

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-  
ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)  
« 19 » червня 2024 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Володимир КОВБАСА  
(підпис) (власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)  
« 19 » червня 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**  
зі спеціальності 181 Харчові технології  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне  
Дніпропетровської області

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-14ск

Беспалий Владислав Григорович  
(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович  
(прізвище, ім'я та по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент Буренко Лідія  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА

“15” квітня 2024 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Беспалий Владислав Григорович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області

керівник роботи Махинько Валерій Миколайович, проф, доктор технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «15» квітня 2024 року № 296-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 13.06.2024

4. Вихідні дані до роботи: Хліб «Козацький» подовий масою 1,0 кг з борошна пшеничного першого сорту та борошна житнього обдирного (30:70) на рідкій заквасці з тунельною піччю ГОСТОЛ; хліб «Гречано-медовий» подовий масою 0,3 кг з борошна пшеничного вищого сорту та крупи гречаної (91:9) безопарно з ротаційною піччю BONGARD; плетінка «Київська» масою 0,3 кг з борошна пшеничного вищого сорту безопарно з ротаційною піччю BONGARD

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібокомбінату, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень; 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP; 8. Інженерні системи та енергетичне господарство; 9. Система екологічного управління та енерно-, ресурсозбереження; 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; Загальні висновки; Список джерел посилання;

4. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А1; Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба «Козацького» подового масою 1,0 кг; хліба «Гречано-медового» подового, масою 0,3 кг, плетінки «Київської» масою 0,3 кг – 1 аркуш формату А1; План на відм. 0.000 – 1 аркуш формату А1.

## 5. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15.04.2024

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібокомбінату, вибір асортименту продукції	03.05.2024	виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	06.05.2024	виконано
3	Технологічні розрахунки.	10.05.2024	виконано
4	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	17.05.2024	виконано
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	20.05.2024	виконано
6	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	24.05.2024	виконано
7	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	26.05.2024	виконано
8	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	29.06.2024	виконано
9	Висновки та рекомендації. Список джерел посилань. Додатки	01.06.2024	виконано
10	Креслення технологічних схем	01.06.2024	виконано
11	Креслення планів	04.06.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки та презентації проєкту та подання їх на кафедру	08.06.2024	виконано
13	Попередній розгляд кваліфікаційної роботи на кафедрі		виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Владислав БЕСПАЛИЙ**

\_\_\_\_\_ (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Валерій МАХИНЬКО**

\_\_\_\_\_ (Власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

## АННОТАЦІЯ

**Беспалий Владислав Григорович.** Проєкт хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня бакалавра за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Харчові технології та інженерія». Національний університет харчових технологій, Київ, 2024 .

Проєкт хлібокомбінату з виробничою потужністю 30 тон на добу у с.м.т. Солоне, Дніпропетровської області, є результатом глибокого аналізу ринкових умов та потреб споживачів у хлібобулочних виробках. У роботі розглядаються три основних види продукції: хліб «Козацький», плетінка «Київська» та хліб «Гречано-медовий». Кожен з цих виробів має унікальні характеристики та технологічні особливості виробництва.

Хліб «Козацький» виготовляється з борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, використовуючи рідку житню закваску та тунельну піч ГОСТОЛ ГОПАН. Цей продукт відповідає високим стандартам якості та популярний серед любителів традиційного хліба. Плетінка «Київська» зберігає традиції пшеничних виробів вищого сорту, що пекуться на великій густій опарі в ротаційній печі BONGARD. Її м'яка текстура та аромат здобуття стає справжньою насолодою для споживачів. Хліб «Гречано-медовий» поєднує в собі користь пшеничного борошна вищого сорту та гречаної крупки, підсилених безопарним способом в ротаційній печі BONGARD. Його неповторний смак та корисні властивості здобуття роблять його важливим елементом асортименту.

Комбінат забезпечує високу якість продукції завдяки сучасним технологіям та строгому контролю якості на всіх етапах виробництва. Метою проєкту є задоволення попиту на ринку якісної хлібобулочної продукції та сприяння розвитку регіонального господарства.

**Ключові слова:** хлібокомбінат, хліб «Козацький», плетінка «Київська», хліб «Гречано-медовий», харчові технології.

## ANNOTATION

**Bespaliy Vladyslav Hryhorovych.** The project of a bread factory with a capacity of 30 t/day in S.M.T. Solone, Dnipropetrovsk region.

Qualifying work already for obtaining our bachelor's degree in the specialty group 181 "Food technologies", educational and professional program "Food technologies and engineering". National University of Food Technologies, Kyiv, 20241.

The project of a bread factory with a production capacity of 30 tons per day in S.M.T. Solone, Dnipropetrovsk region, is the result of an in-depth analysis of market conditions and consumer needs in bakery products. The work examines three main types of products: "Kozatskyi" bread, "Kyivska" braided bread, and "Honey-buckwheat" bread. Each of these products has unique characteristics and technological features of production.

"Kozatsky" bread is made from first-grade rye and wheat flour, using liquid rye sourdough and the GOSTOL HOPAN tunnel oven. This product meets high quality standards and is popular among traditional bread lovers. Pletinka "Kyivska" preserves

the traditions of high-grade wheat products, which are baked on a large thick base in a BONGARD rotary oven. Its soft texture and aroma of acquisition becomes a real pleasure for consumers. "Buckwheat-honey" bread combines the benefits of high-grade wheat flour and buckwheat groats, strengthened by a steamless method in a BONGARD rotary oven. Its unique taste and useful properties of extraction make it an important element of the assortment.

The plant ensures high quality products thanks to modern technologies and strict quality control at all stages of production. The goal of the project is to satisfy the market demand for high-quality bakery products and to promote the development of the regional economy.

Key words: bread factory, "Kozatsky" bread, "Kyivska" bread, "Buckwheat-honey" bread, food technologies.

## ЗМІСТ

	с.
Вступ.....	6
1 Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібокомбінату, вибір асортименту продукції.....	9
2 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	14
3 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	22
4 Технологічні розрахунки.....	36
5 Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	64
6 Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	67
7 Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	82
8 Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	87
9 Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	91
10 Загальні висновки.....	99
Список джерел посилання.....	100

						Проєкт хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області					
Зм.	Кільк	Арк.	№док	Підпис.	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			Стадія	Аркуш	Акрушів
Розроб.	Беспалий В.Г.								КвР	5	108
Перевір.	Махинько В.М.								НУХТ, ННІХТ ТХ-4-14ск		
Затверд.	Ковбаса В.М.										

## ВСТУП

Технологія та техніка в хлібопекарській промисловості значно розвинулися за останні кілька десятиліть. Сучасні технології дозволяють знизити витрати на виробництво та підвищити якість продукту.

Однією з основних технологій є автоматизація виробництва. Це дозволяє знизити витрати на оплату праці та підвищити продуктивність. У багатьох виробництвах використовуються різні автоматизовані системи контролю та управління процесами, що дозволяє підтримувати якість продукту на високому рівні.

Ще одна технологія, яка використовується в хлібопекарській галузі, - це технологія різних типів обпалювання, що забезпечує збереження вітамінів та мінералів у продуктах та забезпечує їх довший термін зберігання.

Також, з'явилися нові матеріали та обладнання, які дозволяють підвищити продуктивність та знизити витрати на виробництво. Наприклад, нові моделі печей та обладнання для приготування тіста дозволяють значно скоротити час на приготування продукту.

Підвищення цін на сировину: Ціни на пшеницю, дріжджі та інші інгредієнти, які використовуються в хлібопекарській галузі, можуть змінюватися в залежності від погодних умов, збіжжя врожаю та інших факторів, що може призвести до підвищення вартості виробництва хліба та інших хлібних виробів.

Конкуренція: конкуренція в хлібопекарській галузі може бути досить великою, особливо у великих містах. Багато супермаркетів та кав'ярень продаватимуть свіжий хліб та іншу випічку, що може конкурувати з місцевими хлібопекарнями.

Проблеми зі здоров'ям: За останніми науковими дослідженнями, деякі інгредієнти, які використовуються в хлібопекарстві, можуть бути шкідливі для здоров'я. Наприклад, додавання великої кількості цукру та жирів може призвести до проблем з ожирінням та іншими проблемами пов'язаними зі здоров'ям.

Проблеми з екологією: Хлібопекарська галузь може мати великий екологічний вплив, особливо якщо виробництво не виконується відповідно до екологічних стандартів.

Наприклад, виробництво хліба може спричиняти забруднення повітря через використання духовок та інших енергозатратних обладнань. Також, виробництво хліба може використовувати значні кількості води та енергії, що може вплинути на довкілля та клімат.

Крім того, зберігання та транспортування хліба також може мати негативний вплив на довкілля, особливо якщо використовуються неефективні методи зберігання та транспортування. У зв'язку з цим, хлібопекарська галузь повинна приділяти увагу екологічним аспектам виробництва та забезпечити, що вони дотримуються стандартів екологічної безпеки та збереження навколишнього середовища. Наприклад, можна використовувати енергоефективні обладнання, впроваджувати раціональне використання води та

							Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

інших ресурсів, а також використовувати екологічно чисті інгредієнти та пакування [5].

Вдосконалення асортименту в хлібопекарському виробництві проходить зазвичай у двох напрямках: розробка нових сортів хліба та виробництво хлібних виробів з новими інгредієнтами.

Щодо розробки нових сортів хліба, в хлібопекарській галузі постійно працюють над вдосконаленням рецептів та технологій виробництва. Нові сорти хліба можуть бути розроблені з використанням різних видів борошна, які містять більше волокон, білка або інших корисних речовин. Також можуть використовуватися різні інгредієнти, такі як насіння, сухофрукти, спеції тощо, щоб змінити смак та текстуру хліба.

Щодо виробництва хлібних виробів з новими інгредієнтами, хлібопекарі постійно експериментують зі введенням нових інгредієнтів, таких як безглютенові борошна, різноманітні наповнювачі, рослинні молочні продукти та інші. Такі інгредієнти можуть використовуватися, щоб зробити хлібні вироби більш привабливими для споживачів з певними дієтичними обмеженнями.

У виробництві також можуть бути використані нові технології, такі як холодна вода та ферментація, що дозволяють покращити якість та харчові властивості хліба.

Вдосконалення асортименту в хлібопекарському виробництві є важливою складовою розвитку галузі, оскільки дозволяє забезпечити споживачів більш різноманітним та корисним продуктом, що відповідає потребам ринку та сприяє збільшенню конкурентоспроможності хлібопекарських підприємств.

Вдосконалення асортименту дозволяє розширити спектр продукції, що пропонується споживачам, залучити нових клієнтів та збільшити розміри ринку. Також це дозволяє задовольнити потреби різних категорій споживачів, включаючи тих, хто звертає увагу на дієтичну складову харчування, а також тих, хто шукає нові смакові враження.

За допомогою вдосконалення асортименту можна створити продукцію з покращеними харчовими властивостями, такими як більш високий вміст волокон, білка, вітамінів та мінералів. Це дозволяє забезпечити споживачів більш корисним харчуванням та відповісти на зростаючі потреби в здоровому способі життя.

Отже, вдосконалення асортименту є важливим кроком у розвитку хлібопекарської галузі та дозволяє забезпечити споживачів більш різноманітним та корисним продуктом, що відповідає сучасним вимогам ринку та потребам споживачів [36].

Зниження технологічних затрат на хлібопекарському виробництві може бути досягнуто за допомогою різних методів та стратегій. Нижче наведено кілька можливих способів зменшення технологічних витрат на хлібопекарському виробництві.

Використання автоматизованих систем: встановлення автоматизованих систем, таких як системи автоматичного дозування інгредієнтів та автоматичне

							Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

керування процесом випікання, може зменшити кількість ручної праці, що знижує витрати на зарплату працівників.

Застосування сучасних технологій випікання: використання сучасних технологій випікання, таких як технології з використанням пару або мікрохвильового випромінювання, може знизити час випікання та витрати на енергію.

Використання ефективніших упаковок: використання ефективніших упаковок, таких як вакуумні пакети або контейнери з кращим зберіганням продуктів, може зменшити витрати на упаковку та знизити кількість відходів.

Впровадження програми енергоефективності: впровадження програми енергоефективності, що включає в себе встановлення сучасних енергоефективних пристроїв та устаткування, може зменшити витрати на енергію.

Використання більш економічних сировинних матеріалів: використання більш економічних сировинних матеріалів, таких як менш якісна пшениця або замітники зерна, може знизити витрати на закупівлю сировини. Ці способи можуть допомогти зменшити технологічні затрати.

Забезпечення енергозбереження на хлібопекарському виробництві може бути досягнуто за допомогою наступних способів:

Використання енергоефективного устаткування: заміна застарілого обладнання на нове, більш енергоефективне, може значно зменшити споживання енергії.

Використання енергоефективних матеріалів: використання енергоефективних матеріалів для утеплення будівель і обладнання, таких як вікна з двокамерним склом або ізоляційні матеріали, може зменшити витрати на опалення та кондиціонування.

Проведення енергетичного аудиту: проведення енергетичного аудиту дозволить виявити слабкі місця у системі споживання енергії та розробити план заходів для зменшення витрат.

Впровадження систем управління енергоефективністю: встановлення систем управління енергоефективністю, таких як моніторинг споживання енергії та автоматичний контроль, може допомогти знизити витрати на енергію.

Оптимізація використання енергії: оптимізація використання енергії, наприклад, шляхом використання більш ефективних графіків роботи для обладнання, може допомогти знизити споживання енергії та зменшити витрати на електроенергію.

Забезпечення енергозбереження на хлібопекарському виробництві не тільки зменшує витрати на енергію, але також допомагає зменшити вплив на навколишнє середовище та сприяє створенню більш сталих бізнес-практик [22].

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, викладеної на 108 сторінках та графічної частини – 3 аркушів формату А1, на яких представлені креслення підготовки сировини, технологічних схем та планів на відмітці 0.000 та одного аркуша А3, на якому представлена експлікація.

							Арк.
							8
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

# 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ХЛІБОКОМБІНАТУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Тематикою кваліфікаційної роботи передбачається будівництво хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області.

Селище міського типу Солоне розміщене на берегах невеликої пересихаючої річки Солоні, яка через 5 км впадає в річку Мокра Сура. На річці і декількох пересихаючих струмках зроблені загати.

Через селище проходить автомобільна дорога Р80 [35]. Автошлях Р80 — автомобільний шлях територіального значення в Дніпропетровській області. Пролягає територією Дніпровського та Солонянського районів через Кам'янське — Миколаївку — Солоне. Загальна довжина — 53,4 км [3].

Дане невелике селище не є туристичним осередком України, проте, варто зазначити, що у селищі є будинок братів Бергманів. Сім'я Бергманів у 1862 році отримала 14 тисяч десятин землі. На території селища розташовані дві садиби, які належали Пітеру Хугу, Абрахаму та Герману Бергманам. Одна з них є пам'яткою архітектури України місцевого значення. Бергмани активно розвивали регіон. Земська лікарня, земська школа, дороги, початкові школи в інших населених пунктах збудовані за сприяння родини Бергманів багато будівель існують до цього часу. Тепер у цій будівлі розміщений краєзнавчий музей, районний архів, бібліотека, центр надання адміністративних послуг [34].

На території смт Солоне розташовано три освітні заклади, а саме Солонянська СЗОШ №1 та №2 і Солонянський ДНЗ [34].

Варто також зазначити, що до найбільших підприємств громади належать [4]:

- Солонянський РЕМ
- Міжрайонне управління водного господарства
- ТОВ «Завод полімер деталь»
- ТОВ Солонянський завод «Агрополімердеталь»
- ТОВ «Агрооуен»
- Солонянська СЕГГ ВАТ «Дніпропетровськ газ»
- Супермаркет «Varus»

Хоча, кількість зазначених підприємств є меншою, ніж в розвинених індустріальних селищах та містах України, проте навіть така кількість виробництв та підприємств свідчить про те, що с.м.т. Солоне активно розвивається в економічному плані. Також, варто зазначити той факт, що серед перерахованих нині підприємств в даного населеного пункту немає власного виробника хлібобулочних виробів, а населення забезпечується хлібобулочними виробами, що постачають виробники з м. Дніпро.

Хоча розвиток економічної системи багатьох населених пунктів України має ряд позитивних чинників для місцевого населення, проте при будівництві хлібокомбінату в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області в сучасних реаліях

							Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

варто враховувати ризики, пов'язаних із військовою агресією Російської Федерації. Ось основні з них [24]:

1. *Можливість руйнування об'єктів.* Варто зазначити, що через прямі військові дії існує ризик артилерійських, ракетних ударів та використання безпілотників, які можуть пошкодити будівельний майданчик, техніку та вже побудовані об'єкти.

2. *Порушення логістики постачання сировини.* Через руйнування доріг, мостів можливі перебої в постачанні основної та додаткової сировини до виробництва. Також, можливі затримки в доставці сировини та готової продукції до торгівельних мереж, які також варто врахувати при будівництві даного підприємства.

3. *Вплив на безпеку персоналу.* Через військові обстріли є пряма загроза життю та здоров'ю працівників підприємства.

4. *Енерго- та ресурсопостачання.* Через руйнування електричної інфраструктури можливі перебої у постачанні електроенергії, що тягне за собою необхідність інвестування в альтернативні джерела енергії або резервні системи.

Хоча, військова агресія в даному регіоні України і створює чисельну кількість викликів, проте будівництво даного хлібокомбінату має багато позитивних аспектів, серед яких основні [37]:

1. *Економічний розвиток населеного пункту.* Новий хлібокомбінат створить значну кількість робочих місць, що сприятиме зниженню рівня безробіття в регіоні.

2. *Соціальна та структурна вигода.* Багато нових робочих місць з хорошою заробітною платою та сприятливими умовами праці можуть покращити життя місцевого населення. Також, хлібокомбінат може співпрацювати з місцевими постачальниками сировини, що сприятиме розвитку сільського господарства та інших галузей у регіоні.

3. *Харчова безпека населення.* Власне виробництво хлібопродуктів зменшує залежність населення від поставок з інших областей. Наявність великого хлібокомбінату забезпечить стабільні поставки хлібопродуктів навіть у складних умовах.

4. *Технологічний прогрес.* Враховуючи потенційні ризики щодо будівництва даного виробництва слід впровадити сучасні інноваційні технології, що підвищать ефективність виробництва та знизить вартість продукції, зберігаючи високу якість готової продукції. Наприклад, створення вертикально інтегрованої компанії на території підприємства.

Будівництво хлібокомбінату в смт Солоне є амбітним проектом з великим потенціалом для позитивного впливу на регіональну економіку, соціальну сферу та інфраструктуру. Однак, воно також супроводжується значними ризиками, пов'язаними з безпекою, логістикою та економічною стабільністю через триваючу військову агресію Росії. Успіх проекту залежатиме від ретельного планування, управління ризиками та тісної співпраці з місцевими органами влади та громадою.

							Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Відповідно із завданням кваліфікаційної роботи, проектується будівництво хлібокомбінату в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області за адресою: смт Солоне, вул. Набережна 21, 52401.

Можлива виробнича потужність та перспективи щодо розширення асортименту та кількості виготовленої продукції визначається ринком збуту хлібобулочної продукції, що розташований поруч. Це пояснюється тим, що хлібобулочну продукцію не вдасться транспортувати на великі відстані, через втрату споживчих та конкурентоспроможних властивостей, тому виробники обирають в якості ринку збуту місцеве населення та населення сусідніх міст.

Кількість постійного населення смт Солоне та Солонянської громади (раніше Солонянський район) на 2020 рік становив 37429 осіб. Окрім того, планується постачати продукцію до м. Дніпро, де населення перевищує 968 тис. осіб на 2022 рік, з яких 16,72 тис. ми плануємо забезпечувати нашою продукцією.

Розрахунок чисельності споживачів проводимо у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Чисельність споживачів хлібобулочної продукції.

Категорії споживачів хліба	Чисельність (тис. осіб)
Корінне населення	37,43
Населення пригорода та інших міст, що купуватимуть хлібобулочну продукцію (в основному населення м. Дніпро)	968,5
Транзитне населення (5% корінного населення)	1,87
Пригородний приріст населення за 10 років із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	7,49
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років ( із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення).	3,74
Загальна кількість споживачів хлібобулочної продукції	1019,03

Денна потреба населення у хлібобулочній продукції,  $P_i$ , кг/доб, розраховується за формулою:

$$P_i = Ч \times N_i \quad (1.1)$$

Де,  $P_i$  – потреба населення в певному виді продукту на добу, кг/доб; Ч – чисельність споживачів хлібобулочної продукції, тис. ос.;  $N_i$  – норма споживання продукту на добу ( $N_i=0,277$ ), кг.

Денна потреба населення в хлібобулочній продукції для смт Солоне, Солоненської громади та м. Дніпро становить:

$$P_i = 54,15 \times 0,277 = 15 \text{ т/добу}$$

							Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок потужності підприємства зводимо у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Виробнича потужність підприємства

Показник	Тонн на добу
Денна норма споживання населенням хлібобулочної продукції	15
Резерв виробничої потужності (0,5)	15
Необхідна виробнича потужність	30

Згідно із завданням кваліфікаційної роботи, на проектуваному хлібокомбінаті буде виготовлятися наступний асортимент хлібобулочної продукції: хліб «Козацький» масою 1,0 кг, хліб «Гречано-медовий» масою 0,3 кг та плетінка «Київська» масою 0,3 кг.

Для забезпечення безперебійної логістики постачання сировини, планується купувати сировину в наступних постачальників [4]:

- ТОВ «Дніпромлин»: борошно пшеничне вищого та першого сортів, борошно житнє обдирне;
- ТОВ «Тріо»: крупка гречана;
- ТОВ «Компанія Скіф»: маргарин столовий;
- ПрАТ «Дніпровський КПК»: патока крохмальна;
- ТОВ «Наdejда»: дріжджі хлібопекарські пресовані;
- ТОВ «Рубіс»: Поліпшувач Мажимікс
- ТОВ «УкрІнвестСистем»: сіль кухонна харчова;
- ТОВ Агрофірма «Колос»: мед натуральний.

Проектований хлібокомбінат повинен забезпечити сучасного примхливого споживача не тільки високоякісною продукцією, але й новим широким асортиментом продукції, що буде виділятися поміж продукцією конкурентів. Задля досягнення поставленої мети було обрано традиційні сорти хлібобулочних виробів у вигляді хліба «Козацького» на рідкій заквасці та плетінки «Київської» на великій густій опарі. Крім того, до виробничого асортименту хлібобулочних виробів було обрано крафтовий вид хліба, а саме хліб «Гречано-медовий» з внесенням до рецептури нетрадиційної в хлібопеченні сировини, а саме, гречаної крупки та меду.

Наведемо загальну продуктивність по лініях на підприємстві в табл. 1.3. Сумарна потужність заводу продтоварів у с.м.т. Солоне складає 25,09 т/добу. Дана потужність підприємства є стартовою, ми плануємо збільшити виробництво, асортимент і таким чином вийти на 30 т продукції на добу.

Таблиця 1.3 – Потужність ліній встановлених на заводі

Продукція	Продуктивність ліній	
	За годину, кг/год	За добу, кг/доб
Хліб «Козацький» подовий	772,34	17763,82
Плетінка «Київська»	156,41	3597,43
Хліб «Гречано-медовий»	162,0	3726,0
<b>Всього</b>	<b>1090,75</b>	<b>25087,25</b>

Добова продуктивність підприємства більша, ніж необхідно для населення Солонянської громади, отже, дане підприємство може транспортувати в інші населенні пункти та міста, що буде гарантувати прибутковість виробництва, та подальше розширення асортименту, за рахунок вибору споживачами нової та якісної продукції.

Для забезпечення високої якості продукції, що буде виготовлятися на проектованому підприємстві, та для забезпечення гнучкості технологічних режимів з можливими змінами в рецептурі нами було запропоновано до встановлення наступне новітнє та енергозберігаюче обладнання:

1. Тканинні силоси Trevira SPTFI007, що дозволяють забезпечити оптимальні умови для безтарного зберігання різних сортів борошна та іншої сипкої сировини, зменшуючи, при цьому ризики забруднення та погіршення якості сировини.

2. Пружинно-транспортна система гнучких шнеків Spiromatik, що комплектується разом із просіювачами ПТ-1500. Таке технологічне обладнання дозволяє легко адаптуватися до різних виробничих умов та розташувань, забезпечуючи гнучкість у використанні та мінімізацію витрат на переобладнання.

