T_o$  - час роботи системи опалення протягом доби (24 год)

$$Q_m^{o.2.} = (0,8 * 12096 * 0,3 * (18 - (-6)) * 24 * 212) / 1000000 = 354,4 \text{ кВт}$$

### 5.3 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві (в кВт/год) визначаємо за формулою

$$Q_x = (Q_n^d * 33000) / (3600 * 24) \quad (5.15)$$

Де  $Q_n^d$  - продуктивність печей за добу, т;

33000 – кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т продукції пекарні 30 т за добу;

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби

$$Q_x = (31,87 * 33000) / (3600 * 24) = 12,17 \text{ кВт/год}$$

### 5.4 Електропостачання та енергозберігання

На дане підприємство одержує електроенергію від міської енергосистеми напругою 10кВ через двотрансформаторну підстанцію потужністю 2 х400 кВ\*А.

#### 5.4.1 Розрахування активної потужності споживання підприємством методом питомих витрат електроенергії

Розрахункову активну потужність методом питомих витрат електроенергії визначаємо за формулою

$$P_p = (W_{\text{пит}} * P_{\text{річ}}) / T_{\text{мах}} \quad (5.16)$$

$$P_p = (15 * 31,87 * 330) / 5200 = 30,33$$

Де  $W_{\text{пит}}$  – нормована питома витрата електроенергії (15 кВт/т);

$P_{\text{річ}}$  – річна продуктивність пекарні ( $P_{\text{доб}} * 330$ , т)

$T_{\text{мах}}$  – кількість годин використання розрахункової активної потужності на протязі року

Розрахункову активну потужність освітлення (10% від  $P_p$ ) розраховуємо за залежністю

$$P_{\text{осв}} = 0,1 * P_{\text{доб}} = 0,1 * 30,33 = 3,03 \text{ кВт} \quad (5.17)$$

#### 5.4.2 Розрахування повної потужності трансформаторної підстанції з урахуванням компенсації реактивної потужності

Повну потужність трансформаторної підстанції без урахування компенсації реактивної потужності визначаємо за формулою

$$S_p = \sqrt{(P_p + P_{осв})^2 + Q_p^2} \quad (5.18)$$

$$S_p = \sqrt{(30,33 + 3,03)^2 + 16,8^2} = 50,16 \text{ кВ} * \text{А}$$

а з урахуванням компенсації реактивної потужності визначають за формулою

$$S_{ТП} = \sqrt{(P_p + P_{осв})^2 + (Q_p - Q_{кном})^2}, \quad (5.19)$$

$$S_{ТП} = \sqrt{(30,33 + 3,03)^2 + (16,8 - 13)^2} = 37,16 \text{ кВ} * \text{А}$$

Де  $Q_p$  – реактивна розрахункова потужність;

$Q_{кном}$  – номінальна потужність компенсуючого пристрою.

Реактивну розрахункову потужність знаходимо за формулою

$$Q_p = P_p * \text{tg } \varphi = 30,33 * 0,57 = 17,28 \text{ кВ} * \text{А} \quad (5.20)$$

Де  $\text{tg } \varphi$  - коефіцієнт реактивної потужності, що відповідає  $\cos \varphi$  споживачів.

Приймаємо 0,57

Потужність компенсуючого пристрою визначаємо за формулою

$$Q_k = Q_p - Q_e = 17,28 - 8,34 = 8,94 \text{ квар} \quad (5.21)$$

Де  $Q_e$  – оптимальна реактивна потужність, що задається енергосистемою, значення якої визначаємо за формулою

$$Q_e = (0,25 \dots 0,3) * (P_p + P_{осв}) = 0,25 * (30,33 + 3,03) = 8,34 \text{ квар} \quad (5.22)$$

Оскільки для харчових підприємств, згідно правил технічної експлуатації електроустановок, трансформаторна підстанція повинна бути двотрансформаторною, то потужність одного трансформатора знаходимо за залежністю

$$S_{тр} = (0,6 \dots 0,8) S_{ТП} = 0,8 * 37,16 = 29,72 \text{ кВА} \quad (5.23)$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію, до складу якої входять два трансформатора типу ТМ 40/10.

### 5.4.3 Розрахунок витрат електроенергії на підприємстві

Витрати електроенергії на підприємстві  $E$  (в кВт\*год) добові та за рік для хлібозаводу потужністю 30 т за добу визначаємо за залежностями

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} * 163,5 = 31,87 * 163,5 = 5210,74 \text{ кВт*год} \quad (5.24)$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} * 163,5 * 330 = 31,87 * 163,5 * 330 = 1719545,85 \text{ кВт*год} \quad (5.25)$$

### 5.5 Паропостачання

Витрати пари на підприємстві  $PS$  (в т) добові та за рік для хлібозаводу потужністю 30 т за добу визначаємо за залежностями:

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} * 1,44 = 31,87 * 1,44 = 45,89 \text{ т} \quad (5.26)$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} * 1,44 * 330 = 31,87 * 1,44 * 330 = 15144,62 \text{ т} \quad (5.27)$$

### 5.6 Витрати палива на підприємстві

Витрати палива для хлібопекарських печей та колоагрегатів котельні, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі за годину (в м<sup>3</sup> або кг) розраховуємо за формулою

$$Q_{\text{нал.п.}}^2 = (Q_n^2 * g_n * 7000 * 4,187) / Q_n \quad (5.28)$$

Де  $Q_n^2$  – продуктивність печей за годину, т;

$g_n$  - Питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 170)

$Q_n$  - теплова здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м<sup>3</sup> (приймаємо для природного газу – 33500 кДж/м<sup>3</sup>)

$$Q_{\text{нал.п.}}^2 = (1,38 * 170 * 7000 * 4,187) / 33500 = 205,25 \text{ м}^3$$

### 5.7 Автоматизація вузла технологічного процесу

Схеми автоматизації технологічних процесів є основними технічними документами, які визначають структуру і масштаб автоматизації промислових об'єктів, початковими даними для проектування систем управління.

Схеми автоматизації включають технологічну схему, що містить основні технологічні апарати і машини, зображену в спрощеному варіанті і розташовану у верхній частині листа, і засоби автоматизації, що входять до складу систем контролю, регулювання, які наносять на схему за допомогою умовних графічних позначень і ліній зв'язку.

## Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина

### 5.1. Генеральний план забудови території

Хлібозавод знаходиться в межах міста. Територія підприємства має площу **1,45 га**, по периметру огорожена парканом. Виробничий корпус розташований відносно сторін світу, що володіє напрямком вітрів з урахуванням забезпечення найбільш сприятливого природного освітлення, провітрювання.

К основному виробничому корпусу прибудован трьох поверховий склад для безтарного зберігання борошна.