3. Для виготовлення рідкої закваски було обрано заварювальну машину ХЗМ-300 та чани для бродіння, оскільки саме за такого способу приготування можна автоматизувати процес приготування та дозування рідкої закваски.

4. В тістоприготувальному відділенні та тунельну піч було обрано від виробника хлібопекарського обладнання Gostol Goran. Обладнання Gostol Goran відоме своєю високою якістю та надійністю, що забезпечує стабільність та довговічність у виробничому процесі. Це дозволяє зменшити час простотою та витрати на технічне обслуговування. Крім того, Gostol Goran використовує передові технології та сучасні рішення у своїх продуктах, що сприяє покращенню якості хлібобулочних виробів та підвищенню ефективності виробництва. Це включає автоматизацію процесів, що дозволяє зменшити ручну працю та підвищити продуктивність. Також, це обладнання є енергозберігаючим, що також є важливим аспектом при виборі технологічного обладнання в хлібопекарстві.

5. Для плетінки «Київської» та хліба «Гречано-медового» було обрано до встановлення вистійну шафу та ротаційну піч від виробника BONGARD, що відомий своїми інноваційними технологіями у виробництві обладнання для випічки. Обладнання BONGARD розроблене з урахуванням енергоефективності, що дозволяє знизити споживання енергії та операційні витрати. Крім того, екологічно чисті технології та матеріали, що використовуються в обладнанні, сприяють зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище.

Встановлення даного обладнання та впровадження відповідних заходів з виробництва буде сприяти випуску високоякісної конкурентноспроможної продукції, що буде користуватись попитом серед споживачів.

							Арк.
							13
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

### Обґрунтування вибору технології

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено виробництво хліба «Козацького» подового масою 1,0 кг, плетінки «Київської» масою 0,3 кг та хліба «Гречано-медового» масою 0,3 кг. Даний асортимент було обрано з метою забезпечити сучасного споживача не тільки високоякісною продукцією, але й новим широким асортиментом продукції.

У процесі виробництва хлібобулочних виробів, найбільше часу витрачається саме на приготування тіста (а саме близько 70%), оскільки це етап, який вимагає уважності та точності в дотриманні технологічних процесів.

При виборі технології приготування тіста для обраного асортименту хлібопекарської продукції, слід врахувати, що обрана технологія повинна забезпечити:

1. Стабільну якість готової продукції. Обраний спосіб тістоприготування повинен гарантувати однорідність та стабільність показників якості кінцевого продукту та відповідати чинній нормативній документації.

2. Оптимальні органолептичні властивості. Спосіб тістоприготування, що був обраний для приготування вказаного асортименту продукції на хлібокомбінаті, повинен забезпечити ряд споживчих властивостей, що будуть відповідати очікуванням споживачів.

3. Ефективність виробничого процесу. Обраний метод тістоприготування повинен бути економічно ефективним, з мінімальними витратами часу, сировини та енергії, при цьому максимізуючи вихід готової продукції.

4. Безпечність. Спосіб, який було обрано для виготовлення хлібобулочних виробів повинен забезпечити безпечність кінцевого продукту для споживачів та відповідати вимогам санітарно-гігієнічних норм.

Завданням роботи передбачено виробництво хліба «Козацького» - на рідкій заквасці, плетінки «Київської» - на великій густій опарі та хліба «Гречано-медового» – безопарним способом.

Коли обирається спосіб тістоприготування, то, також, враховується ряд факторів та умов:

- Вид продукту. Різні хлібобулочні вироби вимагають різних способів приготування тіста, в залежності від його рецептури, якості та виду борошна та ін.

- Обсяг виробництва. Масштаби виробництва впливають на вибір оптимальних методів тістоприготування, оскільки великі обсяги виробництва можуть вимагати автоматизації ліній виробництва.

- Технічні можливості. Спосіб тістоприготування може обиратись залежно від наявного обладнання та його технічних характеристик.

- Якість готової продукції. Вибраний спосіб приготування тіста повинен забезпечити високу якість готової продукції, що буде відповідати вимогам споживачів та нормативній документації.

								Арк.
								14
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Тому, одним із головних завдань фахівців хлібопекарського виробництва є правильний вибір способу виготовлення тістового напівфабрикату та регулювання параметрів процесу його виготовлення з врахуванням вищезазначених факторів, тобто ефективного використання технологічних прийомів з метою забезпечення високої якості кінцевої продукції в мінливих умовах виробництва.

Для отримання більш насиченого смаку та аромату продукту роботою передбачається виготовлення хліба «Козацького» на рідкій заквасці за Київською схемою, тобто в закваску дозують всю воду, тобто в тісто вся вода дозується разом із закваскою. Готують закваску із вологістю 70-72%.

Використання рідких житніх заквасок при виробництві житньо-пшеничного хліба «Козацького» є технологічно ефективним та економічно вигідним рішенням. В порівнянні із густою закваскою, рідка закваска має меншу густину, тому її можна транспортувати і перекачувати за допомогою відповідного обладнання (трубопроводи, шестеренчасті насоси та ін.). Використання рідких заквасок усуває потребу в ручній праці, оскільки їх приготування і дозування можна легко механізувати. Використання даного способу приготування тіста є економічно доцільним, оскільки зменшуються затрати сухих речовин під час бродіння та в кінцевому результаті, збільшується вихід готової продукції. Високий вміст вологи в рідких заквасках зменшує ризики закисання і дозволяє консервувати та зберігати їх протягом тривалого часу з постійною якістю [8].

Отже, з вищесказаного, можна зробити висновок, що рідкі закваски мають ряд переваг над густими заквасками. Вони можуть забезпечити гнучкість технологічного процесу, та забезпечити виготовлення якісного житньо-пшеничного хліба не дивлячись на складнощі на виробництві, що можуть виникнути з політичних причин.

На проєктованому виробництві планується замішувати тісто в енергозберігаючій тістомісильній машині Gostol-Goran SNH150 (44) періодичної дії, яка може забезпечити інтенсивне змішування всіх інгредієнтів та, тим самим, зменшити тривалість дозрівання. Такий спосіб замішування тіста було обрано у зв'язку з його технологічною гнучкістю, в порівнянні із безперервним способом з агрегатами ХТР. При такому технологічному обладнанні просто розширювати асортимент продукції, що виготовлятиметься на підприємстві, оскільки можна виготовляти в різні зміни різну продукцію, без необхідності встановлювати нове обладнання. Крім раніше сказаного, варто зазначити той факт, що за такого способу замісу тіста простіше регулювати обрані технологічні режими та виправляти помилки, що могли статись при замісі тіста.

Для забезпечення зменшенню усихання на виробництві передбачено до встановлення спіральний кулер для охолодження готової продукції SARP FOOD TECHNOLOGIES (52). Для подовження терміну зберігання та збереження якості готової продукції передбачається після охолодження пакування виробів на автоматі HARTMANN GBK 220. (53) у пакети з поліетилену.

									Арк.
									15
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Для отримання більш насиченого смаку та аромату продукту роботою передбачається виготовлення *плетінки «Київської» на великій густій опарі*, тобто в опару дозується 60-70% всього борошна та потребує інтенсивного або подовженого оброблення під час замішування. Готують опару із вологістю 43-45%.

Спосіб приготування пшеничних сортів виробів хлібопекарської промисловості на опарі складається з двох технологічних етапів: замішування і бродіння опари та замішування і бродіння тіста. Для забезпечення комфортних умов для життєдіяльності та активності мікрофлори, що використовується для бродіння тіста (дріжджі, молочнокислі бактерії та ін) опару необхідно замішувати з більшою вологістю, в порівнянні із тістом (за консистенцією повинне нагадувати густу сметану) [8].

Особливістю опарного способу тістоприготування є те, що забезпечення правильної структури пористості готових виробів та підвищеного об'єму готових виробів можна досягти з меншою кількістю дріжджів хлібопекарських пресованих, а їх витрати становлять, в середньому 0,5-1,5 % до маси борошна, що в рази менше, ніж при безопарному способі тістоприготування. Це пов'язано із високою активністю дріжджів і молочнокислих бактерій. Такий метод приготування тіста сприяє розвитку багатого смаку та аромату, а також має чудово розвинену пористість. Окрім того, з тривалішим бродінням густої опари пов'язано і те, що хліб, виготовлений за такою технологією, довше зберігає свою свіжість, має меншу крихкуватість та більшу водопоглинальну здатність [8].

Варто, також зазначити той факт, що такий спосіб приготування тіста підходить для виготовлення хлібобулочних виробів із борошна із заниженими хлібопекарськими властивостями, оскільки даний спосіб тістоприготування є досить гнучким в технологічних аспектах. У разі перероблення слабкого з силою борошна, масову частку вологи в опарі знизують, а якщо сильне – навпаки підвищують. Цей спосіб тістоприготування, також, використовується при виробництві хліба з борошна, що було виготовлено із пророслого зерна чи з того, зерна якого пошкодили шкідники, або ж з інших причин підвищилась активність ферментів, які можна знизити підвищеною кислотністю [8].

На проєктованому виробництві планується замішувати тісто в енергозберігаючій тістомісильній машині Gostol-Goran SNH150 (44) періодичної дії, яка може забезпечити інтенсивне змішування всіх інгредієнтів та, тим самим, зменшити тривалість дозрівання. Такий спосіб замішування тіста було обрано у зв'язку з його технологічною гнучкістю, в порівнянні із безперервним способом з агрегатами ХТР. При такому технологічному обладнанні просто розширювати асортимент продукції, що виготовлятиметься на підприємстві, оскільки можна виготовляти в різні зміни різну продукцію, без необхідності встановлювати нове обладнання. Крім раніше сказаного, варто зазначити той факт, що за такого способу замісу тіста простіше регулювати обрані технологічні режими та виправляти помилки, що могли статись при замісі тіста.

							Арк.
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Для подовження терміну зберігання та збереження якості готової продукції передбачається після охолодження пакування виробів на автоматі Italdibipack. (53) у пакети з поліетилену.

Для отримання більш вираженого смаку та аромату добавок в продукті роботою передбачається виготовлення *хліба «Гречано-медового» безопарно*, тобто до тіста дозуються всі рецептурні компоненти.

Безопарний спосіб виготовлення хлібобулочних виробів можна віднести до прискорених методів виробництва. Такі методи, в основному, використовуються для виробництва здобних та булочних виробів, смак яких забезпечується рецептурними інгредієнтами (жири, цукор та ін. добавки) [8].

В порівнянні з опарним способом, безопарний спосіб менш трудомісткий в плані ручної роботи, витрачається менше часу на приготування тістового напівфабрикату та зменшуються втрати на бродіння. Проте, смак і аромат за такого тістоприготування в хлібобулочних виробів менш виражені, що можуть негативно вплинути на вибір покупців. Але, так як в хлібі «Гречано-медовому» багато додаткової сировини, такої як гречана крупка, мед, маргарин, що позитивно впливатимуть на смакові якості даного продукту, було обрано саме безопарний спосіб виготовлення [8].

На проєктованому виробництві планується замішувати тісто в енергозберігаючій тістомісильній машині Gostol-Goran SNH150 (44) періодичної дії, яка може забезпечити інтенсивне змішування всіх інгредієнтів та, тим самим, зменшити тривалість дозрівання. Такий спосіб замішування тіста було обрано у зв'язку з його технологічною гнучкістю, в порівнянні із безперервним способом з агрегатами ХТР. При такому технологічному обладнанні просто розширювати асортимент продукції, що виготовлятиметься на підприємстві, оскільки можна виготовляти в різні зміни різну продукцію, без необхідності встановлювати нове обладнання. Крім раніше сказаного, варто зазначити той факт, що за такого способу замісу тіста простіше регулювати обрані технологічні режими та виправляти помилки, що могли статись при замісі тіста.

Для подовження терміну зберігання та збереження якості готової продукції передбачається після охолодження пакування виробів на автоматі Italdibipack. (53) у пакети з поліетилену.

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

#### *Підготовка борошна*

Борошно пшеничне (ГСТУ 45.004-99) та борошно житнє (ДСТУ 8791:2018) на підприємстві зберігається безтарним способом. Для зберігання на складі встановлено силоси TREVIRA STF 60 (INTECH, Італія) (3) ємністю по 36 т кожен. При надходженні борошна на виробництво воно одразу перевіряється на вологість, яка в свою чергу має відповідати тій, що зазначена в посвідченні. Посвідчення на борошно містить в собі : сорт борошна, його колір, наявність шкідників, вологість та зольність борошна. Перед тим як перейти до

								Арк.
								17
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

розвантаження, автоборошновоз потрібно зважити на автомобільних вагах, потім гнучкий шланг під'єднують до приймального щитка ХЦП-2 (1).

Переміщення борошна здійснюється пневмотранспортом після відповідної команди складу БЗБ. Підготовка борошна до виробництва включає такі етапи як:

- зважування борошна;
- просіювання;
- магнітне очищення;
- змішування борошна.

Під кожним силосом встановленні роторні живильники М-122 (10) за допомогою яких борошно подається уже безпосередньо до просіювача ПТ-1500(5), де відбувається очистка борошна від сторонніх домішок. Повітря видаляється за допомогою фільтрів ХЕ-161(2), які встановлюються на кожному силосі. Для запобігання злежування борошна, на силосах встановлені струшувачі. Одночасно з просіюванням відбувається розпушення і аерація, що покращує якість і збільшує вихід борошна. По ходу борошно проходить через магніти вловлювачі і за допомогою шнековим живильником ПШМ-2(9) подається прямо в виробничі бункери ХЕ-112(11).

#### *Підготовка дріжджів*

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять на виробництво в ящиках, перед використанням звільняються від упаковки та готується дріжджову суспензію у співвідношенні 1:2. Зберігають на стелажах. Приготування суспензії відбувається у дріжджерозчиннику (16) з мішалкою протягом 35 хв. Вода до дріжджерозчинника подається за допомогою дозатора (21). Перед виробництвом дріжджову суспензію проціджують через. Температура має бути 26-32°C, але не більше 37°C. Дріжджова суспензія готується в ємності і охолоджується в ємності із якої подається на виробництво.

#### *Підготовка сольового розчину*

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015) надходить на підприємство в мішках, розвантажують в солерозчинник СЕРІ (23). Із солі кухонної готують насичений сольовий розчин у спеціальному солерозчиннику СЕРІ(23) 26%-ї концентрації (1200 кг/м<sup>3</sup>). Сіль краще розчиняється при температурі 30°C. Подальше підвищення температури не впливає на розчинність солі. Після приготування, перед подачею на виробництво, сольовий розчин відстоюється та проціджується. Запас солі на підприємстві має становити не менше ніж 15 діб. Густина розчину солі повинна бути 1,2кг/м<sup>3</sup>. Густина перевіряє технолог за допомогою ареометра. У випадку коли густина стає меншою, проводять перерахунок дозування розчину.

#### *Підготовка маргарину*

Маргарин подається на виробництво в рідкому стані, тобто попередньо розтоплюється. Попередньо його звільнюють від упаковки, перевіряють поверхню на наявність забруднень, подрібнюють на невеликі шматки, після

							Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

чого маргарин надходить до жиротопки Х-15Д(18). маргарин треба процідити та перекачати в напірну ємкість (19) для зберігання

#### *Підготовка крупи гречаної*

Крупа гречана (ДСТУ 7697-2015) надходить на підприємство в мішках. Перед використанням просіюється на просіювачі Dragon BONGARD (26). На виробництві крупа гречана дозується в ручну безпосередньо в діжу тістомісильної машини.

#### *Підготовка меду*

Мед надходить на виробництво та зберігається в дерев'яних бочках, або бідонах, чи банках з білої жести. Зберігання меду відбувається в сухих прохолодних приміщеннях за температурою 5-10°C. Перед виробництвом мед пропускають крізь сито з розміром 3мм.

#### *Полішувач Мажимікс*

Полішувач для тіста Мажимікс (ТУ У 14.8-00383320-006:2014) надходить на підприємство та зберігається в паперових мішках в сухому приміщенні. Перед виробництвом його просіюють на просіювачі Dragon BONGARD (26). та в ручну дозують в тістомісильну машину.

#### *Підготовка патоки*

Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005) зберігається на підприємстві в ємкостях. Перед використанням патоку завантажують у цукрожиророзчинник (14), підігрівають до температури 40-45°C в ємності з паровою сорочкою і перекачують у витратну ємкість (15).

Для приготування тіста для обраного асортименту виробів патоку вносять у вигляді цукрового розчину. Передбачено готувати цукровий розчин концентрацією 50 %.

### **Опис апаратурно-технологічних схем виробництва та зберігання продукції**

#### *Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Козацького» подового масою 1,0 кг*

Хліб «Козацький» подовий готують на рідкій житній заквасці. Рідку закваску готують вологістю 72%. Приготування рідкої закваски здійснюється періодичним способом – в заварювальну машину типу ХЗМ-300 (39). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом до якого входить дозатор борошна (38) та дозатор рідин (21). Кінцева вологість закваски повинна бути приблизно 62 - 72 %, бродить закваска 180-240 хвилин при 27-29 °С. Кінцева кислотність 9-10 град. Готовність закваски оцінюють за її консистенцією, запахом, смаком та тривалістю бродіння, також перевіряють її кислотність, вологість та піднімальну силу.

Приготування тіста відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH150 (44). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (38) та дозатор рідин (21). Замішене тісто вологістю 48,0% дозріває у діжах (61) місткістю 410 дм<sup>3</sup> протягом 60 хв.

							Арк.
							19
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (45) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини SOÇA M.01 Gostol (46).

Поділені шматки тіста по транспортеру надходить до шафи остаточного вистоювання FKP-R Gostol (48). Де заготовки вистоюються протягом 40 - 60 хвилин за температури 35°C, відносна вологість повітря має бути приблизно 75 - 80 %.

Випікання хлібу відбувається в печі TPN\_ GP GOSTOL (50). Температура випікання повинна сягати 180 – 240 °С. Процес випікання триває приблизно 45 – 52 хв. Випечені вироби по надходять на охолодження до спірального охолоджувача SARP FOOD TECHNOLOGIES (52). Після охолодження вироби пакують на автоматі HARTMANN GBK 220. (53) у пакети з поліетилену і укладають на лотки у візки (54).

*Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва плетінки «Київської» масою 0,3 кг*

Плетінка «Київська» готується опарним способом на великій густій опарі. Приготування тіста на великій густій опарі передбачає вміст в опарі 60-70% всього борошна.

Всі компоненти необхідні для приготування опари, а саме: борошно пшеничне вищого сорту, дріжджову суспензію, та воду завантажують у діжу тістомісильної машини Gostol-Goran SNH125 (55). Замішування опари триває протягом 5 – 10 хвилин. Замішана опара бродить 180-240 хвилин при 28-30 °С у діжах (27).

Приготування тіста відбувається у тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (55). Дозування сировини відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (38) та дозатор рідин (21). Замішене тісто вологістю 41,5% дозріває у діжах (27) місткістю 300 дм<sup>3</sup> протягом 40- 60 хв.

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (45) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини SOÇA M.01 Gostol (46).

Після поділу тіста на шматки відбувається округлення тістових заготовок за допомогою округлювача SABOTIN 3 RS Gostol (56). Округлені заготовки потравляють на стіл (29) на якому відбувається формування плетінки в ручну.

Сформовані плетінки розкладаються на листи у вагонетці (54) та напвляється на вистоювання до розстійної шафи BFE BONGARD (57). Де заготовки вистоюються протягом 30-60 хвилин за температури 35°C, відносна вологість повітря має бути приблизно 75 - 80 %.

Випікання плетінки відбувається на листах у ротаційні печі 6.64 MG BONGARD (58). Температура випікання повинна сягати 220 – 240 °С. Процес випікання триває приблизно 22 - 26 хв. Після випікання вироби охолоджуються на візках, та направляються на пакування.

*Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Гречано-медового» подового масою 0,3 кг*

Тісто для хліба «Гречано- медового» готується безопарним способом в тістомісильній машині Gostol-Goran SNH125 (55). Дозування сировини

								Арк.
								20
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

відбувається дозувальним комплексом «Авіарм», до якого входить дозатор борошна (38) та дозатор рідин (21), такі компоненти, як мед, поліпшувач та гречана крупа дозуються до тістомісу вручну. Заміс тіста триває протягом 5 – 7 хв. Бродіння тіста відбувається протягом 30 хвилин при 28-30 °С у діжах (27) до кислотності 3,5 град.

Готове тісто за допомогою діжеперекидача (45) потрапляє у приймальну лійку тістоподільної машини SOÇA M.01 Gostol (46), де ділиться на шматки масою 0,35кг. Після цього тістові заготовки направляють на округлення в тістоокруглювач марки SABOTIN 3 RS Gostol (56). Округлені тістові заготовки потрапляють в закаточну машину VIPAVA 2400 (60), де набувають продовгувасто-овальної форми. Сформовані заготовки вкладаються на листи по 10 шт, у вагонетці (54) та направляється на вистоювання до розстійної шафи VFE BONGARD (57). протягом 50 хвилин при температурі 35 – 40 °С та відносній вологості повітря 75 %.

Вистояні вироби на візках направляються на випікання у ротаційні печі 6.64 MG BONGARD (58). Тривалість випікання тістових заготовок у пекарній камері 35 хв, при температурі 180 – 220 °С.

Випечені вироби після виходу з печі відбраковують, нестандартні за органолептичними ознаками: з неправильною формою, забрудненою поверхнею, підривами більше 1,5 – 2 см. Після охолодження вироби пакуються на пакувальній машині Italdibipack. Запаковані вироби направляються на склад готової продукції.

								Арк.
								21
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

#### Характеристика товарної продукції

Виробництво хлібобулочних виробів, а саме хліба «Козацького» подового; плетінки «Київської» та хліба «Гречано-медового» полягає у тому, щоб продукція була виготовлена якісно та відповідала вимогам державним чи галузевим стандартам або технічним умовам. Для досягнення цієї цілі потрібно, щоб вся сировина відповідала вимогам якості, також була використана згідно рецептур, забезпечити якісним та ефективним обладнанням, дотримання всіх санітарних норм. Вимоги нормативної документації для виробництва, хліба «Козацький», плетінки «Київська», хліба «Гречано-медовий» наведені у вигляді таблиць нижче.

#### *Хліб «Козацький» подовий*

Хліб «Козацький» подовий виготовляється масою 1,0 кг з борошна пшеничного першого сорту, борошна житнього обдирного, дріжджів пресованих та солі.

Вимоги нормативної документації до хліба «Козацького» подового наведено у вигляді таблиць 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники хліба «Козацького» подового згідно із СОУ 14.8-37-00032744-004:2005 «Хліб із житнього та суміші житнього та пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [8].

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Округла, не розпливчаста, без притисків, допускаються 1-2 невеликих злипів.
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Добре пропечена, без слідів непромісу, з розвитою пористістю без ущільнень і пустот.
Смакі запах	Відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків та запахів.

Таблиця 3.2. – Фізико-хімічні показники хліба «Козацького» подового згідно із СОУ 14.8-37-00032744-004:2005 «Хліб із житнього та суміші житнього та пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [8]

Назва показника	Характеристика
1	2
Вологість, %, не більше	48,5
Кислотність, град, не більше	7,0
Пористість м'якушки, %, не менше	60,0

#### *Плетінка «Київська»*

									Арк.
									22
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Плетінку «Київську» виготовляють масою 0,3 кг з борошна пшеничного вищого сорту, дріжджів пресованих, солі та патоки.

Вимоги нормативної документації для плетінки «Київської» наведемо у вигляді таблиць 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники плетінки «Київської» згідно із ТУУ 14.8-00389676-001:2009 «Вироби булочні. Загальні технічні умови» [8].

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Овальна, відповідає виду виробу не розпливчаста, без притисків, допускаються 1-2 невеликих злипів.
Поверхня	Гладенька, без великих тріщин і підривів з відповідним до рецептури оздобленням крихтою.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; з розвитою пористістю без ущільнень і пустот.
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху.

Таблиця 3.4. – Фізико-хімічні показники плетінки «Київської» згідно із ТУУ 14.8-00389676-001:2009 «Вироби булочні. Загальні технічні умови» [8]

Назва показника	Характеристика
1	2
Вологість, %, не більше	42,0
Кислотність, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	69,0
Масова частка цукру на СР, %, не менше	2,5±1,0

#### *Хліб «Гречано-медовий» подовий*

Хліб «Гречано-медовий» виготовляють масою 0,3 кг з борошна пшеничного вищого сорту, дріжджів пресованих, солі, маргарину, крупи гречаної та меду.