На території підприємства запроектовані два в'їзда: основний, де встановлені прохідна і автомобільні ваги, і запасний в'їзд для в'їзду пожежних машин, шириною 6 метрів. Поруч з основним в'їздом запроектована автостоянка.

На території підприємства передбачені: майданчик для розвороту борошновоза з шириною 25 метрів, майданчик для відвантаження солі шириною 25 метрів. На території запроектовані всі основні будівлі і споруди: головний виробничий корпус, АПК, головний фасад який орієнтований на південь, склад, майстерня, гараж і котельня. Передбачений пожежний резервуар.

Основні проїзди, майданчики, пішохідні доріжки асфальтовані. Територія хлібозаводу озеленена чагарниками, та листовими деревами, коефіцієнт озеленення 20%. Таблиця 5.1 Основні показники типового проекту хлібозаводу відповідно до генерального плану

Показники	Одиниці вимірювання	Кількість
Площа території	га	1,68
Площа забудови	м <sup>3</sup>	3180
Площа озеленення	м <sup>3</sup>	1060
Щільність забудови	%	29,1
Коефіцієнт використання території	-	65

## 5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Виробнича потужність хлібозаводу складає 27,5 т/доб. Режим роботи - трьохзмінний. Територія хлібозаводу поділена на чотири зони, у склад яких входе:

- 1.Складські приміщення
- 2.Виробничі приміщення
- 3.Підсобно – виробничі приміщення
- 4.Адміністративно-побутові приміщення

Розрахунок площі основних приміщень ведеться по орієнтовним укрупненим показникам і уточнюється при компоновці.

Згідно з нормативними даними визначимо площі складських і виробничих приміщень:

Площу складу для безтарного зберігання борошна визначають за формулою:

$$F_{\text{БЗБ}} = (\sum M * v_{\text{ск}}) = H \quad (5.1)$$

де  $\sum M$  - маса борошна в складі безтарного зберігання борошна, т;

$V_{\text{ск}}$  – середній об'єм складу на 1т борошна ( 7-8 м<sup>3</sup>);

$H$  – висота складу, м

$$F_{\text{БЗБ}} = ((64,71+96,71)*8)/15,6 = 82,77 \text{ м}^2$$

Площа складу тарного зберігання борошна:

$$F_{\text{м.б.}} = \sum M / q_{\text{сер}} \quad (5.2)$$

де  $\sum M$  - маса борошна в складі, кг;

$q_{\text{сер}}$  - середнє навантаження на 1м<sup>2</sup>, кг.

$$F_{\text{м.б.}} = (7693+1552,13+13817,01)/1500 = 15,37 \approx 16 \text{ м}^2$$

Площу складу для «мокрого» зберігання солі визначають із розрахунку 1,2 м<sup>2</sup> на 1т потужності підприємства

$$F_c = 1,2 * 31,82 = 38,184 \text{ м}^2$$

Площі виробничих приміщень визначають за залежністю :

$$F_i = q_i * P_{\text{доб}} \quad (5.3)$$

де  $P_{\text{доб}}$  – добова потужність підприємства, т;

$q_i$  – норми площ на 1т потужності підприємства,  $m^2$  (для силосного відділення 4  $m^2$ , для розчиного вузла 1,5  $m^2$ , для тістоприготувального відділення 5  $m^2$ , для тісторозробного відділення 6  $m^2$ , для пекарної зали 9  $m^2$ ).

Площа силосного відділення:  $F = 4 * 31,87 = 127,48 \approx 128 m^2$

Площа розчинного вузла:  $F = 1,5 * 31,87 = 47,80 \approx 48 m^2$

Площа тістоприготувального відділення:  $F = 5 * 31,87 = 159,35 \approx 160 m^2$

Площа тісторозробного відділення:  $F = 6 * 31,87 = 191,22 \approx 192 m^2$

Площа пекарної зали:  $F = 9 * 31,87 = 286,83 \approx 287 m^2$

Орієнтовну площу складу готової продукції приймають в середньому 50-60  $m^2$  на 1т продукції, що підлягає зберіганню, у т.ч. для експедиції – 20%.

$$F = 60 * 10 = 600 m^2$$

Площа експедиції:  $F = 0,2 * 600 = 120 m^2$

Таблиця 5.2 Площі підсобно-виробничих приміщень ( $m^2$ )

Таблиця 5.2 Площі підсобно-виробничих приміщень ( $m^2$ )

Найменування приміщень	Площа приміщень, $m^2$
Ремонтно-механічна майстерня	18
КПП та автоматика	18
Зарядна станція	18
Лабораторія	24
ГРП	16
Приміщення для санітарної обробки тари	30
Приміщення чергових слюсарів та електромонтерів	10
Приміщення для зберігання	
- виробничого інвентаря	10
- пожежного інвентаря	10
Приміщення для зберігання відходів	12
Матеріальний склад	18

Площі адміністративно-побутових приміщень визначаються по нормам, виходячи з штатного розписання підприємства. Гардероб для вуличного одягу розташовується в вестибюлі із розрахунку 0,1  $m^2$  на 1місце вішалки.

Площа гардероба рівна:

$$S_{гард} = 0,1 * 23 = 2,3 m^2$$

Гардеробні, душові і умивальні слід об'єднувати в гардеробні блоки.

Площа гардеробних блоків рівна:  $S_{бл} = 1,8 * 23 = 41,4 m^2$

Даний виробничий хлібозавод проектується каркасного типу зі збірниками залізобетонними конструкціями.

Виробнича будівля хлібозаводу запроектована різноповерховим, розмір всієї будівлі 66 х 36 м. Прольоти в одноповерховій частині виробничого корпусу ( у поперечному напрямку) приймаємо 6 х 12 м. Прольоти та крок колон багатопверхових виробничих будівлях приймаємо 6 х 6 м. В адміністративно-побутовому приміщенні прольоти та крок колон приймаємо 6 х 6 м.

У виробничій будівлі висота першого поверху 6 м, другого – 4,8 м. Висота адміністративно-побутового приміщення складає - 3,3 м.

Колони є основним несучим елементом каркаса будівлі, зроблені каркасного перетину. Висота колон 6 м, розміри 400 х 400 мм.

Стіни – самонесущі, виготовляють із цегли, природних каменів, легко бетонних блоків.

Перегородки. Для розділення внутрішніх об'єктів споруди на окремі виробничі, допоміжні, складські і інші приміщення примінують перегородки. На хлібозаводі застосовують перегородки з цегли, товщиною в одну цеглу.

Міжповерхові перекриття складені зі збірників залізобетонних елементів: ригелів і плит. Конструювання й розрахунок залізобетонних силосів для зберігання борошна на складі виконанні відповідно до вимог, передбачених «Вказівками по проектуванню силосів для сипучих тіл» СН 302-65.