Вимоги нормативної документації для хліба «Гречано-медового» наведемо у вигляді таблиць 3.5 та 3.5.

								Арк.
								23
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники хліба «Гречано-медового» згідно із ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [8].

Назва показника	Характеристика
1	2
Форма	Округла, не розпливчаста, без притисків, допускаються 1-2 невеликих злипів.
Поверхня	Гладенька, без великих тріщин і підривів.
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки, пропеченість	Добре пропечена, без слідів непромісу, з розвитою пористістю без ущільнень і пустот.
Смак і запах	Відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків та запахів.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники хліба «Гречано-медового» згідно із ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [8].

Назва показника	Норма
Масова частка м'якушки, % не більше	46,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше	63,0
Масова частка цукру на СР, %, не менше	6,5
Масова частка жиру на СР, %, не менше	2,6

### Характеристика сировини та вимоги до її якості

Вся основна та додаткова сировина, що використовується на виробництві, повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації.

*Борошно пшеничне вищого та першого сортів та борошно житнє обдирне*

Борошно – є основною сировиною з якої виготовляються хлібобулочні вироби. За органолептичними та фізико-хімічними показниками якості пшеничне борошно повинно відповідати вимогам згідно ГСТУ 45.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [6], які наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники борошна пшеничного вищого та першого сортів згідно із ГСТУ 45.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [7].

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів	
	вищого	першого

								Арк.
								24
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

1	2	3
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий	
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту.	

Таблиця 3.8 – Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого та першого сортів згідно із ГСТУ 45.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [6].

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів	
	вищого	першого
1	2	3
Вологість, %, не більше	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0—53,0
Крупність помелу, %:		
- залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	5 тканина № 43 або № 49/52 ПА	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА
- залишок на ситі із дротяної сітки згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше	—	—
- прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	—	80 тканина № 43 або 49/52 ПА
Клейковина сира:		
- кількість, %, не менше	24,0	25,0
-якість	Не нижче 2-ої групи	
Число падіння, с, не менше	160	160
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна:		
-розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг,	3	3

не більше		
розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень	Не допускається	
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	

Таблиця 3.9 – Органолептичні показники борошна житнього обдирного згідно із ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови» [19].

Показники	Характеристика
1	2
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту.

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники борошна житнього обдирного згідно із ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови» [19].

Показники	Норма
1	2
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	1,45
Крупність: залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	0,45
	2,0
	№38 ПА 30,0
Число падіння, с, не менш як	150
Кислотність, град, не більш як	5,0

#### *Дріжджі хлібопекарські пресовані*

Для розпушення та утворення смакових та ароматичних властивостей хліба використовують дріжджі хлібопекарські пресовані.

							Арк.
							26
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.11 – Органолептичні показники дріжджів хлібопекарських згідно із ДСТУ 4657:2006 «Дріжджі хлібопекарські. Технічні умови» [14].

Показники	Характеристика
1	2
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам.
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають не мазатися і легко ламатися

Таблиця 3.12 – Фізико-хімічні показники дріжджів хлібопекарських пресованих згідно із ДСТУ 4657:2006 «Дріжджі хлібопекарські. Технічні умови» [14].

Показники	Норма
1	2
Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більше як	75,0
Підймальна сила (підняття тіста 70 мм), хв, не більше як	55
Кислотність 100 г дріжджів, см <sup>3</sup> оцтової кислоти, не більше як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4 0С	120
Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 °С, год, не менше як	60

#### *Сіль кухонна харчова*

Показники якості солі кухонної харчової регламентовані нормативним документом ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»

Таблиця 3.13 – Органолептичні показники солі кухонної харчової згідно із ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» [10]

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається
Смак	Солоний, без стороннього присмаку
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, голубуватим – залежно від походження солі
Запах	Відсутній

Таблиця 3.14 – Фізико-хімічні показники солі кухонної харчової згідно із ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» [10]

Назва показника	Норма
1	2
Масова частка хлорного натрію, %, не менше ніж	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,56
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,10
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	1,20
Масова частка калій-іона, %, не більше ніж	0,20
Масова частка оксиду заліза, %, не більше ніж	0,04
Масова частка сульфату натрію, %, не більше ніж	Не регламентується
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше ніж	0,45
Масова частка вологи кам'яної солі, % не більше ніж	0,25
pH розчину	Не регламентується

*Маргарин столовий*

Маргарин столовий за показниками якості повинен відповідати ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»

Таблиця 3.15 – Органолептичні показники маргарину столового згідно із ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови» [11].

Назва показника	Характеристика
1	2
Смак і запах	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі
Консистенція	За температури (20±2)°C пластична, щільна, однорідна. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого. Однорідний за всією масою

Таблиця 3.16 – Фізико-хімічні показники маргарину столового згідно із ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови» [11].

										Арк.
										28
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Показники	Норма
Масова частка жиру, %	82
Масова частка солі, %	0-2,0
Температура плавлення, °С	27-38
Пероксидне число, 1/2 O ммоль/кг, не більш як:	
-Під час випуску з підприємства, 1/2 O ммоль/кг	5,0
-Наприкінці зберігання, 1/2 O ммоль/кг	10,0
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають

*Мед натуральний*

Мед надає виробам багато корисних властивостей. Мед використовують як противірусний, протизапальний, седативний і сечогінний народний засіб. Позбавляє від авітамінозу та синдрому хронічної втоми. Органолептичні показники меду за ДСТУ 4497:2005 наведено в табл. 3.17.

Таблиця 3.17 – Органолептичні показники якості меду натурального згідно із ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [12].

Показники	Характеристика меду
1	2
Зовнішній вигляд	Рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна маса
Колір	Безкольоровий, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками
Аромат	Специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів
Смак	Солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків
Кристалізація	Від дрібнозернистої до крупнозернистої
Ознаки бродіння (закисання)	Не дозволені
Механічні домішки	Не дозволені

Таблиця 3.18 – Фізико-хімічні показники якості меду натурального згідно із ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови» [12].

Назва показника	Мед вищого гатунку	Мед першого гатунку
1	2	3
Результат пилкового аналізу	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен

Видовий склад пилкових зерен, %, не менше	10,0	10,0
Масова частка вологи, %, не більше	18,5	21,0
Масова частка відновлювальних сахарів (до безводної речовини), %, не менше	80,0	70,0
Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше	3,5	6,0
Діастазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0
Вміст гідрометил-фурфуролу, мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0
Кислотність, міліеквіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм <sup>3</sup> ) на 1 кг, не більше	40,0	50,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300
Електропровідність, мС/см	0,2-1,0	0,2-1,5
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть	Негативна або молочно-біла каламуть

### Крупа «Гречана»

Технічні вимоги до крупи гречаної ядриця, які швидко розварюються 1 гатунку згідно ДСТУ 7697-2014. Гречана крупа повинна вироблятися з гречки. Залежно від способу обробки крупу підрозділяють на види та сорти. Види круп: ядриця, проділ, ядриця, які швидко розварюються, проділ, який швидко розварюється. Ядриця, які швидко розварюються (першого, другого, третього гатунку) - виробляються з пропареного зерна шляхом відділення ядра від

							Арк.
							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

плодових оболонок . Це цілі і надколоті ядра гречки, що не проходять через сито з решетного полотна з продовгуватими отворами 1,6\*20 мм. Гречана крупа повинна відповідати вимогам, зведеним у табл.1.13

Таблиця 3.19 – Органолептичні та фізико-хімічні показники крупи «Гречаної» згідно ДСТУ 7697-2015 «Крупи гречані. Технічні умови» [18]

Показник	Характеристика і норма
1	2
Колір	Коричневий різних відтінків
Запах	Властивий гречаній крупі, без стороннього запаху, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий гречаній крупі, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Доброякісне ядро, %, не менше	99,2
В тому числі:	
Колоті ядра	3,0
Зерна пшениці, не більше	-
Вологість, %, не більше	13,0
Не лущені зерна, %, не більше	0,3
Сміттева домішка, %, не більше	0,4
В тому числі:	
Мінеральна	0,05
Органічна	-
Мертві шкідники хлібних запасів, шт., в 1 кг не більше	Не допускаються
Мучка, %, не більше	-
Зіпсовані ядра, %, не більше	0,2
Металомагнітна домішка на 1 кг крупи, мг, не більше	3,0
Розварюємость, хвилин (для швидко розварюваної крупи)	15,0
15,0	
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

#### Патока крохмальна

Патока покращує смак і аромат хліба, уповільнює процес черствіння. У хлібопеченні використовують крохмальну патоку. Крохмальна патока за консистенцією має бути густою, тягучою, прозорою рідиною. Смак і запах мають відповідати патоці без наявності сторонніх присмаку та запаху.

							Арк.
							31
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Фізико-хімічні показники крохмальної патоки за ДСТУ 4498:2005 наведено в табл. 3.20

Таблиця 3.20 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості крохмальної патоки згідно з ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови» [13].

Показники	Характеристика і норма
1	2
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий варінням карамельної проби, повинен бути прозорим
Колір	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, характерного для кольору меду
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція
Смак і запах	Властиві патоці, без стороннього присмаку і запаху
Масова частка сухих речовин, % не менш як	78,0
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), % на мальтозу, %	34-44
Температура карамельної проби, не менш як,	140
Кислотність, кількість 0,1 моль/дм <sup>3</sup> NaOH, що необхідний для нейтралізації 100 г сухої речовини, см <sup>3</sup> , не більш як:	
-кукурудзяної патоки чи інших видів зернового крохмалю	15
-картопляної патоки	27
Вміст діоксиду сірки (SO <sub>2</sub> ), мг/кг, не більш як	40
Величина рН, не менш як	4,6
Наявність вільних мінеральних кислот	Недопустима
Наявність сторонніх механічних домішок	Недопустима

*Полішувач «Мажимікс» фіолетовий*

Полішувач «Мажимікс» фіолетовий повинен відповідати ТУУ 14.8-00383320-006:2014. Органолептичні та фізико-хімічні показники макової начинки наведені в таблиці 3.21

							Арк.
							32
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.21 – Органолептичні та фізико хімічні показники поліпшувача «Мажимікс» згідно із ТУУ 14.8-00383320-006:2014 [15]

Показники	Характеристика
1	2
Колір	Білий однорідний
Вологість, %	Не більше 4

### Характеристика пакувальних матеріалів

Споживча та транспортна тари, а також пакувальні матеріали, що використовуються для пакування хлібобулочних виробів з пшеничного та житнього борошна, повинні відповідати вимогам безпеки відповідно із чинною нормативною документацією, що діє на території України [25].

Споживча та транспортна тара, пакувальні матеріали повинні виготовлюватись із матеріалів, використання яких, при контакті з готовою продукцією, забезпечить збереження якості і безпечності виробів при їх транспортуванні, зберіганні та реалізації [25].

Упаковка та пакувальні матеріали повинні бути неушкодженими, чистими, сухими та без стороннього запаху [25].

Хлібобулочна продукція після виготовлення упаковується в споживчу тару, а потім укладається в транспортну тару, або, безпосередньо, укладається в транспортну тару [25].

Хлібобулочні вироби можуть фасуватись в споживчу тару:

- Як окремий виріб;
- Кілька продуктів;
- Частина (половина) цілого продукту;
- Як нарізаний продукт;
- Як нарізані частини продукту;
- Кілька скибочок продукту.

Виготовлений асортимент хлібобулочних виробів, а саме хліб «Козацький», плетінка «Київська», хліб «Гречано-медовий» упаковуються в споживчу тару, виготовлену з поліпропіленової плівки (ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови»).

Таблиця 3.22 – Вимоги нормативної документації щодо якості пакувальних матеріалів [16].

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд пакетів	Якість поверхні пакетів, крім швів – гладка та без ушкоджень, чиста, без пилу, бруту та залишків виробництва, прозорі, або напівпрозорі.
	Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися.
	Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Художнє оформлення та поліграфічне виконання пакета має відповідати зразку-еталону, затвердженому у встановленому порядку.
	Друковане зображення, за наявності, має бути чітке, текст —

	такий, що можна легко прочитати. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Допустима нечіткість зображення не більше двох символів (літер), що не спотворюють зміст символів або тексту. Несумісність фарб на відбитку у разі багатокольорового друку — не більше 0,5 мм. Тривкість друкованого зображення — 2—3 бали.
	Колір пакетів — за узгодженням із замовником.
Вимоги до зварних і склесних швів	Пакети повинні мати зварні шви шириною не більше 18 мм
	Шви треба розташовувати від краю пакета на відстані від 0 мм до 12 мм (К). Допустимо залежно від властивостей пакованої продукції, розташовувати шви на відстані понад 10 мм від краю пакета
	Зварні шви пакетів мають бути рівні, без пропалених місць та зморшок.
	Міцність швів для пакетів з масою пакованої продукції до 3,5 кг має бути: від 2,0 Н/см до 6,0 Н/см (від 0,2 кгс/см до 0,6 кгс/см)
	Пакети можна виготовляти у вигляді рулонів.
Міцність і стійкість до пошкоджень	Пакети повинні мати достатню міцність і стійкість до розривів, проколів та інших механічних пошкоджень під час транспортування, зберігання та пакування готової продукції.
Відповідність вимогам безпеки харчових продуктів	Пакети, повинні бути безпечними для контакту з харчовими продуктами.
Стійкість до температурних змін	Пакети повинні бути стійкими до температурних змін, щоб уникнути деформації або інших змін властивостей під впливом тепла або холоду.

Відповідно до ЗУ «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», на споживчій тарі повинна бути нанесена наступна інформація про продукт [33]:

- Назва;
- Склад (інгредієнти), їх кількість (у випадках, коли це передбачено законом);
- Наявність алергенів;
- Маса харчового продукту;
- Термін придатності;
- Умови зберігання, або умови використання (за потреби);
- Найменування та місцезнаходження оператора ринку;
- Країна походження;
- Інструкція з використання (за потреби);
- Харчова цінність;
- Номер партії;
- Наявність (або відсутність) ГМО.

І хлібобулочні вироби, що були упаковані в споживчу тару, і ті, що не були упаковані, укладаються в транспортну тару згідно з ДСТУ 7046:2009 Вироби хлібобулочні. Укладання, зберігання і транспортування [15].

							Арк.
							34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



## Продовження табл. 4.1

Тривалість вистоювання, хв	$\tau_p$	40-60	30-60	40-50
Тривалість випікання, хв	$\tau_v$	45-52	22-26	25-35
Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26,0	26,0	26,0
Кратність розведення дріжджів водою	$1:n$	1:3	1:3	1:3
Вихід хліба, %	$V_{хл}$	143,0	131,0	147,0
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	$g_b$	0,02-0,06	0,02-0,06	0,02-0,06
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	$g_m$	0,03-0,05	0,03-0,05	0,03-0,05
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	3,3	3,3	3,3
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	0,6-1,0	0,6-1,0	0,6-1,0
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	6,0-12,0	6,0-12,0	6,0-12,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,5-0,8	0,5-0,8	0,5-0,8
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	2,5-4	2,5-4	2,5-4
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,4-0,5	0,4-0,5	0,4-0,5
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,03	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна.	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

## Розрахунок продуктивності провідного обладнання

Продуктивність печі залежить від довжини і ширини поду тунельної печі; розмірів листів і кількості їх на візку для ротаційної печі, розміру та маси виробів, проміжку між ними на поду чи листі та тривалості випікання тістових заготовок.

Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 — Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей.

Назва виробу	Маса виробу, кг	Довжина поду, мм	Ширина поду, мм	Тривалість випікання, хв
1	2	3	4	5
Хліб «Козацький» подовий	1,0	15000	3000	47
Плетінка «Київська»	0,3	800	600	24
Хліб «Гречано- медовий»	0,3	800	600	35

Розрахунок потужностей проектного підприємства проводиться згідно із методиками [1, 2, 3].

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

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_B \cdot 60}{\tau_{вип}} \quad (4.42)$$

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі  $n$ , шт. розраховуємо, виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів (залежно від їх форми), способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{b + a} \quad (4.43)$$

де  $B$ ,  $b$  – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм;  $a$  – проміжок між виробами, мм.

Для виробів, які за нормативною документацією не повинні мати притисків,  $a=20-40$  мм, для виробів з притисками,  $a=5-10$  мм.

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

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (4.44)$$

де  $L$ ,  $l$  – довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

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

									Арк.
									37
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \cdot N_{\text{л}}^{\text{д}} \cdot n_{\text{ш}}^{\text{л}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (4.45)$$

де  $N_{\text{л}}^{\text{в}}$  – кількість листів на візку ротаційної печі, шт;  $g$  – маса виробу, кг;  $\tau_{\text{вип}}$  – тривалість випікання, хв;

Кількість виробів по ширині листа на візку ротаційної печі,  $n_{\text{ш}}^{\text{л}}$ , шт. розраховуємо, виходячи з ширини листа, довжини або ширини виробів (залежно від їх форми), способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B' - a}{b' + a} \quad (4.46)$$

де  $B'$ ,  $b'$  — ширина, відповідно, листа та виробу, мм.

Кількість рядів виробів по довжині листа на візку ротаційної печі,  $N_{\text{л}}^{\text{д}}$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{д}} = \frac{L' - a}{l' + a} \quad (4.47)$$

де  $L'$ ,  $l'$  — довжина, відповідно, листа та розмір виробу, мм.

Проміжок між виробами  $a=10...30$  мм.

#### 4.5.2 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Козацького» подового

Хліб «Козацький» масою 1,0 кг випікається в тунельній печі TPN\_GP GOSTOL (Словенія) з розміром поду 3,0x15,1

За формулою (4.43) кількість рядів хліба «Козацького» подового по ширині поду становить:

$$n = \frac{3000 - 30}{240 + 30} = 11,0, \text{ приймаємо } 11 \text{ шт.}$$

За формулою (4.44) кількість рядів хліба «Козацького» подового по довжині поду становить:

$$N = \frac{15000 - 30}{240 + 30} = 55,4, \text{ приймаємо } 55 \text{ шт.}$$

За формулою (4.42), годинна продуктивність тунельної печі ГОСТОЛ становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{55 \cdot 11 \cdot 1,0 \cdot 60}{47} = 772,34 \text{ кг/год}$$

Таким чином, продуктивність печі TPN\_GP GOSTOL (Словенія) з розміром поду 3x15 за годину становить 772,34 кг.

#### 4.7.2 Розрахунок продуктивності печі для плетінки «Київської»

Плетінка «Київська» масою 0,3 кг випікається на ротаційній печі BONGARD 6.64MG (Франція)

За формулою (4.46) кількість рядів плетінки «Київської» по ширині листа становить:

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{600 - 20}{240 + 20} = 2,2, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

За формулою (4.47) кількість рядів плетінки «Київської» по довжині листа становить:

									Арк.
									38
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				



Добову продуктивність печі по певному виробу,  $P_{\text{доб}}$ , кг/добу, розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (4.48)$$

Де,  $\tau_{\text{печ}}$  – кількість годин роботи печі на добу.

У разі, коли виріб у печі випікають цілодобово,  $\tau_{\text{печ}}$ , приймають рівним 23 год. Одну годину передбачено на профілактичний огляд і чищення обладнання під час передачі змін.

За формулою (4.48), добова продуктивність печі для хліба «Козацького» становить:

$$P_{\text{доб}} = 772,34 \cdot 23 = 17763,82 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.48), добова продуктивність печі для плетінки «Київської» становить:

$$P_{\text{доб}} = 156,41 \cdot 23 = 3597,43 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.48), добова продуктивність печі для хліба «Гречано-медового» становить:

$$P_{\text{доб}} = 162 \cdot 23 = 3726,0 \text{ кг/доб}$$

Розраховану виробничу продуктивність печей заносимо до таблиці 4.3 і визначаємо продуктивність хлібозаводу.

Таблиця 4.3 — Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей	Продуктивність за добу, кг
1	2	3	4	5	6
1	TPN_GP GOSTOL	Хліб «Козацький» подовий	772,34	23	17763,82
2	BONGAR D 6.64MG	Плетінка «Київська»	156,41	23	3597,43
3	BONGAR D 6.64MG	Хліб «Гречано-медовий»	162,0	23	3726,0
4	Потужність заводу в асортименті (разом)				25087,25

## Розрахунок пофазних рецептур

4.3.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Козацького» подового масою 1,0 кг на 100 кг борошна (СОУ 14.8-37-00032744-004:2005)

Тісто готується на рідкій заквасці.  $W_{\text{зак}} = 72\%$ .

Таблиця 4.4 — Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Козацького».

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно житнє обдирне	70,00	14,50	59,85
Борошно пшеничне першого сорту	30,00	14,50	25,65
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,70	75,00	0,175
Сіль кухонна харчова	1,80	0,00	1,8
Разом	102,50	—	87,475

Масову частку вологи в тісті,  $W_T$ , %, приймаємо залежно від масової частки вологи у готовому виробі:

$$W_T = W_x + n \quad (4.1)$$

Де,  $W_x$  – вологість хліба, %;  $n$  – різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг вкл.  $n = 0,2\%$ ; від 0,2 до 0,5 кг вкл.  $n = 0,5\%$ ; понад 0,5 кг –  $1\%$ ; для житньо-пшеничного хліба –  $1\%$ ).

За формулою (4.1) розраховуємо вологість тіста  $W_T$ :

$$W_T = 47,0 + 1,0 = 48,0\%$$

Вихід тіста,  $G_T$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (4.2)$$

Де,  $\sum G_{\text{сир}}$  – загальна маса сухих речовин, кг.

За формулою (4.2) вихід тіста,  $G_T$ , кг для хліба «Козацького подового»:

$$G_T = \frac{87,475 \cdot 100}{100 - 48,0} = 168,22 \text{ кг}$$

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

$$G_B = G_T - \sum G_{\text{сир}} \quad (4.3)$$

Де,  $\sum G_{\text{сир}}$  – загальна маса сировини за рецептурою, кг.

За формулою (4.3) загальна маса води в тісті для хліба «Козацького» становить:

$$G_B = 168,22 - 102,5 = 65,72 \text{ кг}$$

Масу розчину солі,  $G_{\text{р.с}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (4.4)$$

									Арк.
									41
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

де  $G_c$ , сама солі за рецептурою,  $C_c$  – концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

За формулою (4.4) маса розчину солі для хліба «Козацького» становить:

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі,  $G_{B.p.c.}^{p.c.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{B.p.c.}^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (4.5)$$

За формулою (4.5) маса води, внесеної з розчином солі при замісі тіста для хліба «Козацького» становить:

$$G_{B.p.c.}^{p.c.} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять у тісто у вигляді суспензії (дріжджі:вода) у співвідношенні 1:3, тобто у разі дозування 1 кг дріжджів з ними вносять 3 кг води. Масу внесеної з дріжджами води треба відняти від загальної маси води у опарі.

Масу дріжджової суспензії,  $G_{др.с}^{1:n}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с}^{1:n} = G_{др} + G_{др} \cdot n \quad (4.6)$$

де,  $G_{др}$  – маса дріжджів за рецептурою;  $n$  – кратність розведення дріжджів водою, кг.

За формулою (4.6) маса дріжджової суспензії для хліба «Козацького» становить:

$$G_{др.с}^{1:n} = 0,7 + 0,7 \cdot 3 = 2,8 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з дріжджовою суспензією,  $G_{B.др.с.}^{др.с.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{B.др.с.}^{др.с.} = G_{др.с}^{1:n} - G_{др} \quad (4.7)$$

За формулою (4.7) маса води, внесеної з дріжджовою суспензією при замісі тіста для хліба «Козацького» становить:

$$G_{B.др.с.}^{др.с.} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг}$$

*Розрахунок рецептури закваски*

Вся вода тіста йде на приготування закваски –  $G_B^T = G_B^3$ , тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_{B.p.c.}^{p.c.} - G_{B.др.с.}^{др.с.} \quad (4.8)$$

За формулою (4.8) маса води в заквасці становить:

$$G_B^3 = 65,72 - 5,12 - 2,1 = 58,5 \text{ кг}$$

Масу борошна, для приготування рідкої закваски,  $G_6^3$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (4.9)$$

Де  $W_3$  – вологість закваски, %;  $W_6$  – вологість борошна, %.

За формулою (4.9) маса борошна, для приготування рідкої закваски, становить:

$$G_6^3 = \frac{58,5 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 28,49 \text{ кг}$$

								Арк.
								42
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Масу закваски,  $G_3$ , кг, для хліба «Козацького» розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (4.10)$$

За формулою (4.10) маса закваски становить:

$$G_3 = 58,5 + 28,49 = 86,99 \text{ кг}$$

Масу стиглої закваски  $G_{ст.з.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} \cdot G_3}{100} \quad (4.11)$$

Де,  $\%G_{ст.з.}$  – частка стиглої закваски, що йде на відновлення, % (50%).

За формулою (4.11) маса стиглої закваски становить:

$$G_{ст.з.} = \frac{50 \cdot 86,99}{100} = 43,5 \text{ кг}$$

Масу борошна в стиглій заквасці,  $G_6^{ст.з.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \cdot (100 - W_6)}{100 - W_6} \quad (4.12)$$

За формулою (4.12) маса борошна в стиглій заквасці становить:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{43,5 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 21,18 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці,  $G_B^{ст.з.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.} \quad (4.13)$$

За формулою (4.13) маса води в стиглій заквасці становить:

$$G_B^{ст.з.} = 43,5 - 21,18 = 22,32 \text{ кг}$$

Масу борошна,  $G_6^{ж.с.}$ , кг, та води,  $G_B^{ж.с.}$ , кг, для приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} \quad (4.14)$$

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{ст.з.} \quad (4.15)$$

За формулами (4.14) та (4.15) маса борошна та води для приготування живильної суміші становить:

$$G_6^{ж.с.} = 28,49 - 21,18 = 7,31 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = 58,5 - 22,32 = 36,18 \text{ кг}$$

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

$$G_{ж.с.} = G_6^{ж.с.} + G_B^{ж.с.} \quad (4.16)$$

За формулою (4.16) маса живильної суміші становить:

$$G_{ж.с.} = 7,31 + 36,18 = 43,49 \text{ кг}$$

Таблиця 4.5 — Рецепт приготування рідкої закваски для хліба «Козацького».

Сировина та напівфабрикати	Виробнича закваска		
	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
1	2	3	4
Борошно житнє обдирне	21,18	7,31	—
Вода	22,32	36,18	—
Стигла закваска	—	—	43,5
Живильна суміш	—	—	43,49
Разом	43,5	43,49	86,99

Таблиця 4.6 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Козацького» на 100 кг борошна.

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	На обробку
1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	70,0	28,49	41,51	—
Борошно пшеничне першого сорту	30,0	—	29,0	1,0
Дріжджова суспензія	2,8	—	2,8	—
Сольовий розчин	6,92	—	6,92	—
Вода	58,5	58,5	—	—
Закваска	—	—	86,99	—
Всього	168,22	86,99	168,22	—

4.3.2 Розрахунок пофазної рецептури для плетінки «Київської» масою 0,3 кг на 100 кг борошна (ТУ У 14.8-00389676-001:2009)

Тісто готується на великій густій опарі.  $W_o$  – 47%.

Таблиця 4.6 — Масова частка сухих речовин у тісті для плетінки «Київської».

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Патока крохмальна	4,0	22,0	3,12
Сіль кухонна харчова	1,3	0,0	1,3
Разом	106,8	—	91,97

За формулою (4.1) розраховуємо вологість тіста:

$$W_T = 41,0 + 0,5 = 41,5\%$$

За формулою (4.2) вихід тіста,  $G_T$ , кг для плетінки «Київської» становить:

$$G_T = \frac{91,97 \cdot 100}{100 - 41,5} = 157,21 \text{ кг}$$

За формулою (4.3) загальна маса води в тісті для плетінки «Київської» становить:

$$G_B = 157,21 - 106,8 = 50,41 \text{ кг}$$

За формулою (4.4) маса розчину солі для плетінки «Київської» становить:

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

Маса води, що внесена з розчином солі при замісі тіста для плетінки «Київської» розраховується за формулою (4.5) та становить:

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

Маса дріжджової суспензії, що застосовується при замісі тіста для плетінки «Київської» розраховується за формулою (4.6) та становить:

							Арк.
							44
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$G_{др.с}^{1:n} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що внесена з дріжджовою суспензією до тіста для плетінки «Київської» розраховується за формулою (4.7) та становить:

$$G_{в}^{др.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

За формулою (4.4) маса розчину патоки для плетінки «Київської» становить:

$$G_{р.с} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води, що внесена з розчином патоки при замісі тіста для плетінки «Київської» розраховується за формулою (4.5) та становить:

$$G_{в.}^{р.с.} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

*Розрахунок рецептури опари*

Таблиця 4.7 — Співвідношення сухих речовин і вологи в опарі.

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,50	59,85
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,00	0,375
Разом	71,5	—	60,225

Вихід опари,  $G_o$ , кг, для плетінки «Київської» обчислюємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{ср}^{оп} \cdot 100}{100 - W_o} \quad (4.17)$$

Де,  $\sum G_{ср}^{оп}$  – сума мас сухих речовин всієї сировини в опарі, кг,  $W_o$  – вологість опари, %.

За формулою (4.17) вихід опари становить:

$$G_o = \frac{60,225 \cdot 100}{100 - 47} = 113,63 \text{ кг}$$

Масу води в опарі для плетінки «Київської»,  $G_{в}^{оп}$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{в}^{оп} = G_{оп} - \sum G_{сир}^{оп} \quad (4.18)$$

Де,  $\sum G_{сир}^{оп}$  – маса сировини в натурі, що дозується при замісі опари, кг

Масу води в опарі для плетінки «Київської» обчислюємо за формулою (4.18):

$$G_{в}^{оп} = 113,63 - 71,5 = 42,13 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у опару,  $G_{в}^{оп1}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^{оп1} = G_{в}^{оп} - G_{в}^{др.с.} \quad (4.19)$$

Масу води, яку вносять при замісі опари розраховуємо за формулою (4.19):

$$G_{в}^{оп1} = 42,13 - 4,5 = 37,63 \text{ кг}$$

							Арк.
							45
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Згідно із формулою (4.8), маса води, що використовується при замісі тіста,  $G_B^T$ , кг, становить:

$$G_B^T = 50,41 - 3,7 - 4,0 - 4,5 - 37,63 = 0,58 \text{ кг}$$

Таблиця 4.8 — Пофазна рецептура приготування тіста для плетінки «Київської» на 100 кг борошна.

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	70,0	30,0
Дріжджова суспензія	6,00	6,0	—
Розчин солі	5,00	—	5,0
Розчин патоки	8,00	—	8,0
Вода	38,21	37,63	0,58
Опара	—	—	113,63
Разом	157,21	113,63	157,21

#### 4.3.3 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Гречано-медового» масою 0,3 кг на 100 кг борошна (ДСТУ 7517:2014)

Тісто готується безопарно.

Таблиця 4.9 — Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Гречано-медового».

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	91,0	14,5	77,81
Крупа гречана	9,0	15,5	7,61
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,8	0,0	1,8
Маргарин столовий	3,6	16,5	3,01
Мед	9,0	21,0	7,11
Поліпшувач Мажимікс	0,45	4,0	0,43
Разом	117,85	—	98,52

За формулою (4.1) розраховуємо вологість тіста:

$$W_T = 45,0 + 0,5 = 45,5\%$$

За формулою (4.2) вихід тіста,  $G_T$ , кг для хліба «Гречано-медового» становить:

$$G_T = \frac{98,52 \cdot 100}{100 - 45,5} = 180,77 \text{ кг}$$

За формулою (4.3) загальна маса води в тісті для хліба «Гречано-медового» становить:

$$G_B = 180,77 - 117,85 = 62,92 \text{ кг}$$

За формулою (4.4) маса розчину солі для хліба «Гречано-медового» становить:

$$G_{p.c} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

							Арк.
							46
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Маса води, що внесена з розчином солі при замісі тіста для хліба «Гречано-медового» розраховується за формулою (4.5) та становить:

$$G_{\text{в.с.}}^{\text{р.с.}} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії, що застосовується при замісі тіста для хліба «Гречано-медового» розраховується за формулою (4.6) та становить:

$$G_{\text{др.с.}}^{1:\text{n}} = 3 + 3 \cdot 3 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса води, що внесена з дріжджовою суспензією до тіста для хліба «Гречано-медового» розраховується за формулою (4.7) та становить:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.8), маса води, що використовується при замісі тіста,  $G_{\text{в}}^{\text{T}}$ , кг, становить:

$$G_{\text{в}}^{\text{T}} = 62,92 - 5,12 - 9 = 48,8 \text{ кг}$$

Таблиця 4.10 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Гречано-медового» на 91 кг борошна.

Сировина і напівфабрикати	Всього	У тісто
1	2	3
Борошно пшеничне вищого сорту	91,0	91,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Крупа гречана	9,0	9,0
Розчин солі	6,92	6,92
Маргарин столовий	3,60	3,60
Мед	9,0	9,0
Поліпшувач Мажимікс	0,45	0,45
Вода	48,8	48,8
Разом	180,77	180,77

### Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба  $V_x$ , %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і витрат.

Вихід хліба обчислюють за формулою:

$$V_x = G_{\text{T}} - (V_{\text{б}} + V_{\text{T}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}} + V_{\text{шт}} + V_{\text{бр}}) \quad (4.20)$$

де  $V_{\text{б}}$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;  $V_{\text{T}}$  – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;  $Z_{\text{бр}}$  – затрати при бродінні напівфабрикатів;  $Z_{\text{обр}}$  – затрати при обробленні тіста;  $Z_{\text{уп}}$  – затрати при випіканні (упікання);  $Z_{\text{укл}}$  – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладання на вагонетки або у контейнери;  $Z_{\text{ус}}$  – затрати під час зберігання хліба (усихання);  $V_{\text{кр}}$  – втрати хліба у вигляді крихт або лому;  $V_{\text{шт}}$  – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;  $V_{\text{бр}}$  – втрати від переробки браку.

#### 4.4.1 Розрахунок виходу хліба «Козацького»

Середньозважену масову частку вологи у сировині,  $W_{\text{сир}}$ , %, розраховуємо за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}} \dots}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} \dots} \quad (4.21)$$

							Арк.
							47
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Де,  $G_6, G_{др}, G_c \dots$  – маса борошна, дріжджів, солі та іншої сировини відповідно до рецептури, кг;  $W_6, W_{др}, W_c \dots$  – масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та в іншій сировині, %.

За формулою (4.21) середньозважена масова частка вологи у сировині для хліба «Козацького» становить:

$$W_{сир} = \frac{70,0 \cdot 14,5 + 30,0 \cdot 14,5 + 0,7 \cdot 75,0 + 1,8 \cdot 0,0}{70,0 + 30,0 + 0,7 + 1,8} = 14,66 \%$$

Розрахунок маси тіста,  $G_T$ , кг, проводимо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сир})}{100 - W_T} + K \quad (4.22)$$

де  $G_{сир}$  – маса сировини у тісті із 100 кг борошна, кг;  $W_{сир}$  – масова частка вологи у тісті, %;  $K$  – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

За формулою (4.22), маса тіста для хліба «Козацького» становить:

$$G_T = \frac{102,5 \cdot (100 - 14,66)}{100 - 48} = 168,22 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат борошна до замішування тіста,  $B_6$ , кг, здійснюємо формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \cdot (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (4.23)$$

Де,  $g_6$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна (при безтарному зберіганні  $g_6 = 0,03$ ).

За формулою (4.23), втрати борошна до замішування тіста становлять:

$$B_6 = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,049 \text{ кг}$$

Розрахунок втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання,  $B_T$ , кг, проводимо за формулою:

$$B_T = \frac{g_T \cdot (100 - W_{ср'})}{100 - W_T} \quad (4.24)$$

де  $g_T$  – втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна (у разі приготування тіста порційним способом  $g_T = 0,05$ );  $W_{ср'}$  – масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (4.24) та становлять:

$$B_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 32)}{100 - 48} = 0,052 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат під час бродіння напівфабрикатів,  $Z_{бр}$ , кг, проводимо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,96 \cdot (G_{сир} - g_{обр}) \cdot (100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_T)} \quad (4.25)$$

де  $g_{обр}$  – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна ( $g_{обр} = 0,8$ );  $C_{сух}$  – затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста ( $C_{сух} = 3,1$ ).

							Арк.
							48
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За формулою (4.25) затрати під час бродіння напівфабрикатів становлять:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (102,5 - 0,8) \cdot (100 - 14,66)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 48)} = 2,51 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат при обробленні тіста,  $Z_{\text{обр}}$ , кг, проводимо за формулою:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} \cdot (W_{\text{т}} - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{т}}} \quad (4.26)$$

За формулою (4.26) затрати на оброблення тіста становлять:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,6 \cdot (48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,39 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат від упікання,  $Z_{\text{уп}}$ , кг, проводимо за формулою:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} \cdot [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100} \quad (4.27)$$

Де,  $g_{\text{уп}}$  – упікання, % до маси тістової заготовки ( $g_{\text{уп}} = 6,0-12,0$ ).

За формулою (4.27) затрати від упікання становлять:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{9,2 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,51 + 0,39)]}{100} = 15,2 \text{ кг}$$

Розрахунок затрат під час укладання,  $Z_{\text{укл}}$ , кг, проводимо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} \cdot [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (4.28)$$

Де,  $g_{\text{укл}}$  – зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба ( $g_{\text{укл}} = 0,6-0,8$ ).

Згідно із формулою (4.28), затрати під час укладання становлять:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,51 + 0,39 + 15,2)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Розрахунок затрати від усихання,  $Z_{\text{ус}}$ , кг, проводимо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} \cdot [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (4.29)$$

Де,  $g_{\text{ус}}$  – усихання, % до маси гарячого хліба.

За формулою (4.29) затрати від усихання становлять:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,52 + 0,39 + 15,2 + 0,7)]}{100} = 5,23 \text{ кг}$$

Розрахунок втрати з крихтами і ломом,  $V_{\text{кр}}$ , кг, проводимо за формулою:

$$V_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}} \cdot [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100} \quad (4.30)$$

Де,  $g_{\text{кр}}$  – масова частка крихт і лому, % до маси борошна.

За формулою (4.30), втрати від крихт і лому становлять:

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,52 + 0,39 + 15,2 + 0,7 + 5,23)]}{100} = 0,029 \text{ кг}$$

							Арк.
							49
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахунок втрат від неточності маси штучних виробів,  $V_{шт}$ , кг, обчислюємо за формулою:

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})]}{100} \quad (4.31)$$

Де,  $g_{шт}$  – втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба ( $g_{шт} = 0,5$ ).

За формулою (4.31), втрати від неточності маси штучних виробів становлять

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,52 + 0,39 + 15,2 + 0,7 + 5,23 + 0,029)]}{100} = 0,72 \text{ кг}$$

Розрахунок втрат від переробки браку,  $V_{бр}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} \cdot [G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт})]}{100} \quad (4.32)$$

Де,  $g_{бр}$  – втрати від переробки браку, % до маси борошна ( $g_{бр} = 0,02$ ).

Згідно із формулою (4.32), втрати від переробки браку,  $V_{бр}$ , кг, становлять:

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,52 + 0,39 + 15,2 + 0,7 + 5,23 + 0,029 + 0,72)]}{100} = 0,029 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.20), вихід хліба «Козацького» становить:

$$V_{хл} = 168,22 - (0,049 + 0,052 + 2,52 + 0,39 + 15,2 + 0,7 + 5,23 + 0,029 + 0,72 + 0,029) = 143,36 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11 — Вихідні дані для розрахунку виходу та втрати і витрати у перерахунку до тіста для хліба «Козацького»

Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	$G_T$ , %	168,22	—	—
Втрати борошна до замішування тіста	$g_6$ , % до маси борошна	0,03	$V_6$	0,049
Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання	$g_T$ , % до маси борошна	0,04	$V_T$	0,052
Затрати сухих речовин на бродіння напівфабрикатів	$C_{сук}$ , % до маси тіста	3,1	$Z_{бр}$	2,52
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}$ , % до маси тіста	0,6	$Z_{обр}$	0,39
Затрати від упікання	$g_{уп}$ , % до маси тіста	9,2	$Z_{уп}$	15,2
Затрати при укладанні хліба	$g_{ук}$ , % до маси гарячого хліба	0,8	$Z_{укл}$	0,7
Затрати під час усихання хліба	$g_{ус}$ , % до маси гарячого хліба	3,5	$Z_{ус}$	5,23

						Арк.
						50
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	

Втрати від крихт і лому	$g_{кр}$ , % до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,029
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}$ , % до маси гарячого хліба	0,5	$V_{шт}$	0,72
Втрати від переробки браку	$g_{бр}$ , % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,029
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста	—	—	—	24,86

#### 4.4.2 Розрахунок виходу плетінки «Київської»

За формулою (4.21) середньозважена масова частка вологи у сировині для плетінки «Київської» становить:

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 22,0 + 1,5 \cdot 75,0 + 1,3 \cdot 0,0}{100,0 + 4,0 + 1,5 + 1,3} = 15,45 \%$$

За формулою (4.22), маса тіста для плетінки «Київської» становить:

$$G_T = \frac{106,8 \cdot (100 - 15,45)}{100 - 41,5} = 154,36 \text{ кг}$$

За формулою (4.23), втрати борошна до замішування тіста становлять:

$$V_б = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,044 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (4.24) та становлять:

$$V_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 31)}{100 - 41,5} = 0,047 \text{ кг}$$

За формулою (4.25) затрати під час бродіння напівфабрикатів становлять:

$$Z_{бр} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (106,8 - 0,6) \cdot (100 - 15,45)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 41,5)} = 2,30 \text{ кг}$$

За формулою (4.26) затрати на оброблення тіста становлять:

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \cdot (41,5 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,28 \text{ кг}$$

За формулою (4.27) затрати від упікання становлять:

$$Z_{уп} = \frac{9,8 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,30 + 0,28)]}{100} = 14,87 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.28), затрати під час укладання становлять:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,30 + 0,28 + 14,87)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

За формулою (4.29) затрати від усихання становлять:

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,30 + 0,28 + 14,87 + 0,7)]}{100} = 4,08 \text{ кг}$$

За формулою (4.30), втрати від крихт і лому становлять:

$$V_{кр} = \frac{0,02 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,30 + 0,28 + 14,87 + 0,7 + 4,08)]}{100} = 0,026 \text{ кг}$$

							Арк.
							51
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За формулою (4.31), втрати від неточності маси штучних виробів становлять

$$V_{шт} = \frac{0,4 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,3 + 0,28 + 14,87 + 0,7 + 4,08 + 0,026)]}{100} = 0,53 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.32), втрати від переробки браку,  $V_{бр}$ , кг, становлять:

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot [154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,3 + 0,28 + 14,87 + 0,7 + 4,08 + 0,026 + 0,53)]}{100} = 0,026 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.20), вихід плетінки «Київської» становить:

$$V_{хл} = 154,36 - (0,044 + 0,047 + 2,3 + 0,28 + 14,87 + 0,7 + 4,08 + 0,026 + 0,53 + 0,026) = 131,46 \text{ кг}$$

Таблиця 4.12 — Вихідні дані для розрахунку виходу та втрати і витрати у перерахунку до тіста для плетінки «Київської»

Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	$G_T$ , %	154,36	—	—
Втрати борошна до замішування тіста	$g_b$ , % до маси борошна	0,03	$V_b$	0,044
Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання	$g_t$ , % до маси борошна	0,04	$V_t$	0,047
Затрати сухих речовин на бродіння напівфабрикатів	$C_{сух}$ , % до маси тіста	3,1	$Z_{бр}$	2,3
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}$ , % до маси тіста	0,6	$Z_{обр}$	0,28
Затрати від упікання	$g_{уп}$ , % до маси тіста	9,8	$Z_{уп}$	14,87
Затрати при укладанні хліба	$g_{ук}$ , % до маси гарячого хліба	0,8	$Z_{укл}$	0,7
Затрати під час усихання хліба	$g_{ус}$ , % до маси гарячого хліба	3,0	$Z_{ус}$	4,08
Втрати від крихт і лому	$g_{кр}$ , % до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,026
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}$ , % до маси гарячого хліба	0,4	$V_{шт}$	0,53
Втрати від переробки браку	$g_{бр}$ , % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,026
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста	—	—	—	22,9

#### 4.4.3 Розрахунок виходу хліба «Гречано-медового»

За формулою (4.21) середньозважена масова частка вологи у сировині для хліба «Гречано-медового» становить:

$$W_{сир} = \frac{91 \cdot 14,5 + 9 \cdot 15,5 + 3 \cdot 75 + 1,8 \cdot 0 + 3,6 \cdot 16,5 + 9 \cdot 21 + 0,45 \cdot 4}{100,0 + 9 + 3 + 1,8 + 3,6 + 9 + 0,45} = 16,46 \%$$

							Арк.
							52
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За формулою (4.22), маса тіста для хліба «Гречано-медового» становить:

$$G_T = \frac{117,85 \cdot (100 - 16,46)}{100 - 45,5} = 180,65 \text{ кг}$$

За формулою (4.23), втрати борошна до замішування тіста становлять:

$$B_6 = \frac{0,05 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,08 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання розраховуємо за формулою (4.24) та становлять:

$$B_T = \frac{0,05 \cdot (100 - 30)}{100 - 45,5} = 0,06 \text{ кг}$$

За формулою (4.25) затрати під час бродіння напівфабрикатів становлять:

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95 \cdot (117,85 - 0,6) \cdot (100 - 16,46)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45,5)} = 2,18 \text{ кг}$$

За формулою (4.26) затрати на оброблення тіста становлять:

$$Z_{обр} = \frac{0,6 \cdot (45,5 - 14,5)}{100 - 45,5} = 0,29 \text{ кг}$$

За формулою (4.27) затрати від упікання становлять:

$$Z_{уп} = \frac{12 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34)]}{100} = 21,36 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.28), затрати під час укладання становлять:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

За формулою (4.29) затрати від усихання становлять:

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36 + 0,7)]}{100} = 5,46 \text{ кг}$$

За формулою (4.30), втрати від крихт і лому становлять:

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36 + 0,7 + 5,46)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

За формулою (4.31), втрати від неточності маси штучних виробів становлять

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36 + 0,7 + 5,46 + 0,03)]}{100} = 0,75 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.32), втрати від переробки браку,  $B_{бр}$ , кг, становлять:

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot [180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36 + 0,7 + 5,46 + 0,03 + 0,75)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Згідно із формулою (4.20), вихід плетінки «Київської» становить:

$$B_{хл} = 180,65 - (0,08 + 0,06 + 2,18 + 0,34 + 21,36 + 0,7 + 5,46 + 0,03 + 0,75 + 0,03) = 149,66 \text{ кг}$$

Таблиця 4.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу та втрати і витрати у перерахунку до тіста для хліба «Гречано-медового»

Види втрат і затрат при заданих технологічних	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба	Втрати і витрати у перерахунку до тіста
---	--	---

								Арк.
								53
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

умовах	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	$G_T, \%$	180,65	—	—
Втрати борошна до замішування тіста	$g_b, \%$ до маси борошна	0,05	$V_b$	0,08
Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання	$g_t, \%$ до маси борошна	0,05	$V_t$	0,06
Затрати сухих речовин на бродіння напівфабрикатів	$C_{сух}, \%$ до маси тіста	2,5	$Z_{бр}$	2,18
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси тіста	0,6	$Z_{обр}$	0,34
Затрати від упікання	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	12	$Z_{уп}$	21,36
Затрати при укладанні хліба	$g_{ук}, \%$ до маси гарячого хліба	0,8	$Z_{укл}$	0,7
Затрати під час усихання хліба	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого хліба	3,5	$Z_{ус}$	5,46
Втрати від крихт і лому	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячого хліба	0,5	$V_{шт}$	0,75
Втрати від переробки браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста	—	—	—	30,99

Наведемо порівняння виходів розрахункових та планових у вигляді табл. 4.14.

Таблиця 4.14 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Козацький»	168,22	143,36	143,0
Плетінка «Київська»	154,36	131,46	131,0
Хліб «Гречано-медовий»	180,65	149,66	147,0

### Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Виробничі рецептури розраховуємо за коефіцієнтом перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиць пофазних рецептур.