Покриття проєктовані без даховим, тобто балки, ферми, плити є несущими елементами й служать одночасно основою, по якій укладається теплоізоляційній настиляються покрівельні матеріали.

Плити покриттів у напрямку кроку колон мають номінальну довжину 6 м і в деяких випадках 12 м.

Покрівля. По снові із цементного розчину або асфальту, покладеним по теплоізоляції, настилані 3 – 4 шари руберойду на бітумній мастиці.

### 5.3 Опис компоування обладнання

Компоування – це розміщення та взаємне узгоджування всіх виробничих, складських, підсобно-виробничих і допоміжних відділень і приміщень підприємства. При компоуванні обладнання, виробничих та допоміжних приміщень слід використовувати спеціальну навчальну і довідкову літературу.

На хлібозаводі використовують як вертикальту (для склада БХМ), так і горизонтальну схеми компоування обладнання.

На першому виробничому поверсі запроектовані: установка для «мокрого» зберігання солі, склад тарного зберігання сировини, холодильна камера для зберігання сировини, яка швидко псується, вантажний ліфт для подачі сировини на другий поверх у розчинний та заварювальне відділення. тістоприготувальне відділення на основі тістомісильних машин періодичної дії Diosna PSPV 240 А, тісторозробне відділення на основі вітчизняного обладнання тістоділильних, тістоокруглювальних, тістозакатувальних машин. Шафи для кінцевої вистійки, пекарне відділення використовується Українське та Італійське обладнання. охолоджувальне відділення, експедиція знову наше.

На другому виробничому поверсі запроектовані побутові приміщення, розчинний вузол, де відбувається розчинення твердої сировини, вентиляційні камери та туалет, приміщення з виробничими бункерами та приміщення з водяними баками. Заварювальне відділення для приготування КМКЗ, та лабораторії.

К основному виробничому корпусу прибудован трьох поверховий склад для безтарного зберігання борошна, в якому знаходиться просіювальне відділення, аспераційна та пульт управління та безпосередньо сами бункери для зберігання борошна марки ХЕ-160А.

Дана схема компоування забезпечує послідовність виробничого процесу, зручне сполучення між різними приміщеннями, зручність транспортування сировини та напівфабрикатів, відсутність зустрічних та перехресних потоків, комплексну механізацію та автоматизацію технологічних операцій.

## **Розділ 6 Охорона праці**

### ***Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві.***

Аналіз технологічної схеми, що розробляється, або лінії на підприємстві, яка рекомендується або будується, представленої в технологічній частині проекту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі. ***Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування.***

Усе виробниче устаткування встановлюється з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, ДНАОП 1.8.10 – 1.27 – 02. Передбачено наступні відстані між устаткуванням, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель.

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи ( за ДНАОП 1.8.10 – 1.27 – 02. )

Основні організаційні заходи:

- Експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

- Розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;

- Дистанційне керування устаткуванням;

- Застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації ( навушники, м'які шоломи, беруші);

- Проведення санітарно-профілактичних заходів ( раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

- Використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування;

- Ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій.

### ***Забезпечення нормованих показників світла.***

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачено природне та штучне освітлення, яке повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5 – 28 – 2006 та НПАОП 40.1 – 1.32 – 01.

*Природне освітлення.* Проектом передбачене бічне освітлення. Усі виробничі та допоміжні приміщення з тривалим перебуванням у них людей повинні мати природне освітлення. Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості ( КПО ). Указати коефіцієнт природного освітлення.

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

*Штучне освітлення.* Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

З урахуванням категорії приміщення за пожежо-вибухонебезпекою в електроустановках прийняті наступні типи світильників.

Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

### ***Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом.***

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починається з визначення категорії приміщень з електронезбезпеки. Категорія визначається за допомогою ( НПАОП 40.1 – 1.32 – 10 ).

Для захисту людей від ураження електричним струмом у дипломному проекті при пошкодженні ізоляції повинен бути застосований один з наступних захисних заходів: недоступність струмоведучих частин, заземлення, занулення, захисне вимкнення, розподільчий трансформатор, мала напруга для живлення переносних струмоприймачів, подвійна ізоляція, вирівнювання потенціалів.

### ***Заходи щодо пожежної безпеки.***

Місця куріння на підприємстві повинні бути позначені, обладнані урнами і засобами пожежогасіння. Протипожежне водопостачання слід передбачати згідно з вимогами Сніп.

Легкозаймисті і горючі рідини та мастильні матеріали повинні зберігатися в спеціально відведених місцях з дотриманням відповідних правил зберігання і пожежної безпеки.

У виробничі, складські і підсобні приміщення повинні бути забезпечені первинними засобами пожежної безпеки: засобами пожежогасіння та пожежним інвентарем. Рекомендується влаштовувати спеціальні щити пожежного інвентарю. Вони повинні знаходитися на видних місцях, і до них має бути забезпечений безперешкодний доступ. Весь пожежний інвентар і засоби пожежогасіння повинні періодично перевірятися і відчувати з занесенням результатів перевірки в журнал.

## **Розділ 7 Охорона навколишнього середовища**

Виробнича діяльність людини безпосередньо чи опосередковано пов'язана з впливом на біоресурси. Результати промислового виробництва є основним антропогенним фактором, що впливає як на біоценози в цілому, так і на абіотичні компоненти. Діяльність промислових підприємств супроводжується утворенням твердих відходів, промисловими стоками у водойми і викидами забруднюючих речовин в атмосферу, що є з основних причин порушення біологічної рівноваги в екосистемах.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання його ресурсів в умовах бурхливого зростання промислового виробництва стала однією з найактуальніших проблем сучасності.

При складанні даного розділу проекту необхідно керуватися законодавством і нормативно-методичними документами з охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів з урахуванням положень різних СН і П, нормативних документів, інструкцій, ДСТУ тощо, що регламентують або відображають вимоги з охорони природи при будівництві та експлуатації промислового об'єкта.

Питання охорони природи і раціонального використання природних ресурсів повинні розглядатися з повним урахуванням особливостей природних умов району розташування підприємства, що проектується, оцінюватися за його впливом на екологію прилеглому району, можливістю попередження негативних наслідків у найближчій і віддаленій перспективі.

При проектуванні підприємств, будівель і споруд, при створенні і вдосконаленні технологічних процесів і обладнання повинні бути передбачені заходи, що забезпечують мінімальні викиди забруднюючих речовин, шляхом впровадження безвідходних технологій і утилізації відходів виробництва, а також впровадження сучасних методів і обладнання очистки викидів шкідливих речовин в навколишнє природне середовище.