#### 4.5.1 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Козацького»

Хліб «Козацький» подовий, круглий масою 1,0 кг ми будемо готувати безперервним способом.

Для приготування хліба «Козацький» готують такі напівфабрикати:

- Рідку закваску - в заварювальній машині ХЗМ-300

- тісто – в тістомісильній машині періодичної дії Gostol-Goran SMH-150. Геометричний об'єм діжі 410 дм<sup>3</sup>.

Для розрахунку виробничої рецептури для кожного напівфабрикату необхідно розрахувати свій коефіцієнт, який залежить від типу обладнання, в якому його готують.

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

$$K_{\text{зак}} = \frac{E_{\text{зак}}}{G_{\text{зак}}} \quad (4.33)$$

де  $E_{\text{зак}}$  – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за місткість апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення (див. розділ «Розрахунок обладнання»);  $G_{\text{зак}}$  – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

За формулою (4.33) коефіцієнт перерахунку для приготування закваски, становить:

$$K_{\text{зак}} = \frac{210}{86,99} = 2,414$$

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошно,  $E_{\text{т}}$ , кг:

$$E_{\text{т}} = \frac{e_{\text{т}} \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (4.34)$$

Де  $e_{\text{т}}$  – маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі ( $e_{\text{т}} = 30$  кг - для тіста);  $V_{\text{д}}$  – геометричний об'єм діжі, дм<sup>3</sup> ( $V_{\text{д}} = 410$  дм<sup>3</sup>).

За формулою (4.34) допустима величина завантаження діжі борошном становить:

$$E_{\text{т}} = \frac{30 \cdot 410}{100} = 123 \text{ кг}$$

Тоді, коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури,  $K_{\text{діж}}$ , розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_{\text{т}}}{100} \quad (4.35)$$

За формулою (4.35) коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить:

$$K_{\text{діж}} = \frac{123}{100} = 1,23$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 1,23, а для закваски – 2,414.

Таблиця 4.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Козацького»

								Арк.
								55
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
1	2	3
Борошно житнє обдирне	68,47	51,06
Борошно пшеничне першого сорту	—	36,9
Дріжджова суспензія	—	3,44
Сольовий розчин	—	8,51
Вода	141,22	—
Закваска	—	107,00
Всього	209,69	206,91

Температуру води для приготування напівфабрикатів розраховуємо за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} \cdot (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{в}}} + n \quad (4.36)$$

де  $t_{\text{нф}}$  – задана температура напівфабриката (опара, закваска), °С;  $t_{\text{б}}$  – температура борошна, °С;  $c_{\text{б}}$ ,  $c_{\text{в}}$  – теплоємність борошна та води, кДж/кг·К (відповідно  $c_{\text{б}} = 1,257$ ,  $c_{\text{в}} = 4,19$ );  $G_{\text{б}}^{\text{нф}}$ ,  $G_{\text{в}}^{\text{нф}}$  – відповідно кількість борошна та води в напівфабрикаті, кг;  $n$  – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени – 2 °С, взимку – 3 °С).

Так, як вся вода вноситься з рідкою закваскою, розраховуємо температуру води для приготування закваски за формулою (4.36):

$$t_{\text{в}}^{\text{з}} = 28 + \frac{28,49 \cdot 1,257 \cdot (28 - 15)}{58,5 \cdot 4,19} = 29,9^{\circ}\text{C}$$

Масу шматків тіста  $n_{\text{шм}}^{\text{м}}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - g_{\text{уп}}) \cdot (100 - g_{\text{ус}})} \quad (4.37)$$

де  $G_{\text{хл}}$  – маса готового виробу, кг;  $g_{\text{уп}}$  – упікання, %;  $g_{\text{ус}}$  – усихання, %.

За формулою (4.37) маса шматків тіста для хліба «Козацький» становить:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,2) \cdot (100 - 3,5)} = 1,14 \text{ кг}$$

Таблиця 4.16 – Технологічний режим приготування хліба «Козацького»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Рідка закваска	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	27 – 29	28 – 29
Кінцева кислотність	град	9,0 – 10,0	7,0 – 8,0
Вологість	%	62 – 72	48
Маса шматків тіста	кг	-	1,14
Тривалість бродіння	хв	180 – 240	60 – 90
Тривалість вистоювання	хв	-	40 – 60
Температура в шафі	°С	-	35 – 40
Тривалість випікання	хв	-	45 – 52

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Температура у пекарній камері	°С	-	220- 240
-------------------------------	----	---	----------

#### 4.5.2 Розрахунок виробничої рецептури для плетінки «Київської»

Для приготування плетінки «Київська» готують такі напівфабрикати:

- Велику густу опару - в діжі тістомісильної машини Gostol-Goran SMH-125 Геометричний об'єм діжі 300 дм<sup>3</sup>.

- тісто – в тістомісильній машині періодичної дії Gostol-Goran SMH-125 Геометричний об'єм діжі 300 дм<sup>3</sup>.

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, E<sub>т</sub>, кг

Завантаженого на 100 дм<sup>3</sup> геометричного об'єму діжі (e<sub>т</sub> = 23 кг – для опари та 30 кг - для тіста).

За формулою (4.34) допустима величина завантаження діжі борошном для опари становить:

$$E_{т} = \frac{23 \cdot 300}{100} = 69 \text{ кг}$$

За формулою (4.35) коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для опари становить:

$$K_{діж} = \frac{69}{100} = 0,69$$

За формулою (4.34) допустима величина завантаження діжі борошном для тіста становить:

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

За формулою (4.35) коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста становить:

$$K_{діж} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку - 0,9, а для опари - 0,69.

Таблиця 4.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для плетінки «Київської»

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
1	2	3
Борошно пшеничне вищого сорту	48,3	27,0
Дріжджова суспензія	4,14	—
Сольовий розчин	—	4,5
Патоковий розчин	—	5,4
Вода	20,47	8,93
Опара	—	95,09
Всього	72,91	140,92

Температуру води для приготування опари розраховуємо за формулою (4.36):

								Арк.
								57
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			



1	2
Борошно пшеничне вищого сорту	81,9
Крупа гречана	8,1
Дріжджова суспензія	10,8
Сольовий розчин	6,23
Маргарин столовий	3,24
Мед	8,1
Поліпшувач Мажимікс	0,41
Вода	43,84
Всього	162,62

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою (4.36):

$$t_B^3 = 28 + \frac{91,0 \cdot 1,257 \cdot (28 - 15)}{62,83 \cdot 4,19} = 34^\circ\text{C}$$

За формулою (4.37) маса шматків тіста для хліба «Гречано – медового» становить:

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12) \cdot (100 - 3,5)} = 0,35 \text{ кг}$$

Таблиця 4.20 – Технологічний режим приготування хліба «Гречано – медового»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
1	2	3
Початкова температура	°C	28-30
Кінцева кислотність	град	3,5
Вологість	%	45,5
Маса шматків тіста	кг	30
Тривалість бродіння	хв	0,35
Тривалість вистоювання	хв	50
Температура в шафі	°C	75-80
Тривалість випікання	хв	35
Температура у пекарній камері	°C	185 -190

## Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

### 4.6.1 Розрахунок витрат сировини для хліба «Козацького»

Годинні витрати борошна,  $G_6^{\text{год}}$ , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x} \quad (4.38)$$

де  $P_{\text{год}}$  – година продуктивність печі, кг/год;  $V_x$  – плановий вихід хліба, %.

За формулою (4.38) годинні витрати борошна житнього обдирного становлять:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{772,34 \cdot 70}{143} = 378,07 \text{ кг/год}$$

							Арк.
							59
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Добову витрату борошна,  $G_6^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \cdot 23 \quad (4.39)$$

За формулою (4.39) добові витрати борошна житнього обдирного становлять:

$$G_6^{\text{доб}} = 378,07 \cdot 23 = 8902,61 \text{ кг/доб}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуємо за формулою (4.38) та становить:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{772,34 \cdot 30}{143} = 162,03 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховується за формулою (4.39) та становить:

$$G_6^{\text{доб}} = 162,03 \cdot 23 = 3726,69 \text{ кг/доб}$$

Добову витрату кожного виду сировини,  $q_c$ , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (4.40)$$

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

За формулою (4.40) добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_d = \frac{12629,3 \cdot 0,7}{100} = 88,41 \text{ кг/доб}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі,  $C_c^T$ , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6 \cdot H} \quad (4.41)$$

де  $C_c$  – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;  $W_c$  – масова частка вологи у товарній солі, %;  $H$  – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Згідно з ГОСТ 13850-68 масова частка вологи у кам'яній солі другого сорту  $W_c = 0,25$  %, вміст нерозчинних у воді речовин (сухий осад)  $H = 0,85$  %.

За формулою (4.41) витрати товарної кухонної солі становлять:

$$C_c^T = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,82 \text{ кг}$$

За формулою (4.40) добова витрата солі становить:

$$q_c = \frac{12629,3 \cdot 1,82}{100} = 229,85 \text{ кг/доб}$$

#### 4.6.2 Розрахунок витрат сировини для плетінки «Київської»

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (4.38) та становить:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{156,41 \cdot 100}{131} = 119,40 \text{ кг/год}$$

							Арк.
							60
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховується за формулою (4.39) та становить:

$$G_6^{\text{доб}} = 119,4 \cdot 23 = 2746,2 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_d = \frac{2746,2 \cdot 1,5}{100} = 41,19 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата патоки становить:

$$q_p = \frac{2746,2 \cdot 4,0}{100} = 109,85 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.41) витрати товарної кухонної солі становлять:

$$C_c^T = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

За формулою (4.40) добова витрата солі становить:

$$q_c = \frac{12629,3 \cdot 1,32}{100} = 36,25 \text{ кг/доб}$$

#### 4.6.3 Розрахунок витрат сировини для хліба «Гречано-медового»

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (4.38) та становить:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{162 \cdot 100}{146,5} = 110,58 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховується за формулою (4.39) та становить:

$$G_6^{\text{доб}} = 110,58 \cdot 23 = 2543,34 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$q_d = \frac{2543,34 \cdot 3,0}{100} = 76,3 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата маргарину столового становить:

$$q_{\text{мар}} = \frac{2543,34 \cdot 3,6}{100} = 91,56 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата крупи гречаної становить:

$$q_g = \frac{2543,34 \cdot 9,0}{100} = 228,9 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата меду натурального становить:

$$q_{\text{мед}} = \frac{2543,34 \cdot 9,0}{100} = 228,9 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.40) добова витрата поліпшувача Мажимікс становить:

$$q_{\text{мар}} = \frac{2543,34 \cdot 0,45}{100} = 11,45 \text{ кг/доб}$$

За формулою (4.41) витрати товарної кухонної солі становлять:

$$C_c^T = \frac{1,8 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,82 \text{ кг}$$

За формулою (4.40) добова витрата солі становить:

							Арк.
							61
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$q_c = \frac{2543,34 \cdot 1,82}{100} = 46,29 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 4.21 – Добові витрати сировини на хлібозаводі

Сировина	Вироби			
	Хліб «Козацький»	Плетінка «Київська»	Хліб «Гречано- медовий»	Всього, кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	—	2 746,2	2 543,34	5 289,54
Борошно пшеничне першого сорту	3 726,69	—	—	3 726,69
Борошно житнє обдирне	8 902,61	—	—	8 902,61
Крупа гречана	-	—	228,90	228,9
Дріжджі пресовані	88,41	41,19	76,30	205,90
Сіль кухонна	229,85	36,25	46,29	312,39
Маргарин столовий	—	—	91,56	91,56
Патока	—	109,85	—	109,85
Мед натуральний	—	—	228,90	228,90
Поліпшувач Мажемікс	—	—	11,45	11,45

### Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

На підприємстві передбачено пакування хліба «Козацький», плетінки «Київська» та хліба «Гречано – медовий».

Для пакування виробів на підприємстві буде встановлено пакувальне обладнання, яке самостійно формує пакувальний пакет із поліпропіленового матеріалу. В цьому випадку необхідно, щоб на підприємстві був запас поліпропіленової плівки у вигляді рулону. Розмір пакувальної плівки залежить від маси і розміру виробу. Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції, кількість продукції, що підлягає пакуванню, нормативний

Таблиця 4.22 – Добові витрати пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Вироби			
	Хліб «Козацький»	Плетінка «Київська»	Хліб «Гречано- медовий»	Всього
1	2	3	4	5
Рулон 160 мм (10 кг)	30	—	—	30
Рулон 130 мм (10 кг)	—	11	—	11
Рулон 110 мм (10 кг)	—	—	9	9

Таблиця 4.23 – Запаси пакувальних матеріалів для виробництва виробів за завданням

Пакувальні матеріали	Добові витрати, шт	Спосіб зберігання	Складський запас, днів	Необхідний запас, шт
1	2	3	4	5
Рулон 160 мм (10 кг)	30	В ящиках	7	210
Рулон 130 мм (10 кг)	11	В ящиках	7	77
Рулон 110 мм (10 кг)	9	В ящиках	7	63

## 5 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання.

Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 5.1 - Запаси сировини для виробництва виробів на підприємстві

Сировина	Добові втрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Норма запасу, діб	Необхідний запас сировини, т
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	5 289,54	Безтарний	3-7	7	37,03
Борошно пшеничне першого сорту	3 726,69	Безтарний	3-7	7	26,09
Борошно житнє обдирне	8 902,61	Безтарний	3-7	7	62,32
Крупка гречана	228,9	У мішках	15	15	3,43
Дріжджі хлібопекарські пресовані	205,90	В ящиках	3	3	0,62
Сіль кухонна харчова	312,39	У мішках	15	15	4,69
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	91,56	В ящиках	5	5	0,46
Патока крохмальна	109,85	У діжах	15	15	1,65
Мед натуральний	228,90	У діжах	15	15	3,43
Поліпшувач Мажемікс	11,45	У мішках	15	15	0,17

Для зберігання сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин тощо) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер,  $F_c$ , м<sup>2</sup>, за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_z \cdot \mu}{Q_{\text{сер}}} \cdot \mu \quad (5.1)$$

де  $G_{\text{доб}}$  – витрати сировини за добу, т;  $\tau_z$  – норма запасу сировини, діб;  $Q_{\text{сер}}$  – норма навантаження на 1 м<sup>2</sup> підлоги, т/м<sup>2</sup>;  $\mu$  – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для сировини  $\mu = 1,5$ ).

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів пресованих розраховується за формулою (5.1) та становить:

									Арк.
									63
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$F_{др} = \frac{0,21 \cdot 3}{0,54} \cdot 1,5 = 1,75 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину столового розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_{марг} = \frac{0,09 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 1,69 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання солі кухонної розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_c = \frac{0,31 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 8,72 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання крупки гречаної розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_r = \frac{0,23 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 6,47 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання патоки розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_{п} = \frac{0,11 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 3,75 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання меду натурального розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_{мед} = \frac{0,23 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 7,84 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання поліпшувача розраховується за формулою (5.1) та становить:

$$F_{пм} = \frac{0,011 \cdot 15}{0,4} \cdot 1,5 = 0,64 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильних камер становить:

$$F_{х.к.} = 1,75 + 1,69 = 3,44 \text{ приймаємо } 4 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу сировини становить:

$$F_{ск.} = 8,72 + 6,47 + 3,75 + 7,84 + 0,64 = 27,42, \text{ приймаємо } 28 \text{ м}^2$$

Таблиця 5.2 – Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів.

Пакувальні матеріали	Добові витрати, шт	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганням 4 рулони в 1 шт.	Площа для зберігання 1т, м <sup>2</sup>	Площа для зберігання, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Рулон 160 мм(10 кг)	30	7	53,0	0,75	39,75
Рулон 130 мм (10 к)	11	7	20,0	0,75	15,0
Рулон 110 мм (10 к)	9	7	16,0	0,75	12,0

Загальна площа складу пакувальних матеріалів становить:

$$F_{ск.} = 39,75 + 15,0 + 12,0 = 66,75 \text{ м}^2$$

Площу складу для зберігання пакувальних матеріалів приймаємо 67 м<sup>2</sup>.

Загальна площа складу – 67,0 м<sup>2</sup>

							Арк.
							64
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

### Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовано планована площа хлібосховища, яке використовується для охолодження, накопичування та пакування готових хлібобулочних виробів, експедиція повинна складати приблизно 10 – 12 на 1 т добової продуктивності лінії для кожного виду продукції з урахуванням максимальних термінів зберігання на виробництві.

Площу хлібосховища та експедиції  $S$ ,  $m^2$ , розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i \quad (5.2)$$

де  $P_i$  – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;  $S_i$  – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Площа хлібосховища розраховується за формулою 5.2 та становить:

$$S = (17,76 + 3,6 + 3,73) \cdot 10 = 250,9 \text{ приймаємо } 252 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції.

$$E = \frac{250,9 \cdot 20}{100} = 50,2 \text{ приймаємо } 51 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 – 25  $m^2$ ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200  $m^2$ ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4  $m^2$  на одного працівника; диспетчера – 4  $m^2$  на одного працівника; комірників готової продукції – 4  $m^2$  на одного працівника; вантажників – 6  $m^2$  на одного вантажника; водіїв – 18 – 20  $m^2$ .

								Арк.
								65
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

## 6 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 6.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту,  $N$ , шт:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{V_6} \quad (6.1)$$

де  $G_6^{\text{доб}}$  — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;  $V_6$  — місткість одного силосу,  $n$  — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (приймається від 3 до 7).

Для безтарного зберігання борошна використовуємо метало – тканеві силоси TREVIRA STF 50 (INTECH, Італія), місткістю 30 тон (максимальне завантаження – 29).

За формулою (6.1) кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту становить:

$$N = \frac{5,26 \cdot 7}{29} = 1,28 \text{ шт, приймаємо 2 шт.}$$

За формулою (6.1) кількість силосів для борошна пшеничного першого сорту становить:

$$N = \frac{3,73 \cdot 7}{29} = 0,9 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

За формулою (6.1) кількість силосів для борошна житнього обдирного становить:

$$N = \frac{8,90 \cdot 7}{29} = 2,15 \text{ шт, приймаємо 3 шт.}$$

На підприємстві загалом 6 силосів TREVIRA, в тому числі по 1 запасному силосу на кожен сорт борошна.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини,  $V$ ,  $\text{м}^3$ , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} \cdot K}{\rho} \quad (6.2)$$

де  $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$  — запас рідкої сировини, кг;  $K$ ; коефіцієнт збільшення об'єм місткості ( $K = 1,2$ );  $\rho$  – густина рідкої сировини,  $\text{кг}/\text{дм}^3$  (для маргарину — 0,98, патоки – 1,4).

За формулою (6.2) об'єм місткостей для зберігання патоки (для добової потреби) становить:

$$V = \frac{0,11 \cdot 1,2}{1,4} = 0,09 \text{ м}^3$$

За формулою (6.2) об'єм місткостей для зберігання маргарину (для добової потреби) становить:

$$V = \frac{0,09 \cdot 1,2}{0,98} = 0,11 \text{ м}^3$$

									Арк.
									66
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

## 6.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Розрахунок кількості борошняних ліній для окремого сорту борошна проводимо за наступною формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \quad (6.3)$$

$G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — годинні витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, т/год.;  
 $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$  — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год., яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Для просіювання борошна застосовуємо просіювач типу ПТ-1500.

За формулою (6.3) кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту становить:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{229,98}{1500} = 0,15, \text{ приймаємо за 1 шт.}$$

За формулою (6.3) кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту становить:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{162,03}{1500} = 0,11, \text{ приймаємо за 1 шт.}$$

За формулою (6.3) кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного становить:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{387,07}{1500} = 0,26, \text{ приймаємо за 1 шт.}$$

Кількість виробничих силосів визначають за формулою:

$$V_{\text{с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho_{\text{б}}} \quad (6.4)$$

Де,  $G_{\text{б}}^{\text{год}}$  — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;  $t$  — запас борошна у силосі, год.;  $\rho_{\text{б}}$  — об'ємна маса борошна, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$ .

За формулою (6.4) кількість виробничих силосів для приготування хліба «Козацького» (на рідкій заквасці) становить для:

Борошна житнього обдирного для приготування закваски:

$$V_{\text{с}} = \frac{270,97 \cdot 2}{650} = 0,83 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

Борошна житнього обдирного для приготування тіста:

$$V_{\text{с}} = \frac{116,1 \cdot 2}{650} = 0,36 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

Борошна пшеничного першого сорту для приготування тіста:

$$V_{\text{с}} = \frac{162,03 \cdot 2}{650} = 0,50 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

За формулою (6.4) кількість виробничих силосів для приготування плетінки «Київської» (на великій густій опарі) становить для:

Борошна пшеничного вищого сорту для приготування опари:

								Арк.
								67
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

$$V_c = \frac{48,3 \cdot 2}{650} = 0,15 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

Борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста:

$$V_c = \frac{27,0 \cdot 2}{650} = 0,08 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

За формулою (6.4) кількість виробничих силосів для приготування хліба «Гречано-медового» (безопарно) становить для:

Борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста:

$$V_c = \frac{81,9 \cdot 2}{650} = 0,25 \text{ м}^3 - 1 \text{ шт.}$$

Тривалість заповнення одного силосу,  $t_3$ , хв, обчислюють за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_b \cdot 60}{Q_{б.л.}^{год}} \quad (6.5)$$

За формулою (6.5) тривалість заповнення силосів для приготування хліба «Козацького» становить:

Для борошна житнього обдирного:

$$t_3 = \frac{1,19 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 30,94 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$t_3 = \frac{0,50 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 13,0 \text{ хв}$$

За формулою (6.5) тривалість заповнення силосів для приготування плетінки «Київської» становить:

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$t_3 = \frac{0,23 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 6,0 \text{ хв}$$

За формулою (6.5) тривалість заповнення силосів для приготування хліба «Гречано-медового» становить:

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$t_3 = \frac{0,25 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 6,5 \text{ хв}$$

Об'єм місткості для приготування сольового розчину,  $V_c$ , л, розраховують за формулою:

$$V_c = \frac{G_c \cdot K \cdot \tau_{зб}}{C_c \cdot \rho_c} \quad (6.6)$$

$G_c$  – годинна витрата солі, кг;  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ( $K = 1,2$ );  $\tau_{зб}$  – термін використання на виробництві розчину солі, год.,  $C_c$  – концентрація солі,  $C_c = 26 \%$ ,  $\rho_c$  – густина сольового розчину  $\text{кг/м}^3$ .

За формулою (6.6) об'єм місткості для приготування сольового розчину  $V_c$ , л, становить:

$$V_c = \frac{13,53 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 23}{26 \cdot 1,23} = 1172,0 \text{ л, або } 1,17 \text{ м}^3$$

Використовуємо трисекційний солерозчинник ХСР-3 на 600 л.

Кількість необхідних місткостей:

							Арк.
							68
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{1172}{600} = 1,92, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії  $V_{др}$ , л, розраховують за формулою:

$$V_{др} = \frac{G_{др} \cdot (1 + n) \cdot K \cdot \tau_{зб}}{\rho} \quad (6.7)$$

де  $G_{др}$  – годинна витрата дріжджів, кг;  $n$  – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:2...1:4,  $K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів,  $K = 1,2$ ;  $\tau_{зб}$  – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.;  $\rho$  – густина дріжджової суспензії, кг/дм<sup>3</sup>

За формулою (6.7) об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії становить:

$$V_{др} = \frac{8,95 \cdot (1 + 3) \cdot 1,2 \cdot 23}{1,04} = 950,08 \text{ л, або } 0,95 \text{ м}^3$$

Використовуємо дріжджемішалку  $V=500$ л з приводом для мішалки  
Кількість необхідних місткостей:

$$N = \frac{950,08}{500} = 1,9, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

### 6.3 Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

#### *Хліб «Козацький»*

Об'єм чанів для бродіння закваски,  $V_{зак}$ , дм<sup>3</sup>, розраховують за формулою:

$$V_{зак} = \frac{G_{зак}^{хв} \cdot \tau_{брод.} \cdot (1 + K_0) \cdot K_{п.п.}}{\rho} \quad (6.9)$$

де  $G_{зак}^{хв}$  - хвилинні витрати закваски, кг;  $\tau_{брод.}$  - тривалість бродіння, хв;  $K_0$  - коефіцієнт збільшення об'єму;  $K_{п.п.}$  - коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;  $\rho$  - густина, кг/дм<sup>3</sup>.

Розрахунок по приготуванні закваски для хліба «Козацького» проводимо за формулою (6.9):

$$V_{зак} = \frac{3,57 \cdot 200 \cdot (1 + 0,5) \cdot 2}{1,05} = 2040 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-46 для закваски становить:

$$N = \frac{2040}{1500} = 1,36, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Масу закваски в одному чані,  $G_{закв}^1$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{закв}^1 = \frac{V_{зак} \cdot \rho}{N} \quad (6.10)$$

За формулою (6.10) маса закваски в одному чані становить:

$$G_{закв}^1 = \frac{3,57 \cdot 5,6}{5} = 10,0 \text{ кг}$$

							Арк.
							69
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Ритм заповнення чану для бродіння закваски, г., год, розраховуємо за формулою:

$$r = \frac{\tau_{\text{зак}}}{N} \quad (6.11)$$

де  $\tau_{\text{зак}}$  – час бродіння закваски, год.

За формулою (6.11), ритм заповнення чану для бродіння закваски становить:

$$r = \frac{3,57}{1} = 1,79 \text{ год}$$

Кількість замісів закваски в заварювальній машині ХЗМ-300 для однієї місткості ХЕ-46, розраховується за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{закв}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho} \quad (6.12)$$

де  $V_{\text{роб}}$  – робочий об'єм машини,  $\text{дм}^3$ ;  $\rho$  – густина закваски,  $\text{кг}/\text{дм}^3$  ( $\rho = 1,08$ )

За (6.12), кількість замішувань становить:

$$N_{\text{зам}} = \frac{10,0}{300 \cdot 1,08} = 0,044 \text{ р.}, \text{ приймаємо за 1 раз}$$

Загальну кількість чанів ХЕ-46 приймаємо – 2 шт. Кількість заварювальних машин ХЗМ-300 – 1 шт.

#### 6.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

##### *Хліб «Козацький»*

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії,  $P$ ,  $\text{кг}/\text{год}$ , визначаємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}} \quad (6.13)$$

де  $g_{\text{нф}}$  — кількість опари або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини;  $\tau_{\text{зам}}$  — тривалість змішування тіста чи опари, хв;  $\tau_{\text{доп}}$  — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

За формулою (6.13) продуктивність тістомісильної машини Gostol-Goran SHM-150 становить:

$$P = \frac{60 \cdot 206,91}{15 + 3} = 689,7 \text{ кг}/\text{год}$$

Максимальна маса борошна, що може бути завантажена у діжу,  $G_6^d$ ,  $\text{кг}$ , розраховується за формулою:

$$G_6^d = \frac{q \cdot V_d}{100} \quad (6.14)$$

де  $V_d$  - об'єм діжі (410),  $\text{дм}^3$ ,  $q$  - норма завантаження борошна на 100  $\text{дм}^3$  об'єму діжі,  $\text{кг}$ .

За формулою (6.14) норма завантаження діжі становить:

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 410}{100} = 123 \text{ кг}$$

							Арк.
							70
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Кількість діж,  $D_{\text{год}}$  шт, для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}} \quad (6.15)$$

$G_6^{\text{год}}$  - годинні витрати борошна на приготування напівфабрикатів, кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{540,1}{123} = 4,39, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату,  $r$ , хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (6.16)$$

За формулою (6.16) ритм замішування тіста становить:

$$r = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

Зайнятість діж розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{д}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}} \quad (6.17)$$

Де,  $\tau_{\text{зам}}$  – тривалість замішування напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{бр}}$  – тривалість бродіння напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{дод}}$  – тривалість додаткових операцій, хв, ( $\tau_{\text{дод}} = 5 - 10$  хв).

$$\tau_{\text{д}} = 15 + 75 + 5 = 95 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння тіста,  $D_{\text{т}}$ , шт, розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{нф}} = \frac{\tau_{\text{д}}}{r} \quad (6.18)$$

За формулою (6.18) кількість діж для тіста становить:

$$D_{\text{нф}} = \frac{95}{12} = 7,92, \text{ приймаємо за } 8 \text{ шт.}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{т.м.}}^{\text{т}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}} \quad (6.19)$$

де  $\tau_{\text{зам}}$  – тривалість замішування напівфабрикату, хв;  $\tau_{\text{обм}}$  – тривалість обминання, хв ( $\tau_{\text{обм}} = 2-4$ );  $\tau_{\text{зач}}$  – тривалість зачищення, хв ( $\tau_{\text{зач}} = 1-3$ ).

$$\tau_{\text{т.м.}}^{\text{т}} = 15 + 4 + 5 = 24 \text{ хв}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин,  $n$ , шт для замішування опари (закваски) або тіста розраховують за формулою:

$$n = \frac{\tau_{\text{т.м.}}^{\text{нф}}}{r} \quad (6.20)$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин SHM-150 при приготуванні хліба «Козацький»:

$$n = \frac{24}{12} = 2, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

*Плетінка «Київська»*

За формулою (6.13) продуктивність тістомісильної машини Gostol-Goran SHM-150 для опари становить:

							Арк.
							71
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		



$$D_{\text{нф}} = \frac{50}{30} = 1,67, \text{ приймаємо за 2 шт.}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою (6.19):

$$\tau_{\text{т.м.}}^{\text{т}} = 15 + 4 + 5 = 24 \text{ хв}$$

Розрахунок кількості тістомісильних машин SHM-150 при приготуванні хліба «Гречано-медового» проводиться за формулою (6.20):

$$n = \frac{24}{30} = 0,8, \text{ приймаємо за 1 шт}$$

### 6.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювальні й закатувальні машини, а також шафи для попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин,  $N_{\text{т.з.}}$ , шт., для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт., яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{в}}} \quad (6.21)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі, кг/год.;  $g_{\text{в}}$  – маса виробу, кг,

Кількість тістоподільних машин,  $N$ , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{\text{т.з.}} \cdot K}{P} \quad (6.22)$$

Де  $P$  – потужність тістоподільної машини, шт/хв,  $K$  – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбракування шматків ( $K=1,04-1,05$ ).

*Розрахунок кількості тістоподільників для хліба «Козацького»*

Для хліба «Козацький» використовуємо тістоподільну машину SOЇА M.01 Gostol (40 шт/хв)

Необхідну кількість тістових заготовок розраховується за формулою (6.21):

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{772,34}{60 \cdot 1,0} = 12,87, \text{ приймаємо 13 шт}$$

За формулою (6.22) кількість тістоподільних машин SOЇА M.01 Gostol, становить:

$$N = \frac{13 \cdot 1,05}{40} = 0,35, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

*Розрахунок кількості тістоподільників для плетінки «Київської»*

Для плетінки «Київської» використовуємо тістоподільну машину SOЇА M.01 Gostol (40 шт/хв)

Необхідну кількість тістових заготовок розраховується за формулою (6.21):

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{156,41}{60 \cdot 0,3} = 8,7, \text{ приймаємо 9 шт}$$

									Арк.
									73
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

За формулою (6.22) кількість тістоподільних машин SOЇА M.01 Gostol, становить:

$$N = \frac{9 \cdot 1,05}{40} = 0,24, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

*Розрахунок кількості тістоподільників для хліба «Гречано-медового»*  
Для хліба «Гречано-медового» використовуємо тістоподільну машину SOЇА M.01 Gostol (40 шт/хв)

Необхідну кількість тістових заготовок розраховується за формулою (6.21):

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{162,0}{60 \cdot 0,3} = 9,0 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

За формулою (6.22) кількість тістоподільних машин SOЇА M.01 Gostol, становить:

$$N = \frac{9 \cdot 1,05}{40} = 0,24, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

*Округлювальні, закатувальні (формувальні) машини, а також автоукладальники тістових заготовок у вистійну шафу та у піч не розраховують, а приймають відповідно до практичних і літературних рекомендацій.*

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання:*

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи,  $P_{\text{ш}}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t}{60 \cdot g_{\text{в}}} \quad (6.23)$$

де  $P_{\text{год}}$  — годинна продуктивність печі, кг/год.;  $t$  — тривалість вистоювання, хв.;  $g_{\text{в}}$  — маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{\text{роб}}$ , шт., обчислюють за формулою

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{N_{\text{кол}} \cdot n} \quad (6.24)$$

де  $N_{\text{кол}}$  — кількість тістових заготовок на одній полиці (або колисці), шт.;  $n$  — кількість полиць на колисці. Кількість тістових заготовок на колисці вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на колисці печі.

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Козацького»*

Місткість вистійної шафи FKP-R Gostol, у шматках тіста, розраховують за формулою (6.23):

$$P_{\text{ш}} = \frac{772,34 \cdot 60}{60 \cdot 1,0} = 772,34 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок у вистійній шафі обчислюють за формулою (6.24):

$$N_{\text{роб}} = \frac{772,34}{6} = 128,7, \text{ приймаємо } 130 \text{ шт.}$$

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання:*

								Арк.
								74
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи,  $P_{ш}$ , у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_{в}} \quad (8.23)$$

де  $P_{год}$  — годинна продуктивність печі, кг/год.;  $t$  — тривалість вистоювання, хв.;  $g_{в}$  — маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі,  $N_{роб}$ , шт., обчислюють за формулою

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{N_{кол} \cdot n} \quad (8.24)$$

де  $N_{кол}$  — кількість тістових заготовок на одній полиці (або колисці), шт.;  $n$  — кількість полиць на колисі. Кількість тістових заготовок на колисі вистійної шафи має дорівнювати їх кількості в ряду чи на колисі печі.

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Козацького»*

Місткість вистійної шафи FKP-R Gostol, у шматках тіста, розраховують за формулою (8.23):

$$P_{ш} = \frac{772,34 \cdot 60}{60 \cdot 1,0} = 772,34 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок у вистійній шафі обчислюють за формулою (8.24):

$$N_{роб} = \frac{772,34}{11} = 70$$

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання для плетінка «Київська»*

Місткість вистійної шафи FKP-R Gostol, у шматках тіста, розраховують за формулою (8.23):

$$P_{ш} = \frac{156,41 \cdot 60}{60 \cdot 1,0} = 156,41 \text{ шт}$$

Необхідну кількість вагонеток у вистійній шафі обчислюють за формулою (8.24):

$$N_{роб} = \frac{156,41}{10} = 16 \text{ шт}$$

*Розрахунок шафи остаточного вистоювання для хліба «Гречано-медового»*

Місткість шафи вистоювання FKP-R Gostol, у шматках тіста, розраховують за формулою (8.23):

$$P_{ш} = \frac{162 \cdot 60}{60 \cdot 1,0} = 162 \text{ шт}$$

Необхідну кількість вагонеток у шафі вистоювання обчислюють за формулою (8.24):

$$N_{роб} = \frac{162}{12} = 13,5 \text{ приймаємо } 14 \text{ шт}$$

									Арк.
									75
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

## 6.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

*Розрахунок кулерів спірального типу*

Кількість готових виробів у охолоджувачі,  $N_{\text{хл}}^{\circ}$ , шт:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{ох}}}{60 \cdot g_{\text{в}}} \quad (6.25)$$

$t_{\text{ох}}$  – тривалість охолодження, хв ( $t_{\text{ох}} = 30 \dots 120$ );

Для хліба «Козацького»:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{772,34 \cdot 40}{60 \cdot 1,0} = 514,9 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження,  $L_{\text{кон}}$ , м., розраховуємо за формулою:

$$L_{\text{кон}} = \frac{P_{\text{хл}} \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{\text{кон}}} \quad (6.26)$$

де  $b$  – ширина (діаметр) готового виробу, м,

$a$  – відстань між виробами на конвеєрі, м ( $a = 0,10-0,15$ )

$n_{\text{кон}}$  — кількість хлібобулочних виробів по ширині конвеєра, шт.

За формулою (6.26), довжина конвеєра для охолодження становить:

$$L_{\text{кон}} = \frac{514,9 \cdot (24 + 10)}{100 \cdot 2} = 87,53 \text{ м}$$

*Розрахунок обладнання для пакування*

Кількість пакувальних машин,  $N_{\text{маш}}^{\text{пак}}$ , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \quad (6.27)$$

Де  $N_{\text{шт}}$  – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;  $N_{\text{пак}}$  – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Для хліба «Козацького»:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{772}{2200} = 0,35 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину HARTMANN GBK 220 з продуктивністю 2 200 шт./год.

Для плетінки «Київської»

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{520}{2200} = 0,24 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину HARTMANN GBK 220 з продуктивністю 2 200 шт./год.

Для хліба «Гречано-медового»:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{540}{2200} = 0,27 \text{ шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину HARTMANN GBK 220 з продуктивністю 2 200 шт./год.

## 6.7 Розрахунок тара-обладнання

								Арк.
								76
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Тара-обладнання призначене для укладання, зберігання, транспортування хлібобулочних виробів від підприємства до торговельних залів магазинів з подальшою можливістю продажу продукції методом самообслуговування. Як тару-обладнання найчастіше використовують контейнери марки КХ-1 на 8 полицок, оснащені хлібними пластмасовими лотками розміром 740 630 60(мм).

Вихідними даними для розрахунку кількості контейнерів та лотків по кожному виду виробів є годинна продуктивність печі  $P_{год}$ , кг/год.; кількість виробів на одному лотку  $n$ , шт.; кількість лотків в контейнері  $N_{л}$ , шт.; маса одного виробу  $g$ , кг. Кількість виробів на одному лотку приймають в залежності від маси виробу, форми та асортименту. Так, для подового круглого хліба масою 1,0 кг, приймаємо  $n = 9$  шт.

Тривалість зберігання виробів приймають з врахуванням перерви у вивезенні їх у торговельну мережу з 20 до 4 годин ранку, тобто 8 год.

Кількість лотків за годину для одного виду  $N_{л}^{год}$ , шт, розраховують за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{в}} \quad (6.29)$$

де  $P_{год}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;  $n$  – кількість виробів на лотку, шт.;  $g_{в}$  – маса виробу, кг.

Кількість вагонеток за годину для зберігання одного виду виробів,  $N_{год}$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}} \quad (6.30)$$

де  $N_{л}$  – кількість лотків у вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток,  $R$ , хв, розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{год}} \quad (6.31)$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів,  $N$  шт, розраховуємо формулою:

$$N = \frac{P_{год} \cdot \tau}{n \cdot g_{в} \cdot N_{л}} \quad (6.32)$$

де  $\tau$  – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (у розрахунках приймаємо  $\tau = 8$  год).

#### *Хліб «Козацький»*

Кількість лотків за годину для одного виду розраховуємо за формулою (6.29):

$$N_{л}^{год} = \frac{772,34}{9 \cdot 1,0} = 85,8 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість лотків для хліба «Козацького» становить 86 шт.

Ритм заповнення вагонетки розраховується за формулою (6.31) та становить:

							Арк.
							77
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{86} = 0,7 \text{ хв}$$

За формулою (6.32) необхідна кількість вагонеток на термін зберігання хліба «Козацького» становить:

$$N = \frac{772,34 \cdot 8 \cdot 1,15}{8 \cdot 1,0 \cdot 86} = 10,32 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість вагонеток для хліба «Козацького» становить 11 шт.

#### *Плетінка «Київська»*

Кількість лотків за годину для одного виду розраховуємо за формулою (6.29):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{156,41}{10 \cdot 0,3} = 52,1 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість лотків для плетінки «Київської» становить 52 шт.

Ритм заповнення вагонетки розраховується за формулою (6.31) та становить:

$$R = \frac{60}{52} = 1,15 \text{ хв}$$

За формулою (6.32) необхідна кількість вагонеток на термін зберігання плетінки «Київської» становить:

$$N = \frac{156,41 \cdot 8 \cdot 1,15}{9 \cdot 0,3 \cdot 58} = 9,18 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість вагонеток для плетінки «Київської» становить 10 шт.

#### *Хліб «Гречано-медовий»*

Кількість лотків за годину для одного виду розраховуємо за формулою (6.29):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{162}{12 \cdot 0,3} = 45 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість лотків для хліба «Гречано-медового» становить 45 шт.

Ритм заповнення вагонетки розраховується за формулою (6.31) та становить:

$$R = \frac{60}{45} = 1,33 \text{ хв}$$

За формулою (6.32) необхідна кількість вагонеток на термін зберігання хліба «Гречано-медового» становить:

$$N = \frac{162,0 \cdot 8 \cdot 1,15}{12 \cdot 0,3 \cdot 45} = 9,2 \text{ шт}$$

Приймаємо, що необхідна кількість вагонеток для хліба «Гречано-медового» становить 10 шт.

							Арк.
							78
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Загальна кількість лотків у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = 86 + 52 + 45 = 183 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = 11 + 10 + 10 = 31 \text{ шт}$$

									Арк.
									79
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

## 6.8 Специфікація основного технологічного обладнання

В даному розділі ми вказуємо те обладнання кількість якого ми розраховували, а також його марку, та номер позиції на технологічному кресленні.

								Арк.
								80
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 6.1 Специфікація основного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Прим.
1	2	3	4	5	6
3	Силос для борошна	9	TREVIRA STF 50	Місткість 30 т	
5	Просіювач	3	ПТ-1500	Продуктивність 1200кг\год	
11	Силос виробничий	4	ХБУ-64	Корисна ємність.: Обсяг, м3 маса, т - 69	
44	Тістомісильна машина	2	Gostol – Gopan SHM-125	Об'єм – 410 л Габритні розміри 1720x895x1380	
55	Тістомісильна машина	1	Gostol – Gopan SHM-150	Об'єм – 300 л Габритні розміри 1810x1120x1560	
39	Заварювальна машина	1	X3M-300	Об'єм – 300 л Габритні розміри 1900x1000x1350	
41	Чани для бродіння	2	XE-46	Об'єм – 1500 л	
46	Тістоподілювач	3	SOČA M.01 Gostol	Продуктивність до 800 – 2700 шт/год Маса ТЗ – 300 – 2400 г	
56	Тістоокруглювач	2	SABOTIN 3 RS Gostol	Продуктивність до 5000 шт./год Маса ТЗ – 40 – 1800 г	
43	Тістозакаточна машина	1	VIPAVA 2400	Продуктивність до 2400 шт./год Маса ТЗ – 100– 1200 г	
57	Шафа остаточного вистоювання	1	FKP-R Gostol		
50	Піч тунельна	1	TPN_ GP GOSTOL	Розміри поду 3100x15000	
52	Кулер для охолодження	1	K1	Продуктивність до 3 т./год	
57	Камера вистійна	2	BFE BONGARD	Розрахована під візок з листами 600x800	
58	Піч ротаційна	2	6.64 MG BONGARD	Розрахована під візок з листами 600x800	
53	Пакувальна машина	2	HARTMANN GBK 220	Продуктивність 2200 шт./год	
59	Пакувальна машина	1	Italdibipack	Продуктивність 2000 шт./год	
60	Вагонетка	31		Восьмилоткові	

										Арк.
										81
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

## 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Система управління безпечністю харчових продуктів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) у хлібопекарському виробництві забезпечує ідентифікацію, оцінку та контроль небезпечних чинників на всіх етапах виробництва для запобігання ризикам і гарантування безпеки продукції. Основні кроки впровадження НАССР включають формування команди НАССР, опис продукту та його передбачуваного використання, створення і перевірку блок-схеми процесу, проведення аналізу небезпек, визначення критичних контрольних точок (ККТ) і встановлення критичних меж для кожної ККТ. Для забезпечення ефективності контролю розробляються процедури моніторингу і коригувальних дій у випадку відхилень від критичних меж. Верифікація системи включає регулярні перевірки та випробування для підтвердження її ефективності. Всі процеси та дані повинні бути детально документовані для забезпечення простежуваності та відповідності вимогам НАССР. Таким чином, впровадження НАССР у хлібопекарському виробництві допомагає підтримувати високу якість і безпеку продукції, захищаючи здоров'я споживачів і відповідність міжнародним стандартам.

Система управління безпечністю харчових продуктів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) у хлібопекарському виробництві забезпечує ідентифікацію, оцінку та контроль небезпечних чинників, які можуть вплинути на безпечність продукції. Ось основні кроки для впровадження НАССР у хлібопекарському виробництві:

### 1. Визначення складу команди НАССР

Команда НАССР має включати осіб з різних підрозділів виробництва, таких як:

- Виробництво
- Якість
- Технічне обслуговування
- Закупівлі
- Лабораторні дослідження

### 2. Опис продукту

Необхідно створити детальний опис продукції, включаючи:

- Інгредієнти
- Характеристики (фізичні, хімічні, мікробіологічні)
- Умови зберігання та термін придатності
- Метод упаковки та транспортування

### 3. Визначення передбачуваного використання

Опис передбачуваного використання продукту споживачем, включаючи спеціальні групи (діти, літні люди, люди з особливими потребами).

### 4. Створення блок-схеми процесу

Розробка детальної блок-схеми, яка описує всі етапи виробництва від отримання сировини до кінцевого продукту. Вона повинна включати всі

							Арк.
							82
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

критичні етапи, такі як:

- Зберігання інгредієнтів
- Підготовка тіста
- Випічка
- Охолодження
- Упаковка
- Зберігання готової продукції

5. Перевірка блок-схеми на місці

Команда НАССР повинна провести перевірку блок-схеми на місці, щоб переконатися в її точності та повноті.

6. Проведення аналізу небезпек

Це найважливіший етап, який включає:

- Ідентифікацію потенційних небезпек (біологічних, хімічних, фізичних)
- Оцінку ризиків, пов'язаних з кожною небезпекою
- Визначення методів контролю для кожної небезпеки

7. Визначення критичних контрольних точок (ККТ)

Критичні контрольні точки (ККТ) – це етапи виробництва, де можна застосувати контроль для запобігання або усунення небезпеки чи зниження її до прийняттого рівня.

8. Встановлення критичних меж для кожної ККТ

Критичні межі – це конкретні, вимірювані критерії, які розділяють допустимі та недопустимі умови.

9. Встановлення процедур моніторингу

Процедури моніторингу повинні включати методи, частоту та відповідальних осіб.

10. Визначення коригувальних дій

Якщо моніторинг показує відхилення від критичних меж, необхідно визначити коригувальні дії, щоб повернути процес у контрольовані межі та запобігти випуску небезпечної продукції.

11. Встановлення процедур верифікації

Верифікація включає регулярні перевірки та випробування для підтвердження ефективності системи НАССР.

12. Документування та ведення записів

Всі процеси, рішення, моніторингові дані, коригувальні дії та верифікаційні заходи повинні бути документовані. Це допомагає забезпечити простежуваність і довести відповідність вимогам НАССР.

Впровадження системи НАССР у хлібопекарському виробництві допомагає забезпечити високу якість та безпеку продукції, захистити здоров'я споживачів та відповідати міжнародним стандартам безпеки харчових продуктів.

На будь якому виробництві проводиться аналіз кожної партії сировини, що надходить. При отриманні нової партії борошна проводиться визначення вологості для можливості подальшого коригування технологічного процесу. Контроль показників якості визначається також для додаткової сировини. Як приклад для дріжджів хлібопекарських визначають консистенцію, смак та

								Арк.
								83
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

запах, колір, вологість та кислотність. Одним з основних показників якості дріжджів є підймальна сила.

## **7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення**

Отримані результати необхідно обов'язково занести до контрольного Журналу якості вхідної сировини.

Перелік документів, що супроводжують додаткову сировину вітчизняного виробництва:

1. Маргарин якісне посвідчення якості, сертифікат відповідності.
2. Цукор – посвідчення якості, сертифікат відповідності.
3. Дріжджі пресовані, дріжджове молоко – посвідчення якості.
4. Сіль поварена харчова – посвідчення якості, сертифікат відповідності.

Змінний технолог виробництва проводить контроль якості готових виробів. Результати дослідження якості обов'язково вносять до журналу: «Результати аналізу хлібобулочних виробів». До показників якості, що визначають та вказують в журналі відносять: фізико – хімічні показники якості виробів, а також пористість, смак, запах, стан поверхні, колір м'якушки та її стан, проченість виробів.

Обсяг роботи технічної лабораторії встановлено відповідно до “Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств”. Виробнича лабораторія здійснює технологічний контроль, головна задача якого — це забезпечити раціональну організацію виробничого процесу.