### **ХАРАКТЕРИСТИКА ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН**

Відходами хлібопекарського виробництва є пил і крихта. Середній її вихід становить 0,15 % до маси переробленої сировини – борошна. Ще одним видом відходів хлібопекарського виробництва є забруднені органічними рештками стічні води.

Вони є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т.д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах, у воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше всього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе середовище для розвитку мікроб.

Головним джерелом бактерійного забруднення водоймищ є стічні води населених пунктів і промислових підприємств, забруднені побутовими і виробничими відходами, а також дощові води, що відносять з повітря і з поверхні ґрунту велику кількість мікроорганізмів. Побутові і виробничі стоки містять велику кількість мікроорганізмів і самі є хорошим середовищем для їх розвитку, тому питанню очищення стічних вод повинна приділятися пильна увага.

Питну воду і очищені стічні води можна знезаражувати шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлор утримуючими з'єднаннями, озонування, опромінення ультрафіолетовими променями.

У хлібопеченні вода застосовується для технологічних цілей в процесі приготування тіста, для господарських потреб ( миття сировини, обладнання і приміщень ), а також для теплотехнічних цілей ( для отримання пари, необхідної для зволоження повітряного середовища у вистійних шафах і пекарних камерах, для стерилізації обладнання і поживних середовищ ) і в інших цілях. Вода, що використовується в хлібопекарській галузі, має відповідати вимогам ДСТУ 4808:2007 « Джерела централізованого питного водопостачання » і ДСанПін 2.2.4 – 171 – 10 « Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною ».

Вода, використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути очищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива, особливостей горіння і очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

На хлібозаводах для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняються при цьому від механічних домішок, що містяться в ньому. Повітря, що викидається в атмосферу, не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження: вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Ґрунт в зоні розташування хлібопекарських підприємств може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками, іншою тарою з-під сировини. Ці забруднення можуть призвести до порушення санітарного режиму підприємства. Необхідно провести заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

При виробництві ділянок для будівництва харчових підприємств рекомендується використати малоприсадатні для сільського господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

### **ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУ**

#### ***Охорона атмосферного повітря від забруднення.***

Хлібопекарські підприємства викидають в атмосферу шкідливі речовини:

- Різні види органічного пилу ( борошняний, цукровий ) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини;
- Пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- Пари етилового спирту, летких кислот ( оцтової ) і альдегідів ( оцтових ) при випічці хлібобулочних виробів;
- Акролеїн при випічці хлібобулочних виробів;
- Пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- Пари етилового спирту, летких кислот ( оцтової ) і альдегідів оцтових ) при охолодженні і зберіганні випечених виробів;
- Окис вуглецю і оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні в якості палива природного газу;
- Пил з деревини, зварювальний аерозоль, окисли марганцю, окис вуглецю і оксиди азоту, пари луґу – від допоміжного виробництва.

Нормування викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище приходить ся шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу ( ГДВ ).

ГДВ – це маса викидів шкідливих речовин в одиницю часу від даного джерела або сукупності джерел забруднення атмосфери міста або іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислового підприємства і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює приземну концентрацію, що не перевищує їх гранично допустимі концентрації ( ГДК ) для населення, рослинного та тваринного світу.

ГДВ є основою для планування заходів та проведення екологічної експертизи щодо запобігання забрудненню атмосфери. Нормативи ГДВ в цілому для підприємства повинні встановлюватися в сукупності значень ГДВ для окремих діючих, тих джерел забруднення, що проектується та реконструюються. Розрахунок величини нормативів ГДВ проводиться на підставі рекомендацій « Методики розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств » ОНД – 86 [1]. Відповідно до ст. 8 Закону України « Про охорону атмосферного повітря » підприємствами, установами та організаціями розробляються проекти нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Проект нормативів ГДВ є основним документом, в складі якого затверджуються нормативи ГДВ і заходи по їх досягненню.

**Санітарно-захисна зона.** Для підприємств, їх окремих будівель і споруд з технологічними процесами, які є джерелами виробничих забруднень, передбачена санітарна класифікація, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість, що виділяються в навколишнє середовище, шкідливих з неприємним запахом речовин, шум, вібрацію. За санітарної класифікації згідно з « Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів » підприємства хлібопекарської галузі відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м.

Розміри санітарно-захисної зони ( СЗЗ ), встановлені в санітарних нормах проектування промислових підприємств, повинні перевірятися розрахунком забруднення атмосфери відповідно до вимог ОНД – 86 з урахуванням перспективи розвитку підприємства і фактичного забруднення атмосферного повітря. Визначення розміру санітарно-захисної зони зводиться до комплексного розрахунку розсіювання шкідливих речовин, що видаляються усіма джерелами ( наземними лініями і точковими ), з урахуванням сумачії їх дії і наявності забруднень, створюваних сусідніми підприємствами і транспортом.

Розміри санітарно-захисної зони до межі житлової забудови встановлюється:

а) для підприємств з технологічними процесами, які є джерелами забруднення атмосферного повітря шкідливими з неприємним запахом речовинами, – безпосередньо від джерел забруднення атмосфери зосередженими ( через труби, ліхтарі, шахти ) або розосередженими викидами ( через ліхтар будівель і ін. ), а також від місць завантаження сировини або відкритих складів;

б) для виробничих і опалювальних котелень – від димарів;

При визначенні розмірів санітарно-захисної зони розрахунки розсіювання шкідливих речовин, що міститься в кількох джерел, розосереджених на промисловому майданчику як з урахуванням фону місцевості, так і без нього, доцільно виконувати за допомогою сучасного програмного забезпечення типу « EOL – 2000 », « EOL + », « PLENER » та ін.

**Заходи по боротьбі з шумом і вібрацією.** Основними джерелами шуму підприємств хлібопекарської промисловості є: технологічне обладнання, енергетичне обладнання, котельні, компресорні, насосні та холодильні станції, вентиляторні градирні, трансформаторні підстанції, системи вентиляції та кондиціонування, як загальнообмінні, так і місцеві відсмоктувачі, дахові вентилятори, пневмотранспорт і аспіраційні системи з пиловловлювальними установками.

За всіма виявленими джерелами шуму слід виконати розрахунки і передбачити заходи щодо зниження шуму відповідно до вимог СНіП II – 12 – 77. Допустимі рівні виробничого шуму, допустимі рівні шуму на робочих місцях транспортних засобів, засобів будівельної техніки слід приймати згідно до ДСН 3.3.6.037. Оцінку шумового навантаження працівників на робочих місцях на підприємствах, в установах, організаціях слід задавати згідно з вимогами ДСТУ 2867.

Заходи щодо зниження шуму на майданчиках промислових будівель, а також на території житлової забудови, що прилягає до підприємства, слід передбачати насамперед при розробці планувальних, технологічних і архітектурно-будівельних рішень. При розробці рішень щодо зниження шуму слід застосовувати архітектурно-планувальні та будівельно-акустичні методи. Вибір засобів зниження шуму, визначення необхідності і доцільності їх застосування слід проводити на основі акустичного розрахунку.

При використанні обладнання, що має підвищений рівень шуму і вібрації, слід передбачити:

- Установку обладнання в окремому або ізольованому приміщенні;
- Установку глушників на повітроводах і повітрозбиральних камерах;
- Установку обладнання на віброізоляційні прокладки;
- Облицювання приміщень звукопоглинальними вогнетривкими матеріалами;
- Установку шумопоглинаючих екранів, перегородок, лаштунків;
- Установку вібруючих агрегатів на окремі фундаменти або масивні блоки – підстави з віброгасильними прокладками;
- Обробку охолоджувальних конструкцій приміщень акустичними матеріалами.

Для зниження вібрації і вібраційного шуму від вентиляційного обладнання слід передбачити:

- а) встановлення вентиляторів на віброізоляційні пружинно-гумові

амортизатори;

- б) м'які вставки в місцях приєднання повітропроводів до вентиляторів;
- в) ізоляцію повітропроводів віброцигнальним матеріалом, починаючи з вентилятора № 8 протягом 1...7 м від місця приєднання до вентиляторів;
- г) м'які прокладки на повітроводи в місцях проходження через будівельні конструкції, починаючи з вентилятора № 6;
- д) покриття повітропроводів, що проходять через цехи та інші приміщення, вібродемпфіруючою мастикою.

## **ЗАХОДИ ПО ЗМЕНШЕННЮ ВІДХОДІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Охорона навколишнього природного середовища при будівництві та експлуатації промислового підприємства, споруди полягає в здійсненні комплексу технічних рішень щодо раціонального використання природних ресурсів і заходів щодо запобігання негативному впливу проектного підприємства на навколишнє середовище.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть поділені на 4 основні групи:

- 1) Управління використанням сировини і матеріалів;
- 2) Модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- 3) Зменшення об'ємів відходів;
- 4) Утилізація відходів.

Для будь-якого виробництва першим кроком процесу вдосконалення операцій для мінімізації відходів є оцінка наявного виробничого процесу з метою виявлення шляхів вдосконалення його ефективності. Огляд повинен включати всі складові виробничого процесу, від доставки сировини через виробництво до зберігання готової продукції.

Серед існуючих засобів зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості можна виділити наступні:

- Зменшення кількості відходів, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга.

Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес у зворотному порядку від стадії обробки відходів;

- Повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму

відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використанні для інших галузей чи підприємств;

- Замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;

- Нульові викиди – ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;

- Засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів. В ідеалі корисним є такий контроль на ході і виході кожного окремого технологічного процесу, а не загальний « контроль на виході ». в якому основна увага приділяється обробці викидів підприємства, а не превентивним заходам;

- Перенос з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля. Обробка часто приховує шкідливі викиди в певне середовище переносом в інше.

## - 9. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### - 9.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

- Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$- IK = K_1 + K_2, \quad (5.1)$$

- де  $K_1$  – витрати на придбання нового обладнання;

-  $K_2$  – витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.п.

- Витрати на придбання нового обладнання розраховують за формулою:

$$- K_1 = K_{об} + V_{тр} + V_m, \quad (5.2)$$

- де  $K_{об}$  – витрати на придбання нового обладнання;

-  $V_{тр}$  – транспортно-заготівельні витрати (3 %);

-  $V_m$  – витрати на монтаж нового обладнання (15%).

- Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 5.1.

- Таблиця 9.1. Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	2	3	4	5
Лінія 1				
1	ХЗМ-300	1	60,95	60,95
2	АБВ-100М	2	5,11	10,22
3	Дозатор Ш2-ХДА	1	28,20	28,20
4	Дозатор Ш2-ХДБ	2	39,60	79,2
5	Тістомісильна машина діосна pspv 240a	1	1291,38	1291,38
6	Діжа діосна 240	7	32,45	227,15
7	Діжеперекидач	1	120,36	120,36
8	Тістоподільник А2-ХТН	1	123,5	123,5
9	Округлювач Т1-ХТН	1	60,3	60,3
10	Шафа бриз плюс	1	236,69	236,69
11	МЗА-50 батоноформувальна машина	1	172,4	172,4
12	Розстоечна шафа РШВ	1	440,0	440,00
13	Тунельна піч Г4-ПХЗС-25	1	1200,00	1200,00
14	Циркуляційний стіл Х-ХГ	2	28,00	56,00
15	Вагонетки ХКЛ-18	42	10,8	453,6
Лінія 2 і 3				
16	АБВ-100М	2	5,11	10,22
17	Дозатор Ш2-ХДА	2	28,20	56,4
18	Дозатор Ш2-ХДБ	2	39,60	79,2
19	Тістомісильна машина діосна pspv 240a	2	1291,38	2582,76
20	Діжа діосна 240	18*2	32,45	1168,2
21	Діжеперекидач	2	120,36	240,72
22	Тістоподільник А2-ХТН	2	123,5	247

- Продовження таблиці 9.1

1	2	3	4	5
23	Розстоечна шафа Т1-ХР2-3-60	2	191,2	382,4
24	Тунельна піч ПХС-25М	2	1200,00	2400
25	Циркуляційний стіл Х-ХГ	2	28,00	56
26	Вагонетки ХКЛ-18	32	10,8	345,6
Лінія 4				
2	АБВ-100М	1	5,11	5,11
3	Дозатор Ш2-ХДА	1	28,20	28,20
4	Дозатор Ш2-ХДБ	1	39,60	39,60
5	Тістомісильна машина діосна pspv 240a	1	1291,38	1291,38
6	Діжа діосна 240	2	32,45	64,9
7	Діжеперекидач	1	120,36	120,36
8	Тістоподільник Схід ТД-4	1	322,36	322,36
9	Округлювач Т1-ХТН	1	165,8	165,8
10	Шафа бриз плюс	1	236,69	236,69
4	Столи виробничі 10х2	3	11,6	34,8

	Тележка	2	11,8	23,6
24	Листи виробничі	18x2	0,56	20,16
25	Боксова камера Forni Tiorini BOX64/2	1	249,7	249,7
26	Боксова піч Forni Tiorini RotorFR	1	1484,82	1484,82
	Всього			37 815,93
	В т.ч. ПДВ			7 563,186
	Всього без ПДВ			30252,744