Основні функції виробничої лабораторії, це:

1. Здійснення хіміко – аналітичного контролю за якістю сировини, готової продукції у відповідності до затверджених обсягів роботи;
2. Розроблення технологічних планів та інструкцій, впровадження найбільш раціональних режимів технологічного процесу виробництва, проведення заходів поліпшення процесу виробництва та звісно поліпшення якості та асортименту продукції;
3. Здійснення контролю за дотриманням параметрів технологічного процесу по виробництву;
4. Визначення причин виникнення дефектів продукції, розробка заходів, що спрямовані на попередження виникнення браку
5. Приймає участь по розробці та впровадженню у нових видів продукції у виробництво
6. Займається впровадження нових методів контролю технологічним процесом сировини та готової продукції

Також харчові виробництва мають свою цехову лабораторію. в даних лабораторіях працюють змінні інженери технологи, що є закріпленими за окремими бригадами та працюють згідно їх графіків. Змінні інженери технологи контролюють безпосередньо технологічні режими виробництва в закріпленій бригаді для забезпечення якості продукції. Цехові лабораторії

								Арк.
								84
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

обладнані приладами, інвентарем та посудом для визначення якості напівфабрикатів, контролю густини розчинів та технологічних режимів. Ведеться облік в спеціальному журналі приладів та посуду з мою попередження випадкового потрапляння сторонніх предметів в готовій продукцію. Кожну зміну технолог разом з черговим слюсарем проводять зняття металевих домішок з магнітів просіювачі, після чого дані компоненти зважують та записують до спеціального журналу обліку.

Цехова лабораторія виконує наступні функції:

- Проводить контроль сировини та матеріалів, що поступають до виробничого цеху;
- Проводить контроль технологічних процесів та важливих етапах виробництва;
- Проводить перевірку дотримання рецептур та технологічних інструкцій;
- Проводить контроль дозування усіх видів сировини.

Штат лабораторії:

- ✓ Начальник технологічної лабораторії – одна особа;
- ✓ Заступник начальника технологічної лабораторії – одна особа;
- ✓ Інженер технолог – три особи;
- ✓ Змінний інженер – технолог – шість осіб

Перелік документів, що супроводжують додаткову сировину вітчизняного виробництва:

1. Маргарин якісне посвідчення якості, сертифікат відповідності.
2. Цукор – посвідчення якості, сертифікат відповідності.
3. Дріжджі пресовані, дріжджове молоко – посвідчення якості.
4. Сіль поварена харчова – посвідчення якості, сертифікат відповідності.

								Арк.
								85
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Таблиця 7.1 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю	Відповідальна особа
<i>Сировина</i>					
Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту Вологість  Білість	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88 На приладі РЗ- БПЛ	Кожна партія	Інженер- технолог центральної лабораторії
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
Крупа гречана	Склад сировини	Колір, запах Смак, Вологість	Органолептично Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
Маргарин столовий 82%	Склад сировини	Колір, запах Смак, Вологість	Органолептично Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
Мед натуральний	Склад сировини	Колір, запах Смак,	Органолептично	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
Поліпшувач Мажемікс Фіолетовий	Склад сировини	Колір, запах Вологість	Органолептично Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	Кожна партія	Інженер-технолог центральної лабораторії
<i>Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>					
Розчин солі, Розчин патоки	Чан для розчину, перед подачею у витратні чани	Густина розчину	Ареометричним методом	Двічі-тричі за зміну	Інженер технолог

Опара Закваска Тісто	Корито для бродиння Після замішування У кінці бродиння	Вологість,  Температура  Кислотність	Експресним методом Вимірювання термометром Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	Не менше 2х разів за зміну	Інженер технолог
<i>Готова продукція</i>					
Хліб "Козацький" Плетінка "Київська" Хліб «Гречано - медовий»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Вологість  Пористість для хліба	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094-75 Приладом Журавльова	Кожна партія	Інженер технолог

### Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів повинно забезпечувати систематичний контроль за дотриманням вимог нормативних актів і технологічних інструкцій вимірювальних приладів і методів, що використовуються на підприємстві, а також контроль за перевіркою, ремонтом і регулюванням вимірювальних приладів [29].

Для метрологічного забезпечення якості продукції на хлібозаводі необхідно систематично аналізувати обладнання виробництва і лабораторій за допомогою вимірювальних приладів, встановлювати необхідний перелік показників якості сировини і готової продукції відповідно до правил, що підлягають вимірюванню, параметрами процесу і т. д. [8].

Відповідальність за стан і належну експлуатацію вимірювальних приладів на підприємстві лежить на керівниках відповідних служб: начальника лабораторій, складів, експедицій, начальника цехів і т. д. [8].

Підприємство має розробити та затвердити схему метрологічного забезпечення технологічних етапів, що потребують контролю. Схема має включати необхідні вимірювальні прилади, межі шкали вимірювання, інтервали вимірювання, клас точності приладу і відхилення вимірювань [8].

При необхідності підприємство розробляє і затверджує керівником схему метрологічного забезпечення виробництва кожного виду продукції на етапах технологічного процесу, а саме – дозування борошна і додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів, кислотності напівфабрикатів і готових виробів, контроль тривалості бродиння і вистоювання напівфабрикатів, визначення температури і вологості напівфабрикатах і готових виробів, точність визначення ваги тістових заготовок при формуванні, ваги хлібобулочних виробів, температури і вмісту вологи в напівфабрикатах і готових виробів, точність визначення ваги тістових заготовок при формуванні, ваги хлібобулочних виробів, температури і відносної вологості в

							Арк.
							87
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

ферментаційних камерах, температурі пекарної камери, параметрам пари, що подається в піч, тривалості ферментації і випічки і т. д. [8].

Метрологічне забезпечення виробництва хліба та хлібобулочних виробів здійснюється відповідно до вимог, зазначених у табл. 10.1.

Таблиця 7.2 – Метрологічне забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів на проєктованому підприємстві [29]

Стадії технологічного процесу	Засіб вимірювання	Межі показників за шкалою	Інтервали зважування, діапазон вимірювання	Клас точності, ціна поділки
1	2	3	4	5
Дозування борошна	Дозатор борошна типу МД-100	Верхня межа показників за основною шкалою: 0-100 кг	10-100 кг	Ціна поділки основної шкали 1 кг, похибка $\pm 2\%$
Дозування рідких компонентів	Автоматична дозувальна станція типу Ш2-ХДМ	0-100 дм <sup>3</sup>	0-100 дм <sup>3</sup>	$\pm 1\%$ до маси хвилинної дози
Визначення кислотності напівфабрикатів та готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення згідно з НД	0-200 г	0-200 г	$\pm 0,05\%$ IV клас
Визначення густини розчинів	Ареометри загального призначення	700 – 1840 кг/м <sup>3</sup>	—	Ціна поділки $\pm 1$ кг/м <sup>3</sup> , похибка $\pm 1\%$
	Цукрометр	0-70%	—	Похибка $\pm 0,05 - 0,1 \%$
Контроль тривалості бродіння та вистоювання напівфабрикатів	Годинники електричні	1-12 год	1-12 год	1 хв
Контроль точності поділу тіста на шматки, маси випечених виробів і сировини	Ваги настільні	Від 0 до 2000 г	Понад 2000 г, від 100 до 2500 г	Ціна поділки 10 г, похибка $\pm 1,0$ од; $\pm 5$ г.
Визначення температури та вологості напівфабрикатів і готових виробів	Контактні термометри ТЗК,	0 – 300 °С	0 – 300 °С	Ціна поділки 2 °С або 5 °С похибка в першій точці контактування $\pm 1-2$ °С
	технічні термометри	0-100°С ТС-4, або рідинного типу Н від 0-100 °С	0 – 100 °С	Ціна поділки 1 °С похибка $\pm 1$ °С

							Арк.
							88
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

	Сушильна шафа СЕШ-3М	—	—	Похибка вимірювання $\pm 2$ °С
Контроль температури і відносної вологості повітря в камері для вистоювання	Гігрометр ГС-210	5-40°С	5-40°С Відносна вологість 0-90%	$\pm 1$ °С
Контроль температури пекарської камери	Термометри опору ТСП1088, ТСМ-1088, ТСМР1291	0- 400°С	0- 400°С	Клас точності: 1,5
Контроль параметрів пари, яку подають у піч	Манометр пружинний типу МОШ1-100	МПА 0,1-6,0	—	Клас точності: 2,5
Тривалість випікання і вистоювання	Секундоміри С-1-б	0-60 хв	—	$\pm 0,2$ с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка, штангенциркуль	До 50 см	—	Ціна поділки 1 мм Клас точності 0,5 мм

Державна перевірка та маркування засобів вимірювань здійснюється відповідно до нормативних документів. Вимірювальні прилади передаються до територіального центру метрології та стандартизації відповідно до графіка, затвердженого керівником підприємства, та узгоджуються з відповідним центром стандартизації та метрології. Ваги рівноплечі класів точності 2,3,4, гирі до них, рефрактометри, секундоміри перевіряються щороку [8].

Ртутні та рідинні термометри, денсиметри, цукрометри та спиртометри перевіряються на заводі під час виробництва [8].

Для внутрішнього експлуатаційного контролю точність робочих термометрів перевіряється за допомогою контрольного термометра, який повинен періодично проходити державну перевірку [8].

Аерометри перевіряються шляхом порівняння їх показань із контрольним аерометром, що вже піддався державній перевірці. Рефрактометри перевіряються відповідно до інструкцій, що додаються до приладу [8].

Електричні сушильні шафи перевіряються заводською лабораторією на рівномірність сушіння [8].

							Арк.
							89
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## 8 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Охорона природи на хлібопекарських виробництвах охоплює проблеми, що пов'язані з викидом шкідливих для людини речовин під час технологічної переробки або при транспортуванні сировини та (або) готової продукції [21].

В ході літературних та практичних досліджень, було виявлено наступні викиди в повітря на хлібопекарському виробництві[21]:

*Технологічні викиди* - етанол, оцтова кислота, оцтовий альдегід.

*Технологічні викиди інших шкідливих речовин*, які не дають концентрацій більше 0,05 ГДК за межами санітарно-захисних зон - виділяються в основному при бродінні, в печах і на етапах охолодження хліба. Пари цих речовин видаляються природною тягою з пекарних камер через витяжні канали і викидаються в атмосферу по металевих трубах або шахтах висотою не менше 10-15 метрів.

При виробництві хлібобулочних виробів на проєктованому виробництві можуть виділятися наступні технологічні викиди: етиловий спирт, оцтова кислота, оцтовий ангідрид, які виділяються при бродінні та вистоюванні тістових заготовок, випіканні та охолодженні хліба. Ці речовини видаляються через природні вентиляційні канали, дефлектори, віконні вентилятори та природні витоки. Викиди етилового спирту, оцтової кислоти і оцтового ангідриду не виробляють концентрації вище 0,5 ГДК і не регулюються, тому норми викидів для цих речовин встановлені на фактичному рівні, виробничий контроль над цими речовинами не проводиться.

*Викиди при спалюванні палива.* На проєктованому підприємстві паливо витрачається безпосередньо в пічних каналних системах опалення та пекарних камерах, де відбувається процес випічки, а також в котельних печах для виробництва пари і гарячої води для технологічних і виробничих цілей. Якщо димоходи печей і котлів з'єднані в одну загальну трубу, то, як правило, димові гази містять компоненти технологічних викидів.

На проєктованому підприємстві можливі викиди з виробничих хлібопекарських печей у вигляді оксидів азоту, оксидів вуглецю і пірену.

Основним джерелом викидів забруднюючих речовин в атмосферу на підприємстві є *котельня*, в якій встановлено вертикальні парові котли. В якості основного палива в котельнях використовується природний газ (резервне паливо для котлів малої потужності не передбачено). Природний газ спалюється безпосередньо в котельних печах для отримання пари і гарячої води для технологічних і промислових потреб, а також для опалення в холодну пору року. При спалюванні природного газу в камерних печах через димохід в атмосферу викидаються оксиди азоту, окис вуглецю і пірени.

*Викиди борошняного пилу.* Майже всі джерела викидів борошняного пилу знаходяться на складах. Це можуть бути як організовані джерела - при наявності витяжних систем (часто в поєднанні з тканинними фільтрами і т.д.), так і неорганізовані джерела (вікна і т. д.).

								Арк.
								90
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

На проєктованому підприємстві при завантаженні борошна з автоборошнозовів до силосів для зберігання і при просіюванні борошна відбуваються незначні викиди борошняного пилу, що має вловлюватись тканинними фільтрами. Частково борошняний пил осідає в приміщенні і виноситься в зовнішнє середовище за рахунок вентиляції.

*Викиди від додаткових виробництв.* Такими джерелами викидів на підприємстві можуть бути, в залежності від потужності, зварювальні, деревообробні, механічні, автомобільні зони та інші додаткові приміщення та цехи (на більшості підприємств хлібопекарської галузі викиди від цих робіт не перевищують концентрації більше 0,1 ГДК за межами санітарно-захисних зон).

При зварюванні виділяється зварювальний аерозоль (оксиди заліза), оксиди марганцю, окис вуглецю, діоксид азоту, в залежності від використовуваних зварювальних матеріалів. При обробці металів на металообробних верстатах в основному виділяються аерозолі мастила і охолоджуючої рідини. Пари сірчаної кислоти виділяються із зарядного пристрою під час зарядки акумуляторних батарей. При ремонті автомобільних камер (склеюванні і сушінні і тд) виділяється пара і сірчаний ангідрид. При пайці виробів в атмосферу викидаються аерозолі олова і свинцю. При виконанні малярних робіт виділяються пари розчинника і аерозолі фарби. При роботі деревообробних верстатів утворюється та виділяється деревний пил. При роботі компресорної утворюється масляний аерозоль, що потрапляє в атмосферу. Окис вуглецю, нафтові вуглеводні, сірчаний ангідрид, оксиди азоту і сажа викидаються в атмосферу при зберіганні транспортних засобів на відкритих парковках і при русі по бездоріжжю, при прогріванні двигунів та при роботі в мороз.

Конкретні рекомендації щодо поліпшення стану навколишнього середовища на проєктованому підприємстві: для поліпшення екологічної ситуації на підприємствах необхідна установка очисних споруд для промислових і зливових стоків, включаючи жировловлювачі і відстійники; впровадження систем кругового водопостачання, що знижують споживання води на 50%. споживання на промислових підприємствах; скоротити викиди шкідливих речовин в атмосферу в пекарні на 70%, замінити тверді і рідкі теплоносії на підприємствах на газоподібні, освоїти нові котли з сучасними пальниками і уловлювачами димових газів, ввести печі з електричним опаленням, встановити абсорбційні фільтри для очищення технологічних викидів; уникати відходів. З огляду на вплив твердих побутових відходів на навколишнє середовище, слід застосовувати спеціальні обладнані майданчики контейнерами для їх збору і зберігання [21].

Для забезпечення економічного споживання сировини на підприємствах необхідно строго контролювати кількісні показники технологічного процесу — витрати і затрати. Високі показники затрат і втрат вказують на недоліки в організації та управлінні виробничим процесом, усунення яких призводить до більш економічного витрачання сировини. У хлібопекарській галузі існує ряд готових рішень і технологій, які дозволяють більш економічно використовувати сировину при виробництві хлібобулочних виробів [2].

								Арк.
								91
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Впровадження обладнання для безтарного зберігання борошна і його транспортування в автоборошновозах дозволяє не тільки відмовитися від важкої ручної праці, ліквідувати використання мішків, а й значно скоротити втрати. В цьому випадку економія борошна складе до 0,3% від загальної кількості [2].

Затрати сухих речовин на бродіння при традиційному опарному способі виробництва хліба складають, в середньому 2,5-3,3 % до маси борошна. Тому, впровадження передових схем тістоприготування (на рідкій опарі, на великій густій опарі, або використання прискорених методів виробництва) знижує ці затрати до 1% [2].

Гарячий хліб має різні умови охолодження для кожного штучного виробу. Ці умови залежать від завантаження експедиції хлібом, роботи вентиляційних пристроїв, пори року, температури в приміщенні, розташування хліба в лотках вагонів, в тому числі на висоті від підлоги, місткості вагонів, щільності хлібної купи і ряду інших причин. А отже і маса готового виробу залежить від цих умов. Найчастіше, штучні вироби поступають до торговельних мереж маючи більшу масу, ніж встановлена нормативною документацією. Це пов'язано із тим, що виробники захищають себе таким чином від претензій покупців, по відношенню випуску продукції меншої маси, ніж зазначено на упаковці. Проте, подібне систематичне збільшення маси призводить до зниженню виходу хліба [2].

Тому, щоб зменшити відхилення маси штучних виробів, на проєктованому підприємстві рекомендується підвищувати та контролювати точність тістоподільних машин, слідкувати за температурою в пічній камері та використовувати спеціальні кулера спірального типу, для охолодження виробів.

Основна складність при механізованому виробництві хліба полягає в прилипанні тіста до робочих поверхонь обладнання тістообробного відділення, конвеєрних транспортерів, колисок для вистоювання. Для запобігання прилипання тіста обладнання посипають борошном, через що витрачається до 1% від загальної ваги борошна. Використання борошна для цієї мети погіршує санітарний стан цеху і знижує продуктивність [2].

Досвід виробників хліба показав, що вибір тістообробного та обладнання для вистоювання з покриттям із водовідштовхувальних полімерних матеріалів сприяє зниженню витрат борошна при обробленні тістових напівфабрикатів [2].

При виборі конвеєрних транспортерів з полімерним покриттям в поєднанні з обдувкою тістових заготовок теплим повітрям не використовують борошно при обробці [2].

При продуванні повітрям на поверхні тістової заготовки утворюється тонка, відносно суха шкірка, яка в поєднанні з полімерним покриттями усуває прилипанню до обладнання. Вироби, виготовлені на такій лінії мають кращий зовнішній вигляд, більш гладку, яскраво забарвлену скоринку [2].

Багато втрат, під час виробництва, також, зазнається при дозуванні сировини, замісі тіста, поділі його на шматки та округленні. Тому, необхідно контролювати кожен етап виробництва, щоб мати більший вихід продукції.

							Арк.
							92
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Найбільше втрачається маса при упіканні хлібобулочних виробів. Тому, щоб зменшити втрати та збільшити вихід продукції необхідно контролювати процес упікання. Один із способів – правильне прогрівання та компонування тунельної печі. Для покращення теплопровідності всередині печі необхідно ретельно очищати гріючі елементи від золи та проводити регулярний техогляд [2].

Щоб зменшити упікання, рекомендується розбризкувати воду на тістові заготовки або готові вироби при виході з печі [2].

При випічці виробів, поряд зі зволоженням тістових заготовок, необхідно зволожувати середовище в середині пічної камери. Витрата пара повинна становити приблизно 200-250 кг на 1 тону продукції.

Ці заходи щодо скорочення упікання хлібобулочних виробів широко використовуються на багатьох виробництвах і мають позитивний економічний ефект.

							Арк.
							93
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## 9 ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

У зв'язку з інтенсивним розвитком виробничих процесів, появою та розвитком нових видів діяльності, все більшого значення набувають питання з охорони праці та безпеки на робочому місці. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», основним принципом державної політики є пріоритет життя і здоров'я працівників. На жаль, кількість нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань у нашій країні все ще залишається високою.

При дотриманні основних заходів щодо організації безпечних умов праці в сучасному світі виробництво та працівники отримують ряд переваг, а саме:

- Забезпечити захисту працівників компанії від шкідливих і небезпечних факторів, що можуть, в результаті, вплинути на їхнє здоров'я та здоров'я їхніх дітей;
- Дозволять знизити витрати при забезпеченні виробничого процесу
- Уникнути економічних затрат через втрату робочого часу
- Уникнути претензій та фінансових санкцій з боку контролюючих органів, які покликані здійснювати нагляд за дотриманням трудового законодавства;
- підвищити продуктивність та якість праці працівників [30].

Роль охорони праці на хлібопекарському виробництві полягає насамперед у тому, що найвищою цінністю є життя і здоров'я людей а не рівень прибутку чи рентабельності. Роботодавець не повинен ігнорувати вимоги безпеки, які мають першорядне значення на робочому місці. Крім того, кожна людина на підприємстві має цінність як працівник з певними знаннями, навичками та вміннями.

По-друге, правильно організовані заходи з охорони праці покращують дисципліну працівників, підвищують продуктивність праці, зменшують кількість нещасних випадків, поламок обладнання та інших надзвичайних ситуацій, що, власне, позитивно впливає на продуктивність компанії.

По-третє, крім забезпечення безпеки працівників при виконанні ними своїх обов'язків, охорона праці також включає в себе профілактику професійних захворювань, організацію належних перерв для відпочинку та харчування, забезпечення працівників необхідним спецодягом, предметами гігієни та захисними засобами, а також певними соціальні пільги та гарантії [30].

Правильний підхід до організації охорони здоров'я та безпеки на робочому місці і правильне застосування стимулів дають працівникам відчуття стабільності, захищеності їхніх прав та інтересів і уваги з боку керівництва.

Добре організована система охорони праці знижує плинність кадрів, що, в свою чергу, позитивно впливає на стабільність компанії.

								Арк.
								94
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Охорона праці в хлібопекарнях - це інтегрована система прав, обов'язків і компетенцій людей, задіяних у виробничому процесі, процедур підтримки безпечного рівня виробництва, а також норм і правил, що регулюють питання тимчасової роботи.

Складові (сфери) охорони праці регулюються відповідними нормативно-правовими актами або системою нормативно-правових актів [34].

#### Охорона праці на виробництві

*Вимоги з організації безпечних умов праці при обслуговуванні, експлуатації технологічного обладнання та організації робочих місць.* Робоче місце, його обладнання та оснащення повинні забезпечувати безпеку, здоров'я та працездатність працівників. Для захисту працівників від небезпек, що виникають на певних робочих ділянках від рухомих частин виробничого обладнання та пов'язаних з ними небезпек під час виконання технологічних операцій, повинні використовуватися необхідні засоби індивідуального та колективного захисту працівників. Забороняється виконувати роботи без використання цих засобів.

Особи, які забезпечують безпечну експлуатацію, ремонт і обслуговування устаткування, машин, механізмів та інших технологічних пристроїв, зобов'язані

- 1) ознайомитися з інструкцією з експлуатації пристрою;
- 2) пройти навчання у кваліфікованого персоналу;
- 3) під час експлуатації дотримуватися чинних інструкцій з експлуатації відповідного пристрою
- 4) переконатися, що всі системи безпеки, вимірювальні, сигнальні, блокувальні та запобіжні пристрої і пристосування, передбачені їх конструкцією, повністю справні.

Перед початком і під час роботи перевірити наявність у приміщенні токсичних, вибухонебезпечних і легкозаймистих газів і парів. При виявленні токсичних, вибухонебезпечних і легкозаймистих газів або парів, що перевищують допустиму кількість, всі роботи повинні бути негайно припинені, а працівники повинні бути виведені з небезпечної зони.

Перед початком робіт всередині ємностей або печей (внутрішній огляд, ремонт, очищення і т.д.) особи, відповідальні за виконання технологічного процесу на даній ділянці і за проведення ремонтних робіт, повинні переконатися в тому, що:

- 1) повне звільнення ємності від продуктів;
- 2) безпечну ізоляцію ємності від водо-, паро-, харчових та інших трубопроводів шляхом закриття вентилів, клапанів або кранів і встановлення заглушок на трубопроводах;
- 3) проінформувати всіх працівників підприємства про хід виконання робіт та вжиття заходів, що унеможливають автоматичне або дистанційне ввімкнення обладнання;
- 4) наявність та справність переносних електричних ліхтарів напругою 12 В у відповідному виконанні;

								Арк.
								95
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			



Шкідливий вплив виробничого шуму та вібрації може призвести до професійних захворювань, підвищення загальної захворюваності, зниження продуктивності праці та підвищеного ризику травматизму і нещасних випадків. Джерелами шуму та вібрації в цеху є електродвигуни, тумблери, тістоподільники, тістомісильні машини, тістоформувальні машини та інше обладнання. [30].

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються відповідно до гігієнічних норм ДСН 3.3.5.037-99 щодо виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Цей стандарт також визначає класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик та захисту від шуму на робочих місцях [30].

*Освітлення виробничої зони.* Освітлення - це один з найважливіших елементів умов праці. Основне із основних завдань освітлення виробничих приміщень - створення сприятливих умов для технологічного процесу і забезпечення максимальної продуктивності праці працівників.