- 
- Розрахунок витрат на придбання нового обладнання представлено у таблиці 5.2.
- Таблиця 9.2. Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн	37 815,93
Монтаж нового обладнання (15%), тис.грн.	5672,389
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн	1134,477
<b>Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.</b>	<b>44622,797</b>
В т.ч. ПДВ	8924,559
<b>Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.</b>	<b>35698,238</b>

- 
- 
- 
- 

## - 9.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

- У даному розділі визначають обсяги виробництва та реалізації продукції у натуральному та вартісному виразі до реалізації проекту та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 9.3.
- Таблиця 9.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту

Найменування виробу	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добова продуктивність, кг/доб	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), т
Хліб «житній» житнє сіяне формовий	0,9	499,2	23	11481,6	250	1,0	2870,4
Хліб «Український» формовий	0,8	399,36	23	9185,28	250	1,0	2296,32
Хліб «білий» формовий	0,5	300	23	6900	250	1,0	1725
Разом	-	-	-	27566,85	-	-	6891,72

- Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проекту представлено у табл.9.4.
- Таблиця 9.4. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Хліб «житній» житне сіяне формовий	2870,4	23 528,752	67536,92
Хліб «Український» формовий	2296,32	25 679,952	589693,87
Хліб «білий» подовимий	1725	24 000	414000
усього	6891,72		1071230,79

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = **1071230,79** тис.грн.

Витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів  $K_2$  обчислюють за формулою:

$$- \quad K_2 = \Delta \text{ТП} / K_{\text{обор}} + \text{ПДВ}_{\text{об}} \quad (5.3)$$

- де  $\Delta$  ТП – приріст обсяг продукції в діючих цінах після реалізації проекту без ПДВ;

-  $K_{\text{обор}}$  – коефіцієнт оборота коштів ( $K_{\text{обор}} = 15$ );

-  $\text{ПДВ}_{\text{об}}$  – податок на додану вартість від придбання обладнання.

- Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$- \quad K_2 = 1225383,9 / 15 + 8924,559 = 90616,819 \text{ тис.грн.}$$

- Тоді

$$- \quad \text{ІК} = 35\,698,238 + = 69\,112,919 \text{ тис.грн}$$

-

### - 9.3. Планування витрат

- При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво. Повну собівартість продукції планового річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 9.6.

- Таблиця 9.5. Калькуляція собівартості 1-3 видів продукції після реалізації проекту

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Хліб житній 0,9		Хліб український, 0,8кг		хліб білий, 0,5 кг	
	на 1 т, грн	на річний обсяг 2550т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 9920,5т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 496,75т. виробництва, тис.грн
Сировина	10883,51	27 752,950	14 881,1	147 627,952	17048,44	8 468,812
Енергетичні ресурси	<b>2257,3</b>	5 756,115	<b>2257,3</b>	22 393,544	<b>2257,3</b>	1 121,313
Заробітна плата основна	-	389	-	1167	-	1392
Заробітна плата додаткова	-	77,8	-	233,4	-	323
Відрахування на соціальні заходи	-	102,696	-	308,08	-	377,3
Амортизація	-	129,064	-	280,08	-	343
Загальновиробничі витрати	-	59,96	-	130,125	-	159,357
Продовження таблиці 5.5						
Інші витрати	-	280,08	-	700,2	-	857,5
<b>Виробнича собівартість</b>		<b>34 781,065</b>		<b>173 540,501</b>		<b>12 899,782</b>
Адміністративні витрати	-	373,44	-	1120,32	-	1372
Витрати на збут	-	1 739,053	-	8 677,025	-	644,989
Повна собівартість		36893,558		183 337,846		14 916,771
<b>Всього</b>						<b>235 148,175</b>

#### 9.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині та матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових

розрахунків, виконаних у технологічній частині роботи з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (без ПДВ).

- Таблиця 9.6. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тонну
- продукції «Хліб «житній» житнє сіяне формовий 0,9»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно житнє сіяне	754,12	8,6	6485,43

Дріжджі хлібопекарські пресовані	7,5	45	337,5
Сіль кухона харчова	11,31	20	226,2
Сироватка молочна суха	30,16	30,5	919,88
Патока	7,5	87	652,5
Разом	810,59		8621,5

- Таблиця 9.7. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тонну
- продукції «Хліб український 0,8 кг»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно житнє обдирне	696,37	8,7	6058,41
Борошно пшеничне обойне	754,12	8,6	6485,43
Дріжджі хлібопекарські пресовані	13,92	45	626,4
Сіль кухона харчова	11,83	20	236,6
Разом	1476,24		13406,8

- Таблиця 9.8. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тонну
- продукції «Хліб білий 0,5 »

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно пшеничне другого сорту	740,74	8,7	6444,43
Дріжджі хлібопекарські пресовані	25,92	45	1166,4
Сіль	9,62	20	192,4
Разом	776,28	30,5	7803,23

## 9.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько-побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків,

виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

- Таблиця 9.9. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	3,45	862,5
Вода, м3	9	17,92	161,28
Холод, Гкал	0,9	537,24	483,52
Пара, т	1,5	500	750
<b>Разом</b>			<b>2257,3</b>

### 9.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 5.24-5.28.

- Таблиця 9.10. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції «Хліб «житній» житне сіяне формовий 0,9»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн.
Оператор тістомісу	1	1	1	3	325,0	250	1,05	81250	-
Бригадир	1	1	1	4	375,0	250	1,05	93750	-
Робітник	1	1	1	1	250,0	250	1,05	62500	-
Пекар	1	1	1	3	325,0	250	1,05	81250	-
Фасувальник	1	1	1	1	281,0	250	1,05	70250	
<b>Усього</b>	<b>5</b>		<b>5</b>					<b>389000</b>	<b>77800</b>

- Таблиця 9.11. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції «Хліб білий , 0,5 кг»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн.
Оператор тістомісу	1	1	1	4	425,0	250	1,04	106250	-
Бригадир	1	2	2	5	475,0	500	2,08	237500	-
Пекар	1	3	3	4	425,0	750	3,13	318750	-
Робітник	1	4	4	1	250,0	1000	4,17	250000	-
Фасувальник	2	5	10	1	281,0	2500	4,6	702500	-
<b>Усього</b>	<b>6</b>		<b>23</b>					<b>1615000</b>	<b>323000</b>

- Таблиця 9.12. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції «Хліб український 0,8 кг»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн.
Оператор тістомісу	1	3	3	3	325,0	750	4,6	243750	-
Бригадир	1	3	3	4	375,0	750	4,6	281250	-
Робітник	1	3	3	1	250,0	750	4,6	187500	-
Пекарь	1	3	3	3	325,0	750	4,6	243750	-
Фасувальник	1	3	3	1	281,0	750	4,6	210750	-
<b>Усього</b>	<b>5</b>		<b>15</b>					1167000	233400

#### - 9.7. Розрахунок ефективності проекту

- Зміну показників та ефективність проекту розраховуємо на основі показників, представлених у табл. 9.13 та 9.14.
- Таблиця 9.13. Показники випуску продукції та собівартості після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Собівартість усього обсягу, тис.грн	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Батон нарізний молочний, 0,4 кг	7650	36 893,558	23 528,752	59998,31
Хліб покровський, 0,65 кг	14880	183 337,846	25 679,952	254738,599
Булочка шкільна, 0,1 кг	1485	14 916,771	12 888,32	6402,114
<b>Усього</b>	<b>10620</b>	<b>235 148,175</b>		<b>321 139,023</b>

- Приріст прибутку ДП від впровадження проекту визначаємо як різницю між приростом товарної продукції і зміною собівартості продукції
  - $\Delta\Pi = 306\,126,533 - 235\,148,175 = 85\,990,85$  тис.грн.
- Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18%):
  - $\Delta\text{ЧП} = 85\,990,848 * 0,82 = 70512,50$  тис.грн.
- Необхідна сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються на ринку – 32 %, реальна вартість – 26,24 %.

- Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту представлено у табл. 5.31.
- Таблиця 9.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки	
	1	2
Інвестиційні витрати на реалізацію проекту, тис.грн	69 112,919	69 112,919
Приріст чистого доходу, тис.грн	321 139,023	321 139,023
Приріст витрат, тис.грн	235 148,175	235 148,175
Додаткова амортизація обладнання	6 050,548	6 050,548
Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн	85 990,85	85 990,85
Податок на прибуток, тис.грн	15 478,35	15 478,35
Приріст чистого прибутку, тис.грн	70 512,50	70 512,50
ЧГП, тис.грн	60 764,33	109375,794
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис.грн	-8 348,589	52 415,741
NPV, тис.грн	52 415,741	
Середній ЧГП, тис.грн	54 687,897	
Період окупності Ток, років	1,1	
Індекс доходності ІД	1,37	

- $ГП = 70\,512,50 + 6\,050,548 = 76\,563,05$  тис.грн.;
- $ЧГП_1 = 76\,563,05 / (1 + 0,26)^1 = 60\,764,33$  тис.грн.;
- $ЧПГ = ЧПГ - ІК = 60\,764,33 - 69\,112,919 = -8\,348,589$  тис.грн.;
- $NPV = ЧПГ - ІК = 109\,375,794 - 69\,112,919 - 8\,348,589 = 52\,415,741$  тис.грн.;
- $T_{ок} = ІК / ЧПГ_{ср.} = 69\,112,919 / 54\,687,897 = 1,26$  р.
- $ІД = \sum ЧПГ = 85070,062 / 69\,112,919 = 1,23$  тис.грн.; Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 52 415,741 тис.грн що дуже добре на другий рік; період окупності 1,2 року що вписується в план розвитку. Індекс доходності більше 1.
- Отже, проект рекомендований до впровадження.

## Висновки та рекомендації

Спеціалізований хлібзавод - це інноваційне рішення, яке може мати багато позитивних аспектів та переваги у сфері хлібопекарства. Його спеціалізація на виробництві конкретного виду хлібобулочних виробів дозволяє досягти високої якості продукції та задоволення потреб клієнтів.

Однією з головних переваг спеціалізованого хлібзаводу є можливість зосередитись на конкретному виді хлібобулочних виробів та надати широкий асортимент цих продуктів з високою якістю. Хлібзавод може використовувати спеціалізоване обладнання та технології, що сприяють покращенню процесу виробництва та досягненню оптимальних результатів.

Спеціалізований хлібзавод може бути конкурентоспроможним на ринку, оскільки спрямовується на задоволення конкретних потреб споживачів, які шукають високоякісні та унікальні хлібобулочні вироби. При правильному підході до маркетингу та реклами, спеціалізований хлібзавод може залучити цільову аудиторію та забезпечити стабільний попит на свою продукцію.

Застосування спеціалізованого обладнання та технологій в технологічному процесі виробництва дозволяє отримати продукцію з унікальною структурою, ароматом та смаком. Такий хліб може відповідати високим стандартам якості та задовольнити вимоги навіть найвибагливіших споживачів.

Спеціалізований хлібзавод може бути економічно вигідним бізнесом, оскільки спеціалізація дозволяє оптимізувати виробничі процеси та знизити витрати на обладнання, сировину та робочу силу. Проведені аналіз показників підтверджують інвестиційну привабливість проекту та його ефективність, що робить його привабливим варіантом для підприємців, які бажають розпочати свій бізнес у сфері хлібопекарства.

У результаті дослідження спеціалізованого хлібзаводу виявлено, що він є перспективним напрямом розвитку хлібопекарної галузі. Його спеціалізація, висока якість продукції та економічна вигідність роблять його привабливим варіантом для підприємців, які прагнуть зайняти лідируючі позиції на ринку

хлібопекарних виробів.

Отже, враховуючи позитивні аспекти та переваги спеціалізованого хлібзаводу, можна зробити висновок, що він є перспективним та ефективним варіантом для реалізації бізнес-ідеї у сфері хлібопекарства.

Рекомендується провести детальний бізнес-план та вивчити ринок перед запуском проекту, а також вдосконалити технологічний процес виробництва та врахувати потреби цільової аудиторії для досягнення успіху в цій сфері. Також слід врахувати необхідність підтримки з точки зору маркетингу та продажів, а також постійного підвищення якості продукції, щоб задовольнити вимоги споживачів і забезпечити стабільну популярність своєї продукції на ринку хлібопекарства.

## Перелік джерел посилання

1. Краус С. Хлібобулочні вироби з функціональними властивостями / С. Краус, Л. Акжигітова, Є. Люніна // Хлібопродукти. - 2008. - № 2. - С. 44-45.
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 236 с.
3. Матвєєва І. В. Харчові добавки та хлібопекарські покращувачі у виробництві борошняних виробів / І. В. Матвєєва, І. Г. Білявська. - М., 2001. - 116 с.
4. Дробот В. І. Використання нетрадиційної сировини в хлібопекарській промисловості / В. І. Дробот. - К.: Урожай, 1988. - 150 с.
5. Сайт URL <http://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/1833>
6. Сайт компанії MDPI URL <https://www.mdpi.com/2227-9717/8/12/1541>
7. Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, et al. Trans fatty acids and cardiovascular disease. // N.Engl. J. Med, 2006, 354, p. 1601–13 . МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ Стаття URL : <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/36833/1/TOP%202021.pdf#page=60>
8. Jacqueline V. Marcus. Lipids Basics: Fats and Oils in Foods and Health // Culinary Nutrition, 2013. Стаття URL <http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/37501/1/himlovzshbkkth.pdf>  
Матвєєва І. В. Харчові добавки та хлібопекарські покращувачі у виробництві борошняних виробів / І. В. Матвєєва, І. Г. Білявська. - М., 2001. – 116.  
Стаття.URL  
<http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/4830/3/mvmvppsdpbthch.pdf>
10. Лебеденко, Т.Є. Біотехнологічні аспекти приготування хлібобулочних виробів з використанням хмельових дріжджів [Текст] / Т.Є. Лебеденко, О.М. Кананихіна, Т.П. Новічкова [та ін.] // Зб. наук. пр. ОНАХТ. – Одеса, 2008. – Вип. 34. – Т.1. – С. 178-183  
Стаття URL <https://card-file.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/3560/1/LebedenkoTYe.pdf>

11 Лебеденко, Т.Є. Апробовано рецептуру хмельового хліба з 0,5-відсотковим вмістом пресованих дріжджів [Текст] / Т.Є. Лебеденко, Т.П. Новічкова, Д.М. Донської [та ін.] // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України – 2008. – №2. – С. 32-36

Стаття

URL.<http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/26391/1/«Innovative%20technologies%20in%20baking%20production»%20and%20«Achievements%20and%20prospects%20of%20development%20of%20the%20confectionery%20industry».PDF#page=53>

12. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СПЕЛЬТОВОГО І гарбузового борошна на зміну споживчих характеристик хліба стаття URL

<https://iprjournal.kyiv.ua/index.php/pr/article/view/215/158>

13. Тхазеплов, Ф. Х. Вплив внесення спіруліни на процес черствіння хлібобулочних виробів із пшенично-ячмінного борошна / Ф. Х. Тхазеплов, З. А. Іванова. // Успіхи сучасної науки та освіти. - 2016. - №10. - С. 41 -43. 8. Миколенко, С. Ю. Дослідження хлібопекарських властивостей спельтової та гарбузової муки при використанні плазмохімічно активованої води / С. Ю. Миколенко, Я. В. Гезь. // Продовольчі ресурси. Збірник наукових праць. - 2016. - №7. - С. 170-177.

URL <https://scholar.google.com.ua/scholar?start>

14. Дробот, В. І. Використання житньо-солодового екстракту та ферментного препарату Новаміл як засобів проти черствіння / В. І. Дробот, Т. А. Сільчук. // Зберігання та переробка зерна. - 2003. - №4. - С. 50 -5.

стаття URL

<http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/27368/1/Smvmhvzpvb.pdf>

15 Siyi Liu, Ting-Ting Ye, Xiaoling Liu, Zi-Chao Wang , De-Wei Chen. Pork phospholipids influence the generation of lipid-derived lard odorants in dry rendering process // LWT – Food Science and Technology, 2021, 152, p. 3-8.

Стаття

URL.<http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/26391/1/«Innovative%20technologies%20in%20baking%20production»%20and%20«Achievements%20and%20prospects%20of%20development%20of%20the%20confectionery%20industry».PDF#page=45>

	Поз.	Позначення	Назва	Кількість	Прим.
	1.	<i>XЩП-2</i>	<i>Приймальний щиток</i>	<i>1</i>	
	2.	<i>XE-233</i>	<i>Силос</i>	<i>3</i>	
	3.	<i>XE – 161</i>	<i>Фільтр повітряний</i>	<i>3</i>	
	4.	<i>M-122M</i>	<i>Живильник шлюзовий</i>	<i>3</i>	
	5.	<i>ПБ-1,5</i>	<i>Просіювач</i>	<i>3</i>	
	6.	-	<i>Над ваговий бункер</i>	<i>3</i>	
	7.	<i>M-111</i>	<i>Силос виробничий</i>	<i>6</i>	
	8.	<i>РУТ-1А-22</i>	<i>Компресорна станція</i>	<i>1</i>	
	9.	<i>Т1-ХСБ-10</i>	<i>Установка для «мокрого» зберігання солі</i>	<i>1</i>	
	10.	<i>РЗ-ХЧД-14</i>	<i>Витратні резервуари</i>	<i>1</i>	
	14.	-	<i>Стіл виробничий</i>	<i>3</i>	
	15.	-	<i>Контейнери для сухих компонентів</i>	<i>4</i>	
	16.	-	<i>Ємність для зберігання з підігрівом</i>	<i>2</i>	
	17.	-	<i>Збірник з підігрівом</i>	<i>2</i>	
	18.	-	<i>Мірник з обігрівуючим насосом</i>	<i>1</i>	
	20.	<i>X-14</i>	<i>Пропелерна мішалка</i>	<i>1</i>	
	21.	<i>РЗ-ХЧД-3</i>	<i>Ємність витратна</i>	<i>1</i>	
	22.	-	<i>Бак холодної води</i>	<i>1</i>	
	23.	-	<i>Бак гарячої води</i>	<i>1</i>	
	24.		<i>Бак для води у мобільній пекарні</i>	<i>1</i>	
	25.		<i>Бідон для рідких компонентів</i>	<i>1</i>	
	26.	<i>Ш2-ХД1</i>	<i>Дозатор рідких компонентів</i>	<i>2</i>	
	27.	<i>Ш2-ХД2-А</i>	<i>Дозатор сипучих компонентів</i>	<i>2</i>	
	28.	<i>XE-43</i>	<i>Заварювальна машина</i>	<i>2</i>	
	29.	<i>ХНЛ-300</i>	<i>Насос для перекачування харчової суміші й закваски</i>	<i>2</i>	
	30.	<i>РЗ-ХДЧ-14</i>	<i>Чани для бродіння опари</i>	<i>6</i>	
	31.	<i>SP 60</i>	<i>Тістомісильна машина</i>	<i>1</i>	
	32.	<i>DM 2000</i>	<i>Тістодільник</i>	<i>1</i>	
	33.	<i>CM 3000</i>	<i>Тістоокруглювач</i>	<i>1</i>	
	34.	<i>MARTEL LT5</i>	<i>Міксер виробничий настільний</i>	<i>1</i>	
	35.	<i>TAR 140</i>	<i>Вагонетки із заповненими листами</i>	<i>4</i>	

*КРБ. ТЗПХ і КВ.1.689-03.1.17.1*

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата				
Студент		Смоляр А.С				<b>СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ</b>	Стад.	Арк.	Аркушів
Консулат.		Солоницька І.В.						1	2
Н. контр.		Солоницька І.В.					ОНТУ 2023 Каф. ТХКМВ і Х Група ТЗХ-43Б		