Внутрішнє освітлення визначено в ДБН В.2.4.-28-. 2006 "Природне та штучне освітлення".

Раціональне розташування робочого місця навпроти вікон з урахуванням надходження природного і штучного світла захищає співробітників від несприятливих фізіологічних впливів. Також слід враховувати рівномірний розподіл яскравості в полі зору і відсутність прямого світла або інших несприятливих умов, що стосуються освітлення приміщення.

Увечері і вночі використовується звичайне штучне освітлення. Для достатньої та раціональної кількості світла на хлібокомбінаті використовується природне освітлення вдень і штучне освітлення ввечері та вночі. Штучне освітлення забезпечується електричними джерелами світла.

Освітлення на робочому місці з часом зменшується, так як скло світильників забруднене, стіни погано відбиваються, джерела світла старіють і частково виходять з ладу. Тому слід регулярно стежити за освітленням і чистити лампи один раз на місяць [30].

*Перша допомога при ураженні електричним струмом.* У разі ураження електричним струмом негайно відключіть пристрій від джерела живлення, а якщо його неможливо відключити, зніміть його з провідних частин за допомогою одягу або підручного ізоляційного матеріалу.

Якщо у потерпілого немає дихання і пульсу, зробіть йому штучне дихання і непрямий (зовнішній) масаж серця, зверніть увагу на зіниці. Розширені зіниці вказують на різке погіршення кровообігу в головному мозку. У такому стані слід негайно привести людину до тями, а потім викликати швидку допомогу.

*Перша допомога при травмах.* У разі травми нанесіть на рану стерильний перев'язувальний матеріал і накладіть пов'язку. Якщо з будь-якої причини стерильного перев'язувального матеріалу немає, для перев'язки можна використовувати чисту тканину або носовий платок і т.д. На ділянку тканини, яка безпосередньо торкається до рани, бажано капнути кілька крапель розчину йоду, щоб пляма від нього була більша, ніж рана, а потім прикласти тканину до

							Арк.
							97
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

рани. Особливо важливо використовувати йод таким чином на забруднених ранах.

*Перша допомога при опіках.* У разі опіків, викликаних паром або гарячими предметами, не відкривайте бульбашки і не накладайте пов'язку на опіки.

При опіках першого ступеня (почервоніння) обробіть обпечене місце ватою, змоченою в етанолі.

При опіках другого ступеня (пухирях) обробіть обпалене місце спиртом або 3%-ним розчином марганцівки.

При опіках третього ступеня (некроз шкірних тканин) закрийте рану стерильною пов'язкою і зверніться до лікаря [30].

### **Цивільний захист**

*Цивільний захист* — це комплекс заходів, здійснюваних у мирний і особливий час на території України та спрямованих на захист населення, територій, природного середовища, майна, матеріальних і культурних цінностей від надзвичайних ситуацій та інших небезпечних явищ, запобігання таких ситуацій і подій, а також, ліквідацію наслідків та допомоги постраждалим. Ці заходи, також враховують здійснення державного контролю у сферах пожежної та техногенної безпеки.

Цивільний захист на підприємстві — це широкий комплекс заходів, спрямованих на підготовку для захисту співробітників і різних матеріальних цінностей. За допомогою певних заходів можна запобігти надзвичайним ситуаціям, усунути їх наслідки та своєчасно надати постраждалим необхідну їм допомогу.

Надзвичайний стан — це особливий правовий режим, який може бути тимчасово введений в Україні або в окремих її населених пунктах у разі надзвичайних ситуацій техногенного характеру або фізичних осіб, які призвели або можуть призвести до людських і матеріальних втрат, становлять загрозу для життя і здоров'я населення, або коли намагаються силою захопити державну владу або змінити конституційний лад України.

Ознаки надзвичайної ситуації:

- 1) небезпека для життя і здоров'я значного числа людей;
- 2) суттєве порушення екологічного балансу;
- 3) повне або часткове припинення комерційної діяльності;
- 4) значні матеріальні та економічні втрати.

Цивільна оборона на підприємстві створюється для захисту підприємства та захисту працівників від наслідків військових, природних, техногенних та екологічних надзвичайних ситуацій. Для досягнення цих цілей бізнес-одиниці повинні забезпечити вжиття відповідних заходів у своїх компаніях.

Основні завдання цивільної оборони підприємства:

- Проведення заходів по скороченню втрат та збитків при аваріях, катастрофах, пожежах, вибухах і різноманітних стихійних лихах.
- Своєчасно інформувати персонал про загрозу або надзвичайної ситуації.

								Арк.
								98
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

- Надання психологічної, медичної та іншої допомоги постраждалим особам.
- Створення умов, при яких особи, відповідальні за реагування на надзвичайні ситуації, можуть перебувати в стані постійної бойової готовності.
- Проведення тренінгів, пов'язаних з діяльністю в області цивільного захисту.
- Проведення рятувальних робіт і організація життєзабезпечення співробітників підприємства.
- Навчання персоналу методам захисту в надзвичайних ситуаціях та інших несприятливих ситуаціях.
- Створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, коли вони необхідні для запобігання нещасних випадків і катастроф.
- Проведення оцінки ризику виникнення надзвичайної ситуації.

Організація цивільного захисту в установах та організаціях складається з чотирьох ключових компонентів:

1. Захист людей і територій в разі надзвичайної ситуації, незалежно від її характеру і ступеня поширення.
2. Проведення різних заходів щодо запобігання надзвичайних ситуацій на території підприємства.
3. Своєчасне реагування на виникаючі ситуації і усунення їх наслідків.
4. Проведення на підприємстві різних заходів, пов'язаних з цивільною обороною.

Для своєчасного та оперативного реагування на надзвичайні ситуації на підприємствах організовано відповідні перевірки. З цією метою керівник підписує відповідні накази та інструкції з цивільної оборони на підприємстві.

Структура включає в себе:

- Органи постійного контролю - начальник з цивільного захисту (цю роль виконує керівник підприємства), чергові служби, різні диспетчери, а також особа, відповідальна за надзвичайні ситуації.
- Координаційні центри - комісії з питань на рахунок надзвичайних ситуацій.
- Управлінський персонал, відповідальний за ліквідацію стихійних лих. Персонал- співробітники, керівники та відповідальні співробітники служб цивільного захисту на підприємствах.
- Сили цивільного захисту. Це стосується служб, відповідальних за реагування на надзвичайні ситуації.
- Органи, відповідальні за планування, забезпечення та проведення евакуації [37].

У сучасному світі відбувається перехід системи цивільної оборони від реагування на можливі надзвичайні ситуації до забезпечення стабільності держави в різних кризових ситуаціях, зміцнюється взаємодія органів державної влади і сил цивільної оборони зі Збройними силами і правоохоронними органами.

									Арк.
									99
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

У березні 2020 року Постановою Уряду України в рамках єдиної державної системи цивільної оборони на всій території України було введено надзвичайний стан з метою ліквідації наслідків надзвичайної медично-біологічної ситуації на державному рівні та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення.

Єдина державна система цивільної оборони, пов'язана із забезпеченням системи цивільного захисту, з 24.02.2022 функціонує одночасно у двох режимах: режим надзвичайної ситуації, встановлений для ліквідації наслідків надзвичайної епідеміологічної ситуації на державному рівні та для забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення, готового виконувати свої передбачені завдання в особливий період, у тому числі у воєнний час, з урахуванням специфіки відповідно до гуманітарних норм міжнародного цивільного захисту виконувати закони України "Про правовий режим воєнного стану" та "Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію". Він відповідає за ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій, що виникають не тільки в побутових умовах, при надзвичайних ситуаціях і карантині, а й під час воєнного стану.

Внаслідок широкомасштабного збройного вторгнення російських військ на територію України в країні введено воєнний стан відповідно до Указу президента України. На цій основі відповідно до рішення Уряду України з метою приведення в готовність єдиної державної системи цивільної оборони до виконання покладених на неї завдань в умовах воєнного стану затверджено план цивільної оборони України на особливий період із встановленням ступеня готовності "повна готовність".

Країна живе при двох останніх режимах вже більше двох років. На даний час тривалість робочої зміни відповідно до Закону України "Про правовий режим воєнного стану" та вжиття заходів під час введення комендантської години з міркувань безпеки може закінчитися не пізніше, ніж за годину до початку комендантської години.

Крім того, варто відзначити, що система оповіщення та інформування населення про повітряну тривогу з перших днів війни в країні застосовувалася в повному обсязі: державними і громадськими радіомовними компаніями та операторами мобільного зв'язку. Тому з моменту отримання повідомлення про повітряну тривогу і до оголошення закінчення повітряної тривоги робота підприємств, установ і організацій припиняється з обов'язковим переміщенням персоналу і відвідувачів в найближчі приміщення цивільного захисту, якщо це неможливо виконати, то застосовується правило «двох стін». Згідно із указом президента, громадський транспорт під час повітряної тривоги повинен призупинити свою роботу, а пасажирів висаджують на направляють до найближчого укриття.

Захист населення і укриттях - це комплекс заходів із завчасним зведенням укриттів, захисних споруд, а також адаптацією існуючих приміщень для захисту населення і підтримки їх працездатності.

								Арк.
								100
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Захисні споруди за своїм призначенням і властивостями поділяються на сховища, протирадіаційні укриття (ПРУ) і найпростіші укриття – окопи та траншеї.

Складські та радіаційні укриття будуються заздалегідь, вони мають подвійне призначення: для потреб об'єктів народного господарства (навчальних класів, спортивних секцій тощо) та укриттів для населення [24].

*Сховища* - це інженерні споруди, які надійно захищають людей від усіх шкідливих факторів ядерного вибуху, токсичної, бактеріальної та звичайної зброї, обвалень і уламків зруйнованих будівель і споруд, тощо.

*Протирадіаційне сховище (укриття)* - це засіб захисту, призначений для захисту людей, що в ньому знаходяться від радіоактивних речовин і радіаційного опромінення в районах радіоактивного забруднення, токсичних і високотоксичних речовин, біологічних агентів в крапельно-рідкій формі і світлового випромінювання від ядерного вибуху і наслідків вибуху.

Захисні властивості укриттів від радіації оцінюються за коефіцієнтом захисту, який показує, у скільки разів доза радіації на відкритій місцевості на висоті 1 м перевищує дозу радіації в укритті, тобто коефіцієнт захисту показує, у скільки разів укриття послаблює дозу радіації, і відповідно, впливу її на людей.

Захисні радіаційні покриття можуть бути встановлені в першу чергу в підвалах будівель і споруд.

*Найпростішими укриттями* для захисту населення є окопи, землянки та траншеї, які певною мірою захищають від ударних хвиль, світлового випромінювання і радіаційного ураження. Для їх спорудження вибирають сухі та підвищені місця.

Траншея робиться на глибині близько 2 м. Стіни зміцнюються дошками, прутами, хмизом, очеретом або іншими підручними матеріалами. Входи робляться східчасто під прямим кутом до осі щілини і закриваються дверима.

*Інженерний захист.* Для запобігання виникненню техногенних та природних надзвичайних ситуацій при проектуванні та експлуатації споруд проводяться інженерні захисні заходи.

Інженерний захист населення і територій - це комплекс організаційно-технічних заходів, які проводяться завчасно і оперативно з метою запобігання або максимального зниження кількісних втрат населення в надзвичайних ситуаціях шляхом захисту населення в захисних спорудах, запобігання негативних наслідків, усунення або зменшення кількості негативних чинників впливу стихійних лих, аварій, природних чи техногенних катастроф.

Інженерні заходи захисту регулюються рядом нормативних документів. Хоча норми цих заходів, значною мірою, адаптовані до потреб воєнного часу, реалізація деяких заходів сприяє захисту населення і територій від стихійних лих, аварій, стихійних і техногенних катастроф. Цей нормативний документ встановлює вимоги до проектування, розміщення та будівництва об'єктів цивільної оборони, господарських об'єктів, будівель, споруд та інженерних систем з урахуванням необхідності забезпечення їх безпеки в умовах як військових, так і мирних надзвичайних ситуацій.

							Арк.
							101
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За оцінками, раціонально сплановані, підготовлені і впроваджені технічні заходи захисту дозволяють скоротити можливі людські втрати і матеріальний збиток до 30% і в сейсмонебезпечних, сільських і лавинонебезпечних районах до 70%.

На основі висновків оцінки інженерної безпеки співробітників підприємства визначаються заходи щодо підвищення їх захищеності і, як наслідок, підвищення стійкості підприємства в надзвичайних ситуаціях [37].

								Арк.
								102
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ВИСНОВКИ

Згідно із завданням кваліфікаційної роботи, передбачається будівництво хлібокомбінату потужністю 30 т/добу в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області.

Відповідно із маркетинговими дослідженнями ринку регіону було обрано наступний асортимент:

- Хліб «Козацький» з борошна житнього обдирного та борошна пшеничного першого сорту, масою 1,0 кг на рідкій заквасці, із інтенсивним періодичним замісом тіста. Даний сорт хлібу буде випікатись в тунельній печі ГОСТОЛ.

- Плетінка «Київська» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,3 кг на великій густій опарі, із інтенсивним періодичним замісом тіста. Даний сорт булочних виробів буде випікатись в ротаційній печі BONGARD.

- Хліб «Гречано-медовий» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,3 кг безопарно, із інтенсивним періодичним замісом тіста. Даний сорт булочних виробів буде випікатись в ротаційній печі BONGARD.

Внаслідок актуалізації питань щодо доцільності будівництва хлібокомбінату в даному регіоні було проведено ряд розрахунків щодо потреби населення даного регіону в хлібобулочній продукції та теоретично було обґрунтовано доцільність будівництва хлібокомбінату потужністю 30 т/доб в с.м.т. Солоне Дніпропетровської області.

Також, було наведено обґрунтування щодо доцільності вибору способів виробництва вказаного асортименту хлібобулочних виробів та їхні переваги.

В роботі було наведено технологічні розрахунки, розрахунки площ складів та хлібосховища і було обрано та розраховано основне технологічне обладнання.

Окрім вище сказаного, в роботі було наведено заходи: з контролю та безпеки готової продукції, охорони природи, ресурсо- та енергозбереження та заходів з безпечних умов праці.

Для розвитку проєктованого хлібокомбінату в майбутньому буде доцільним подальше розширення асортименту, та впровадження на виробництві нових та інноваційних технологічних рішень.

								Арк.
								103
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

## СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Market К. У. Соляна промисловість | Блог УС.Market. Блог УС.Market | Дослідження ринку та конкурентий аналіз. URL: <https://blog.youcontrol.market/soliana-promislovist/> (дата звернення: 26.04.2024).
2. Resource saving at bakery enterprises. *Turboreferat*. URL: <https://www.turboreferat.net/technology/resursosberezheniya-na-hlebobulochnyh-predpriyatiyah/44157-232952-page3.html> (date of access: 14.04.2024).
3. Автошлях Р 80 – вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Автошлях\\_Р\\_80](https://uk.wikipedia.org/wiki/Автошлях_Р_80) (дата звернення: 17.04.2024).
4. Виробництво продуктів борошномельно-круп'яної промисловості дніпропетровська обл. довідник компаній України - бізнес гід. Компанії України. Підприємства України. каталог підприємств України. Каталог підприємств і компаній України URL: <https://business-guide.com.ua/enterprises?o=88&v=138> (дата звернення: 15.04.2024).
5. Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку. Журнал «Ефективна економіка» - наукове фахове видання з питань економіки. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3661> (дата звернення: 09.04.2024).
6. ГСТУ 45.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. На заміну ГОСТ 26574-85 ; чинний від 2024-08-14. Вид. офіц. Київ : Київ. ін-т хлібопродуктів, 1999. 9 с.
7. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів / В.І. Дробот., 2014. – 958 с.
8. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва : Довідник. Київ : ПрофКнига, 2019. 580 с.
9. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Чинний від 2022-04-01. Вид. офіц. Київ : МОЗ, 2010.
10. ДСТУ 3583:2014. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 3583-97 ; чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2017. 24 с.
11. ДСТУ 4465:2004. Маргарин. Загальні технічні умови. Чинний від 2016-11-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 23 с.
12. ДСТУ 4497:2004. Мед натуральний. Технічні умови. На заміну ГОСТ 19792-87 ; чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 25 с.
13. ДСТУ 4498:2004. Патока крохмальна. Технічні умови. На заміну ГОСТ 5194-91 ; чинний від 2006-07-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 30 с.
14. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. На заміну ГОСТ 171-81 ; чинний від 2009-01-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 3 с.

							Арк.
							104
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

15. ДСТУ 7046:2009. Вироби хлібобулочні. Укладання, зберігання і транспортування. На заміну ГОСТ 8227-56 ; чинний від 2010-01-01. Вид. офіц. Київ, 2009. 30 с.

16. ДСТУ 7275:2012. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. На заміну ГОСТ 12302-83 ; чинний від 2012-11-26. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2013. 15 с.

17. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Чинний від 2015-02-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2014. 30 с.

18. ДСТУ 7697:2014. Крупи гречані. Технічні умови. На заміну ГОСТ 5550-74 ; чинний від 2016-08-01. Вид. офіц. Київ : ДП "УкрНДНЦ", 2014. 13 с.

19. ДСТУ 8791:2016. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. На заміну ГОСТ 7045-90 ; чинний від 2019-06-01. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 10 с

20. ДСТУ ГОСТ 9142:2019. Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови. На заміну ГОСТ 9142-90 ; чинний від 2019-06-01. Вид. офіц. Київ, 2019. 28 с.

21. Екологічна безпека виробництва. *Vuzlit.com*. URL: [https://vuzlit.com/750439/ekologicheskaya\\_bezopasnost\\_proizvodstva?ysclid=Iwrqedhq7452201416](https://vuzlit.com/750439/ekologicheskaya_bezopasnost_proizvodstva?ysclid=Iwrqedhq7452201416) (дата звернення: 17.04.2024).

22. Зарубіжний досвід хлібопечення [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni\\_naukovi\\_vidannya/sbornik\\_3-4\\_dekabrja\\_2012\\_g.pdf#page=17](https://uu.edu.ua/upload/Nauka/Electronni_naukovi_vidannya/sbornik_3-4_dekabrja_2012_g.pdf#page=17)

23. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування. [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту (хлібопекарське виробництво) для здобувачів освітнього-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський, - К.: НУХТ, 2023. – 89 с.

24. Клименко Н.Г. Особливості захисту цивільного населення в умовах воєнного часу. *Науковий вісник: Державне управління*. Київ. КНУ ім. Т. Шевченка 2022. Ч2 (12), с. 216.

25. Кохан О.О. Технологія пакування і зберігання упакованої продукції [Електронний ресурс]: конспект лекцій для для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми "Технології органічних харчових продуктів" денної форми навч. / О.О. Кохан, С.Г. Кияниця – К.: НУХТ, 2021.– 93 с.

26. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 5.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Ф. Доценко, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.

							Арк.
							105
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

27. Метод. рекомендації з вибору провідного обладнання при виконанні курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 5.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05170103, 6.05170103. «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. / уклад. В. В. Малиновський, В. Г. Юрчак – К.:НУХТ, 2014. – 23 с.

28. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей-Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гащук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський, Т.Т. Носенко – К.: НУХТ, 2024. – 62 с.

29. Метрологічне забезпечення виробництва хлібобулочних виробів. *Studbooks.net*.

URL: [https://studbooks.net/2572274/tovarovedenie/metrologicheskoe\\_obespechenie\\_proizvodstva\\_hlebobulochnyh\\_izdeliy?ysclid=lwrib86j6q151167359](https://studbooks.net/2572274/tovarovedenie/metrologicheskoe_obespechenie_proizvodstva_hlebobulochnyh_izdeliy?ysclid=lwrib86j6q151167359) (дата звернення: 16.04.2024).

30. Організація охорони праці на підприємстві. *Експертус*. URL: [https://pro-op.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-prats#anc\\_1](https://pro-op.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-prats#anc_1) (дата звернення: 30.01.2024).

31. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві / В.І. Дробот та ін. Київ : КондорВидавництво, 2015. 330 с.

32. Про затвердження Правил охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв : Наказ М-ва соц. політики України від 16.04.2017 р. № 634. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0633-17#Text> (дата звернення: 24.01.2024).

33. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів : Закон України від 05.12.2018 р. № 2639-VIII : станом на 23 листоп. 2023 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2639-19#Text> (дата звернення: 29.04.2024).

34. Роль охорони праці на підприємстві. URL: <https://dspace.pdau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/151c1863-5c80-4c73-a432-aeeb28c6e2c1/content> (дата звернення 04.02.2024)

35. Солоне (селище) – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Солоне\\_\(селище\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Солоне_(селище)) (дата звернення: 11.04.2024).

36. Сучасний стан і перспективи розвитку борошномельної галузі України | економіка харчової промисловості. Наукова періодика України. URL: <http://journals.uran.ua/fie/article/view/44022> (дата звернення: 09.04.2024).

37. Цивільний захист на підприємстві: в мирний час та в умовах воєнного стану. URL: <https://e.oppb.com.ua/okhorona-pratsi-i-pozhezhna-bezpeka-2023-1/tsyvilnyy-zakhyst-na-pidpryemstvi-v-myrnyy-chas-ta-v> (дата звернення 02.04.2024)

							Арк.
							106
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Поз. поз-начення	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Щиток приймальний ХЦП -2	1	
2	Фільтр повітряний тканинний ХС -161	9	
3	Силос для зберігання борошна TREVIRA STF 50	9	
4	Фільтр розвантажувач М-104	3	
5	Просіювач РЗ-ХМП	3	
6	Уловлювач магнітний	3	
7	Ваги автоматичні порційні	3	
8	Бункер підваговий	3	
9	Живильник шнековий ПШМ-2	3	
10	Живильник роторний М-122	3	
11	Бункер виробничий ХС-112	1	
12	Бак для холодної води	1	
13	Бак для гарячої води	1	
14	Ємкість напірна для патоки	1	
15	Ємкість проміжна для патоки	1	
16	Ємкість для приготування дріжджової суспензії	1	
17	Ємкість проміжна для дріжджового розчину	1	
18	Ємкість напірна для маргарину	1	
19	Ємкість проміжна для маргарину	1	
20	Ємкість проміжна для сольового розчину	1	
21	Бачок автоволомірний АВБ-200	3	
22	Повітрעדуйка	1	
23	Перекидач для мішків	1	
24	Солерозчинник	1	
25	Мішки з сировиною	1	
26	Просіювач ПТ-1500	3	
27	Діжа	1	
28	Бочка з медом	1	
29	Стіл	5	
30	Насос відцентровий НШМ	1	
31	Випарник холодильної камери	1	
32	Камера холодильна	1	
33	Фільтр катіонітовий	1	
34	Збірник конденсату	1	
35	Насос відцентровий	1	
36	Котел паровий	1	
37	Гребінка розподільвальна	1	
38	Автоборошомір МД-100	5	
39	Машинна заварювальна ХЗМ-600	1	
40	Насос шестерінчастий	1	
41	Ємкість для бродіння закваски	1	
42	Ємкість напірна	1	
43	Машинна тістокакатувальна VIPAVA 2400	1	
44	Машинна тьстомьсильна Gostol - Gopan SHM-125	2	
45	Діжперекидач	3	
46	Тістоподільник	3	
47	Транспортер	5	
48	Шафа вистійна FKP-R Gostol	1	
49	Парогенератор	1	
50	Піч TPN_GP GOSTOL	1	
51	Стіл циркуляційний	1	
52	Куллер К 1	1	
53	Машинна пакувальна HARTMANN GBK 220	2	
54	Вагонетка	6	
55	Машинна тістомісильна	2	
56	Тістоокругловач	2	
57	Шафа вистійна	2	
58	Піч 8.64 MG BONGARD	2	
59	Машинна пакувальна Italdibipack	1	
60	Вагонетка з готовою продукцією	9	
61	Дозувальна станція	2	

					Проект тістоприготувально і тісторозробного відділень хлібозаводу потужності			
					Есплікація			
Зм.	Арк.	Резюме	Підпис	Дата	Літ	Маса	Масштаб	
Розробив	Бесалій В.Г.				К			б/м
Перевірив	Малышко		В.М.					
Т.контр.					Аркуш 4	Аркуш 4		
Н.контр.								ННХТ - НУХТ
Затвер.	Ковбаса В.М.							ТХ-4-14ск

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата