

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

« » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » _____ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу в м. Городок Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5

Погоєлов Іван Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Михонік Лариса Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 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

Ковбаса В. М.

« 8 » квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Погорелова Івана Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Городок Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.

керівник роботи доцент, кандидат технічних наук Михонік Лариса Анатоліївна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 8 » квітня 2021 року № 236-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 04.06.2021

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Гірчичний», подовий масою 0,8 кг. Спосіб приготування на традиційній густій опарі. Піч тунельна А2-ХПК-25. Батон «Студентський», масою 0,3 кг. Спосіб приготування на великій густій опарі. Піч тунельна А2-ХПК-25. Хліб «Луцький», масою 1 кг. Спосіб приготування на великій рідкій заквасці. Піч тунельна А2-ХПК-25.

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

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 формату А1 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А1 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба Хліба «Гірчичного» масою 0,8 кг; батона «Студентського» масою 0,3 кг; Хліба «Луцького» масою 1кг; Аркуш 3 формату А1 - план виробничого цеху на відм. 0.000; Аркуш 4 формату А1 - Розріз 1-1; Розріз 2-2. Аркуш 5 формату А1 - Генеральний план. Аркуш 6 формату А1- Експлікація

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 8.04.2021 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	03.05 – 04.05. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	05.05.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	06.05 – 07.05. 2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	10.05 – 11.05. 2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	12.05 – 13.05. 2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго-і ресурсозаощадження	14.05 – 16.05. 2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05 – 18.05. 2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05 – 24.05. 2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	25.05 – 28.05. 2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.05.2021	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.06 – 02.06. 2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	03.06.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	09.06.2021	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Погорелов І. С.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Михонік Л. А.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Погорєлова Івана Сергійовича на тему: «Проект хлібозаводу в м. Городок Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій» здійснено проектування нового заводу. Було впроваджено такий асортимент виробів: хліб «Гірчичний», подовий масою 0,8 кг приготовлений на традиційній густій опарі, батон «Студентський», масою 0,3 кг приготовлений на великій густій опарі, хліб «Луцький», масою 1 кг приготовлений на великій рідкій заквасці.

Для виробництва всього асортименту використовуємо безперервний спосіб приготування.

Для забезпечення проектної потужності встановлено три тунельні печі А2-ХПК-25.

На кожній лінії встановлено кулери для охолодження виробів та пакувальні машини, що забезпечує зменшення затрат на усихання та випуск санітарно-чистої продукції.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 92 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А1.

Ключові слова: хліб «Гірчичний», батон «Студентський», хліб «Луцький», піч А2-ХПК-25

ANNOTATION

In the qualifying work of Pohorielov Ivan Sergeevich on the topic: "The project of the bakery in Gorodok, Lviv region with the introduction of modern energy-saving technologies" designed a new plant. The following range of products was introduced: Mustard bread, hearth weighing 0.8 kg, cooked on a traditional thick dough, Student loaf, weighing 0.3 kg, cooked on a large thick dough, Lutsk bread, weighing 1 kg, cooked on a large liquid yeast.

For the production of the entire range we use a continuous method of cooking.

To ensure the design capacity, three tunnel furnaces А2-ХПК-25 have been installed.

Each line is equipped with coolers for cooling products and packaging machines, which reduces the cost of drying and production of sanitary products.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 92 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of А1 format.

Key words: Mustard bread, Student loaf, Lutsk bread, А2-ХПК-25 oven

Зміст

Вступ.....	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	12
2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	12
2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	13
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	15
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	26
5. Технологічні розрахунки.....	29
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	29
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	30
5.3. Розрахунок виходу виробів	37
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	46
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	51
5.6 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів	55
6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, холодильних камер.....	57
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	59
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини	59
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	61
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	63
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	64
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	66
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	68
7.7. Розрахунок тара-обладнання.....	69
8. Специфікація основного технологічного обладнання	71
9. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва	72
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	77

Проект хлібозаводу в м. Городок Львівської області з впровадженням сучасних енергозберігаючих технологій.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Погорелов І. С.		
Перевірив		Михонік Л. А.		
Розрахунково- пояснювальна записка			Літ.	Арк.
			4	92
<i>НУХТ, ННІХТ ТХ-4-5</i>				

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	81
12. Будівельна частина.....	83
13. Система екологічного управління	84
14. Безпека життєдіяльності.....	86
Висновки та рекомендації	90
Список джерел посилання.....	91

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Вступ

Харчова промисловість України є однією зі стратегічних галузей розвитку вітчизняної економіки. Їй необхідно забезпечувати стабільне забезпечення населення необхідними якісними продуктами харчування і виступає важливою ланкою формування продовольчої безпеки держави й експортного потенціалу країни.

Сьогодні хлібопекарська промисловість України за потужностями виробництва, механізацією та автоматизацією технологічних процесів, асортиментом, спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. Харчова цінність хлібобулочних виробів має важливе значення, тому що вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і до 75% потреби у рослинному білку.

У загальному обсязі продукції всієї харчової промисловості України хлібопекарська галузь посідає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що підтверджує їх статус як основного продукту харчування.

Ринок хліба України на 99,9 % представлений продукцією вітчизняного виробництва. Однак протягом останнього десятиліття в хлібопекарській галузі зафіксовано спад виробництва. А саме у 2005р. – 2.26 млн.т, 2010р. – 1.91 млн.т, 2014р. – 1.30 млн.т, 2019р. 0.87 млн.т.

В даний момент часу основними проблемами є: технічне переоснащення, розширення сировинної бази, впровадження інноваційних технологій, удосконалення асортименту, подовження терміну зберігання свіжості, захист від мікробіологічного псування.

Хлібопекарська промисловість випускає великий асортимент хлібобулочних виробів. Крім того, виготовляють національні сорти хліба: лаваш, маца, коровай та ін.

Важливими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі промислового виробництва за прийнятною ціною, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. Хоча існуючий асортимент хліба досить різноманітний, постійно ведеться велика робота з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, розробляються нові дієтичні і лікувальні сорти хліба.

Сьогодні більшість хлібозаводів потребують проведення реконструкції, заміни технологічного обладнання на більш сучасне, енергозберігаюче.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, зміст якої викладено на 92 сторінках та графічної частини, яка зображена у вигляді креслень на 6 аркушах формату А1.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції

В даній кваліфікаційній роботі пропоную проект в місті Городок Львівської області.

Проведені маркетингові дослідження показали, що сьогодні торгівельні мережі м. Городок переважно забезпечують хлібобулочними виробами Львівський хлібзавод №1 та Львівський хлібзавод №5.

Постійне постачання хлібних виробів зі Львова є не доцільним, оскільки ціна збільшується в наслідок транспортування, а у разі надзвичайних ситуацій та непередбачуваних випадків можуть виникнути проблеми з забезпеченням необхідною кількістю хліба для населення.

Городок - місто, центр Городецької міської територіальної громади, Львівського району Львівської області, до 2020 - районний центр колишнього Городецького району. Розташований над річкою Верещицею, лівою притокою Дністра, за 25 км від обласного та районного центру Львова.

Даний завод має забезпечувати місто та район до складу якого входить селище міського типу і 77 сіл.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Городок та Городецького району складаємо таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1	Місцеве населення м. Городок та району	68,7
2	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	6,9
3	Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	3,45
4	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік чисельності місцевого населення)	6,9
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3,45
6	Загальна кількість споживачів хліба	89,4

Розрахунок потреби населення міста Городок у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$Pi = Ч \times Ni, \text{ кг}$$

де Pi - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

$Ч$ - чисельність населення м. Городок та колишнього Городецького району, чол.;

Ni - норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$Pi = 89400 \times 101,105 = 9038,8 \text{ т/рік}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{дн}) \times 1 / K_n$$

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

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (9038,8 / 330) \times 1 / 0,7 = 39,1 \text{ т/добу}$$

Територія даного заводу матиме хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад для зберігання іншої сировини, адміністративний корпус, їдальню, місце для паркування, зону відпочинку, а також магазин, де буде продаватися продукція підприємства.

Коефіцієнт забудови території заводу не буде перевищувати допустимих норм. Проект будівництва хлібозаводу узгоджено з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони.

Будівництво нового заводу дасть велику кількість робочих місць. Також це буде сприяти розростанню міста.

Проаналізувавши наявний асортимент виробів на полицях магазинів ми пропонуємо виготовляти такий асортимент: хліб «Гірчичний», батон «Студентський», хліб «Луцький».

Хліб «Гірчичний» був обраний, тому що він виготовляється з додаванням гірчичної олії. Вона належить до цінних харчових рослинних олій і відзначається високим вмістом біологічно активних речовин, які необхідні людському організму щодня. Зокрема, це вітаміни (E, A, D, B3, B6, B4, K, P), поліненасичені жирні кислоти (вітамін F), фітостероли, хлорофіл, фітонциди, глікозиди, ефірна гірчична олія та ін.

Батон «Студентський» знайомий великій кількості людей, характеризується приємними смаковими властивостями завдяки вмісту у рецептурі цукру та жиру і є виробом масового споживання вже не один десяток років.

Хліб «Луцький» був обраний тому, що це житньо-пшеничний хліб з використанням патоки. Цей виріб також відноситься до масового споживання, завдяки вмісту патоки не втрачає тривалий час своєї свіжості.

З точки зору медицини, користь патоки полягає в утриманні в ній деяких важливих мікроелементів, наприклад - фосфору, кальцію, калію, магнію, натрію і заліза. Всі вони необхідні для того, щоб поповнювати енергетичні запаси організму. Також в патоці містяться вітаміни групи B.

Цей асортимент відрізняється від того, який представлений в місті. Завдяки рецептурним інгредієнтам обраний асортимент має доступну ціну і є привабливим для споживачів.

Для забезпечення підприємства сировиною ми обираємо найближчих виробників. На основі проведених маркетингових досліджень складаємо таблицю 1.2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Таблиця 1.2 - Основні постачальники сировини

Сировина	Основні постачальники
Борошно пшеничне вищого сорту	ДОЧП Львівський комбінат хлібопродуктів, м. Львів
Борошно пшеничне першого сорту	ДОЧП Львівський комбінат хлібопродуктів, м. Львів
Борошно житнє обдирне	ДОЧП Львівський комбінат хлібопродуктів, м. Львів
Дріжджі пресовані	ПрАТ Ензим, м. Львів
Сіль кухонна харчова	ТОВ Сіль Україна, м. Житомир
Цукор білий	ТЗОВ «Радехівський цукор», Львівська область
Олія гірчична	ПП «Елітфіто» м. Івано-Франківськ
Маргарин	ЗАТ Львівський жировий комбінат, м. Львів
Патока	ПрАТ Дніпровський крохмалепатоковий комбінат, м. Дніпро

Електроенергія на підприємство надходить від Львівенергозбут постачання тепла Державна установа «Городоцький випарний центр (№131)» та газу відбувається із Львівгаз збут. Водопостачання здійснюється від КП «Городоцьке водопровідно-каналізаційне господарство». Гарячу воду і пар завод отримує від власних енергоустановок.

Після вибору асортименту продукції необхідно провести **підбір основного технологічного обладнання** для забезпечення виробництва даних виробів.

Основним обладнанням для виробництва виробів на хлібозаводі є піч.

Для виробництва ми обираємо тунельні печі А2-ХПК-25.

Піч А2-ХПК призначена для випікання широкого асортименту хліба і хлібобулочних виробів з пшеничного, житнього борошна та їх сумішей - як подових безпосередньо на поду печі.

Випікання широкого асортименту виробів забезпечується за рахунок можливості установки і підтримки в автоматичному режимі в чотирьох зонах пекарної камери печі заданих температурних і гідротермічних режимів.

Для випічки виробів із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна передбачені спеціальні режими типу "обсмаження". Тривалість випікання виробів забезпечується за рахунок плавного регулювання швидкості пічного конвеєра в широких діапазонах.

За бажанням замовника печі можуть випускатися в виконаннях:

- площею поду від 25 до 50 м² ;
- з вбудованим парогенератором;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

- з теплоутилізаторами відхідних газів.

Технічні характеристики:

Переваги печей А2-ХПК.

1. Універсальність печей - можуть застосовуватися для випікання широкого асортименту хліба, хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, в тому числі для режимів випікання.
2. Застосування двох автономних контурів обігрівання печі дає можливість тонко і оперативно регулювати і підтримувати режими випічки виробів в зонах пекарної камери. Це особливо важливо при випіканні широкого асортименту виробів протягом зміни, випічки виробів невеликими партіями.

Економічність роботи печі, зменшення витрат теплової енергії і в першу чергу газу реалізується за рахунок:

- **застосування передової технології передачі теплової енергії «TOP-BLOW»**
- **якісного спалювання палива** (для спалювання палива в печі використовуються автоматизовані пальники відомої німецької фірми "Dreizler" (Німеччина). Вони забезпечують максимально повне згоряння газу і мінімальні викиди шкідливих речовин в атмосферу);
- **зменшення викидів теплоти в атмосфері з димовими газами** (застосовується теплоутилізатор, який встановлюється на димарі печі. Температура вихідних газів печі значно знижується, а тепла вода використовується в подальшому, або в технологічному процесі приготування тіста, або для живлення вбудованого в піч парогенератора);
- **зменшення втрат теплоти зовнішніми поверхнями печі** (для зменшення витрат тепла за рахунок тепловиділень зовнішніми поверхнями печі в якості матеріалу для її теплоізоляції використаний ефективний теплоізоляційний матеріал з базальтового супертонкого волокна);
- **зменшення нераціональних витрат теплоти в пекарній камері** (забезпечується заходами по максимальній ліквідації вентиляції в зонах пекарної камери. Для цього простір пекарної камери по її довжині розмежоване спеціальними жорсткими (в високотемпературних зонах) і гнучкими (в зонах з меншими температурами) заслінками, які стримують вихід пароповітряної суміші з вхідного і вихідного усть пекарної камери і перетікання її з однієї зони випікання в іншу);
- **раціонального управління піччю за рахунок автоматизованої системи підтримки режимів випікання;**
- **зменшення витрати пари для гігротермічної обробки тестових заготовок і теплоти на отримання цього пара** (пар, який використовується для гігротермічної обробки тістових заготовок, в печі А2-ХПК виробляється у вбудованому в її конструкцію парогенераторі).

									Арк.
									10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Довговічність і економічність роботи печей забезпечується:

1. Низькими значеннями температур продуктів згоряння палива в контурі обігріву печі (*при випіканні житнього - пшеничних сортів хліба - в камері змішування - 320 - 350⁰ С, відхідних газів до 180⁰ С*);
2. Застосування в конструкції печі жароміцних і корозійно-стійких матеріалів.

Цим забезпечуються:

- **універсальність** - можливість випікати хліб, як з пшеничного, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- **мобільність в управлінні режимами випікання** (*тільки за рахунок регулювання потужності пальників без використання в якості регулюючих органів газових шиберів*);
- **економічність роботи** - мінімальні витрати палива, температура відпрацьованих газів в димовій трубі 210 - 220⁰ С, температура димових газів в камері змішування після топки 250 - 350⁰ С;
- гарна якість виробів, що випікаються.

Таким чином в кваліфікаційній роботі:

Для забезпечення конкурентоспроможної роботи підприємства були впроваджені такі заходи:

1. запропоновано доступний асортимент який складається з хліба «Луцького» масою 0,8 кг з пшеничного борошна вищого сорту, батон «Студентський» масою 0,3 кг з пшеничного борошна вищого сорту, хліб «Луцький» масою 1,0 кг з пшеничного борошна першого сорту та житнього обдирного.
2. встановлено печі А2-ХПК-25 з додатковими парогенераторами які забезпечують подачу пари у шафу остаточного вистоювання та у першу пекарну камеру.
3. застосовано безперевний спосіб виробництва для усіх виробів. Хліб «Гірчичний» готується на традиційній густій опарі. Батон «Студентський» готується на великій густій опарі. Хліб «Луцький» готується на великій рідкій заквасці.
4. для обраних способів приготування встановлено тістомісильні машини безперервної дії Х-12.
5. встановлено кулери ТОВ «Майстер Мілк» для охолодження усього асортимету, що зменшує затрати на усихання.
6. застосовано пакування для всього асортименту

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.

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

Проектом передбачено приготування хліба «Гірничного» безперервним способом на традиційній густій опарі, батон «Студентський» на великій густій опарі безперервно, хліб «Луцький» на великій рідкій заквасці безперервним способом.

При опарному способі дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, на відміну від безопарного, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів. Недоліком є те що він довший, вимагає більшої кількості обладнання і значно більшої площі для його розміщення.

Як правило, цукор та сіль в опару не вносять, тому що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для житньо-пшеничних сортів хліба є найбільш поширеним, за рахунок того, що консистенція заквасок дає змогу легко їх транспортувати по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати та автоматизувати процес дозування. Рідкі закваски порівняно з густими не так швидко накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба.

Зберігання і підготовка сировини

Борошно надходить на підприємство борошновозом. Борошновоз під'єднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЩП-2 (1). Компресором борошновоза подається повітря в цистерну, таким чином суміш повітря і борошна транспортується по трубопроводу силоси ХЕ-160 (3). На підприємстві транспортування борошна здійснюється за допомогою системи спіроматик.

Борошно просіюють за допомогою просіювачів безперервної дії ПТ-1500 (6). Потім борошно потрапляє у виробничі бункери ХЕ-112 (7).

Дріжджі пресовані надходять на хлібозавод, упаковані в ящик, у вигляді брусків загорнутих у папір масою 500 або 1000 г.

Дріжджі зберігають у холодильній камері (10) при температурі від 0 до 4 °С з відносною вологістю не вище 75%. Термін зберігання на заводі 3 доби роботи заводу. Підготовка дріжджів до виробництва: звільнення від упаковки, грубе подрібнення та приготування дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура води ≤ 40 °С. Дріжджову суспензію готують у ємкостях з мішалкою Х-14 (19) і направляють у напірну ємкість ХЕ-47 (12). Перед подачею на виробництво суспензію пропускають крізь сито з отворами не менше 2,5 мм.

Сіль кухонна на підприємство надходить у мішках. Зберігають на підприємстві у вигляді розчину у баках та частково у мішках. Термін зберігання на підприємстві 15 робочих діб заводу.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					12

Сіль та вода подаються до солерозчинника ХСР-3 (23). Розчин готується густиною 1,2 кг/м³ (26 %), проходить через фільтр і насосом (22) подається у напірну ємкість ХЕ-47 (15). Перед поданням на виробництво пропускають крізь сито.

Патока надходить на підприємство в бочках. Зберігається в складі без додаткового охолодження. Термін зберігання на підприємстві 15 діб. Перед подачею на виробництво патоку в ємності Х-14 (31) підігрівають за допомогою водяної сорочки. Подають у збірник ХЕ-47 (29) оснащений водяною сорочкою. Перед подачею на виробництво пропускають крізь сито.

Олія гірчична надходить на підприємство в бочках. Зберігається на хлібозаводі протягом 15 діб. Перед подачею на виробництво проціджується і за допомогою відцентрового насоса перекачується в витратну ємкість ХЕ-47 (30)

Цукор надходить на підприємство в мішках вагою 100 кг, зберігається в складі зберігання сировини на піддонах, за температури 18 – 22 °С та відносній вологості повітря не більше 70 %. Розчин цукру готується концентрацією 50 % у ємкості з мішалкою Х-14 (18). Температура розчину цукру біля 40 °С. Вода надходить зі змішувача для води (16), за допомогою насоса розчин перекачується у збірник для цукру ХЕ-46 (11).

Маргарин надходить на підприємство у картонних коробках. Він зберігається на піддонах у холодильній камері (10) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10 °С. Перед використанням на виробництві маргарин звільняють від тари, оглядають, зачищають поверхню, перевіряється внутрішній стан жиру, потім закладається у жиророзчинник ХЕ-15 (20) з сорочкою для обігріву, мішалкою та фільтром. Температура не повинна перевищувати 45°С. Після розтоплення маргарин перекачується у збірник ХЕ-48 (13).

Пакувальні матеріали зберігаються на складі. До них відносять поліпропіленові пакети поліетиленова плівка, плівка термозберігаюча.

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис схеми приготування хліба «Гірчичного»

Хліб «Гірчичний» масою 0,8 кг готується традиційній густій опарі безперервним способом.

Опара замішується в тістомісильній машині Х-12 (37) та виброджує у кориті ХТР (38). Виброджена опара за допомогою шнекового насоса (24) подається в тістомісильну машину Х-12 (37) для замішування тіста куди вода, сольовий розчин, розчин цукру, олія та решта борошна дозується дозатором (34) та бродить у кориті ХТР (38). Виброджене тісто автоматично вивантажується у воронку тістоподільника РМVD 2000 (39). Після поділу тістові заготовки стрічковим транспортером направляються на тістоокруглювач РМСR 2000 (40). Округлені тістові заготовки стрічковим транспортером потрапляють в корзини шафи остаточного вистоювання ТМ «Краяни» РШК-132 (42). Після вистоювання тістові заготовки автоматично пересаджуються

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					13

на под печі А2-ХПК-25 (43). З печі хліб транспортером (44) потрапляє у кулер ТОВ «Майстер Мілк» (45) де хліб охолоджується. Хліб пакують на пакувальній машині DPP-55 Dovina (46). Запаковані вироби складають на вагонетки (47) та відправляють у склад готової продукції.

Опис схеми приготування батону «Студентського»

Батон «Студентський» масою 0,3 кг готується великій густій опарі безперервним способом.

Опара замішується в тістомісильній машині Х-12 (37) потім бродить у кориті ХТР (38). Виброджена опара шнековим насосом (24) перекачується в тістомісильну машину Х-12 (37), куди дозується вода, сольовий розчин, розчин цукру, маргарин та решта борошна дозується дозатором (34) та бродить у кориті ХТР (38).

Дозріле тісто автоматично вигражується у воронку тістоподільника РМVD 2000 (39). Після поділу тістові заготовки стрічковим транспортером направляються на тістоокруглювач РМСR 2000 (40). Округлені тістові заготовки стрічковим транспортером потрапляють в люльки шафи попереднього вистоювання ТМ «Краяни» ШПР1 (41). Після цього вироби надходять у тістозакатувальну машину РМDM 400 (51). Закатані вироби надходять у шафу остаточного вистоювання ТМ «Краяни» РШК-264 (52). Після вистоювання тістові заготовки автоматично пересаджуються на под печі А2-ХПК-25 (43). З печі хліб транспортером подається кулер ТОВ «Майстер Мілк» (45) де хліб охолоджується. Вироби пакують на пакувальній машині DPP-55 Dovina (46). Запаковані вироби складають на вагонетки (47) та відправляють у склад готової продукції.

Опис схеми приготування хліба «Луцького»

Хліб «Луцький» масою 1 кг готується на великій рідкій заквасці.

Закваску вологістю 72% готують в заварювальній машині ХЗМ-300 (35). куди дозують борошно житнє обдирне з бункера (48) та вода водомірним бачком (33) живильна суміш перекачується шестеренчастим насосом (36) в ємкості для бродіння ХЕ-46 (50). Половину вибродженої закваски подають у витратну ємкість (49).

Тісто готують у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (37), в яку дозуються розчин солі, патоку та решту борошна за допомогою дозатора (34) та закваска з витратної ємності (49). Тісто дозріває в кориті ХТР (38). Виброджене тісто самопливом потрапляє в тістоподільник Кузбас (39) для поділу. Шматки тіста надходять у стрічкову тістоокруглювальну машину ТЛ-180 (53) після чого готові тістові заготовки потрапляють в корзини шафи остаточного вистоювання ТМ «Краяни» РКШ-132 (42). Вистояні тістові заготовки автоматично пересаджуються на под печі А2-ХПК-25 (43). Випечений хліб транспортером надходить у кулер ТОВ «Майстер Мілк» (45). Охолоджені вироби пакуються в пакувальному автоматі DPP-55 Dovina (46). Потім укладається на вагонетки (47) і відправляють в склад зберігання готових виробів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

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

Завданням курсового проекту передбачено виробництва хліба «Луцького», хліба «Гірничного» та батона «Студентського». Органолептичні та фізико-хімічні показники цих виробів наведено в табл. 3.1 та 3.2. Хліб «Гірничний» має відповідати вимогам СОУ-15.8-37-00389676-559:2007, батон «Студентський» має відповідати вимогам ДСТУ 7707:2014, хліб «Луцький» має відповідати вимогам СОУ-15.8-37-0032744-004:2005

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту

Назва показника	Характеристика		
	Хліб «Луцький»	Хліб «Гірничний»	Батон «Студентський»
Форма	Для подового – кругла, допускаються один-три злипи	Для подового – кругла, допускаються один-три злипи	Довгасто-овальна, допускаються один-три злипи
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість;	Відповідає виду виробу, без забруднення, без тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість;	Відповідає виду виробу, жорсткувата, без великих тріщин і підривів. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість;
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Жовтий, без підгорілостей	Жовтий, без підгорілостей
Стан м'якушки	Пропечена, не липка, еластична, без грудок та слідів непромісу	Пропечена, що не волога на дотик. Еластична, після легкого натискання пальцями м'якуш повинен приймати початкову форму.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого на тиснення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку		

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб «Луцький»	Хліб «Гірчичний»	Батон «Студентський»
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більше як	47,0	41,0	43,0
Кислотність м'якушки, град, не більше як	8,0	2,5	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше як	60,0	68,0	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	–	5,9	2,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	–	7,9	3,5

Сировина та матеріали, що надходять для виробництва хлібобулочних виробів повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів та мати документ про якість з зазначенням показників безпеки і висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я.

Вимоги до якості сировини, яку використовують

Характеристики і норми показників якості пшеничного борошна за ГСТУ 46.004-99 наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Характеристики і норми показників якості пшеничного борошна

Назва показника	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно пшеничне першого сорту
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	білий з жовтим відтінком або сірим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків

Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0	15
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36-53
Крупність помелу, - залишок на ситі, згідно ГОСТ 4403, %, не більше Прохід крізь сито, % не менше як	№ 43 ПА, 5 -	№ 35 ПА, 2 № 43 ПА, 5
Клейковина сира: - кількість, %, не менше - якість	24,0 Не нижче другої групи	25,0 Не нижче другої групи
Число падіння, с, не менше	160	160

Вимоги до органолептичних і фізико-хімічних показників якості цукру кристалічного та цукрової пудри за ДСТУ 4623:2006 наведено в табл. 2.4;

Таблиця 3.4 – Показники якості цукру білого кристалічного та цукрової пудри

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського, цукрової пудри			
	1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Білий, чистий, без плям і сторонніх домішок, для цукру III та IV категорії допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок. Для цукру III та IV категорій допускаються грудочки, що розпадаються під час легкого натискання			
Запах і смак	Солодкий, без сторонніх запахів та присмаків, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру IV категорії допускається слабкий запах м'яси			
Чистота розчину	Розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру III та IV категорій допускається опалесценція. Для цукрової пудри не визначається			

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (у пере-рахунку на суху речовину), %, не більш як	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більш як у кристалічному цукрі	0,1	0,1	0,14	0,15
у сахарозі для шампан-ського	0,1	0,1	–	–
у цукровій пудрі	0,2	0,2	0,2	–
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, %	0,027	0,04	0,04	0,05
балів	15	–	–	–
Кольоровість в розчині, не більш як: одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
балів	6	8	–	–
умовних одиниць	–	–	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більш як	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, у найбільшому лінійному вимірі, мм, не більш як	0,5	0,5	0,5	0,5

										Арк.
										18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018)

Таблиця 3.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники житнього сіяного борошна (за нормативною документацією) [2]

Найменування показника	Характеристика
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Масова частка вологи, %	15,0
Зольність, %, до СР, не більше	1,45
Крупність залишок на ситі, %, не більше прохід крізь сито, %, не менше	№ 045 ПА 2,0 № 38 ПА 60
Число падіння, с, не менше як	150
Кислотність, град, не більше	5,0

**Показники якості дріжджів наведені в таблиці 3.6. За ДСТУ 4812:2007
Дріжджі хлібопекарські пресовані**

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники дріжджів.

Показники	Дріжджі хлібопекарські пресовані
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Властивий дріжджам
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися
Масова частка вологи у день виготовлення, % не більше	75,0
Підймальна сила, хв, не більше	55
Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більше як у день виготовлення	120
після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4°C	300

Фізико-хімічні показники жирів і маргарину наведені в таблиці 3.7 за ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні показники маргарину

Назва показників	Характеристика		
	Тверді маргарини		Рідкі маргарини для промислового перероблення
	столові	для листкового тіста	
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0...84,0		60,0...95,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	100...(M _{жиру} + M _{сух. знежир. залишку})		
Масова частка солі, %	0...2,0		
Температура плавлення, °C	27...38	36...44	17...36
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більш як: під час випуску з підприємства; наприкінці зберігання	5 10		
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви		
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5		
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають		Не визначають

Фізико-хімічні показники наведені в таблиці 3.8 за ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»

Таблиця–3.8 Показники якості солі кухонної

Назва показника	Нормативи, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі			
	екстра	вищий	перший	другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається			
Смак	Солоний без стороннього присмаку			
Колір	Білий		Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим,	

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі	
Запах	Відсутній			
Масова частка хлористого натрію, %, не менш як	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іону, %, не більш як	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іону, %, не більш як	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іону, %, не більш як	0,20	0,85	1,20	1,50
Масова частка калій-іону (для продукту без йодуючої добавки), %, не більш як	0,02	0,10	0,20	0,40
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш як	0,005	0,040	0,040	0,040
Масова частка сульфату натрію, %, не більш як	0,21	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як	0,03	0,25	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більш як:				
вivarної солі	0,1	0,7	0,7	0,7
кам'яної солі	–	0,25	0,25	0,25
самоосідної солі та осідної солі	–	3,20	4,00	5,00
рН розчину	6,5...8,0	Не регламентується		

Кухонна сіль з масовою часткою вологи не більш як 0,3 % не змерзається.

У разі постачання кам'яної солі на тривале зберігання масова частка вологи не повинна перевищувати 0,25 % за відносної вологості повітря не більш як 75%.

						Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крупність солі кухонної наведена в таблиці 3.9
Таблиця 3.9 – Крупність солі кухонної

Крупність	Норма
Виварна сіль гатунку «Екстра», вищого та першого гатунків	
до 0,5 мм включно, %, не менш як	95,0
понад 0,5 до 1,2 мм, %, не більш як	5,0
Мелена сіль вищого та першого гатунків помел 0	
до 0,8 мм включно, %, не менш як	70,0
понад 1,2 мм, %, не більш як	10,0
Мелена сіль вищого, першого та другого гатунків помел 1	
до 1,2 мм включно, %, не менш як	85,0
понад 2,5 мм, %, не більш як	3,0
помел 2	
до 2,5 мм включно, %, не менш як	90,0
понад 4,0 мм, %, не більш як	5,0
помел 3	
до 4,0 мм включно, %, не менш як	85,0
понад 4,0 мм, %, не більш як	15,0
Просіяна сіль вищого, першого та другого гатунків помел 0	
до 0,2 мм включно, %, не більш як	10,0
понад 0,2 до 0,8 мм, %, не менш як	85,0
понад 0,8 мм, %, не більш як	5,0
помел 1	
до 0,8 мм включно, %, не більш як	10,0
понад 0,8 до 1,2 мм, %, не менш як	85,0
понад 1,2 мм, %, не більш як	5,0
помел 2	
до 1,2 мм включно, %, не більш як	10,0
понад 1,2 до 2,5 мм, %, не менш як	85,0
понад 2,5 мм, %, не більш як	5,0
помел 3	
до 2,5 мм включно, %, не більш як	10,0
понад 2,5 до 4,0 мм, %, не менш як	85,0
понад 4,0 мм, %, не більш як	5,0

Сіль гатунку «Екстра» може бути виготовлена у вигляді таблеток масою 0,2...5,0 г.

Таблиця 3.10 – Допустимі рівні токсичних елементів у кухонній солі

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норма	Метод аналізу
Вміси токсичних елементів:			
ртуть	мг/кг, не більше	0,01	За ГОСТ 26927
миш'як	мг/кг, не більше	1,00	За ГОСТ 26930
мідь	мг/кг, не більше	3,00	За ГОСТ 26931
свинець	мг/кг, не більше	2,00	За ГОСТ 26932
кадмій	мг/кг, не більше	0,10	За ГОСТ 26933
цинк	мг/кг, не більше	10,00	За ГОСТ 26934

Олія гірчична (ДСТУ 4492:2005)

Таблиця 3.11 – Показники якості олії гірчичної

Олія	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	Колірне число, мг, йоду, не більше як	Кислотне число, мг КОН/г, не більше як	Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більш як	Масова частка нежирових домішок, %, не більш як	Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як
нерафінована:						
вищого сорту	0,10	90	1,5	10	0,05	215
першого сорту	0,15	100	4,0	10	0,05	215
гідратована:						
вищого сорту	0,10	60	1,5	10	Відсутні	215
першого сорту	0,15	70	4,0	10	Відсутні	215
другого сорту	0,30	80	6,0	-	Відсутні	215
рафінована:						
дезодорована	0,10	10	0,35/0,40	3,0/10,0	Відсутні	230
недезодорована	0,15	15	0,40/0,60	6,0/10,0	Відсутні	215

Патока (ДСТУ 4498:2005)

Таблиця 3.12 — Фізико-хімічні показники якості патоки крохмальної

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки	
	Карамельної	
	Вищого сорту	Першого сорту
Зовнішній вигляд	Густа або в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, має бути прозорий.	
Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, характерно для кольору меду
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція	
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	

Таблиця 3.13 — Фізико-хімічні показники якості патоки крохмальної

Назва показника	Метод контролювання	
	Карамельної	
	Вищого сорту	Першого сорту
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78,0	78,0

Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),%	38-42	34-44
Масова частка зали (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,40	0,45
Температура карамельної проби , С , не менше ніж	145	140

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей треба обчислити їх продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год. Роботу підприємства забезпечують тунельні печі: А2-ХПК-25

Продуктивність тунельних печей за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.1)$$

Продуктивність тунельної печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (4.2)$$

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;

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт. розраховують, довжини або ширини виробів, виходячи з ширини поду, способу укладання та відстані між ними за формулою:

$$n = \frac{B-a}{b+a}, \quad (4.3)$$

де B, b – ширина, поду печі та виробу, відповідно, мм;

a – проміжок між виробами, мм ($a = 40$ мм).

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

$$N = \frac{L-a}{l+a}, \quad (4.4)$$

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

Проводимо розрахунок продуктивності печей за даним асортиментом:

Хліб «Луцький» масою 1,0 кг діаметром 220 мм випікається в тунельній печі (розмір поду 2100×12000)

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$n = \frac{12000 - 30}{220 + 30} = 47,88, \text{ приймаємо } 47 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,29, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.2)

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

Хліб «Гірчичний» масою 0,8 кг діаметром 210 мм випікається в тунельній печі (розмір поду 2100×12000).

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$n = \frac{12000 - 30}{210 + 30} = 49,875, \text{ приймаємо } 49 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{2100 - 30}{210 + 30} = 8,625, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	26

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.2)

$$P = \frac{49 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 60}{40} = 470,4 \text{ кг/год}$$

Батон «Студентський» масою 0,3 кгр довжиною 270 мм шириною 90 мм випікається в тунельній печі (розмір поду 2100×12000).

Кількість форм по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$n = \frac{12000 - 40}{90 + 40} = 92, \text{ приймаємо } 92 \text{ шт.}$$

Кількість форм по ширені поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{2100 - 270}{270 + 40} = 6,64, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.2)

$$P = \frac{92 \cdot 6 \cdot 0,3 \cdot 60}{20} = 496,8 \text{ кг/год}$$

Таблиця 4.1 – Графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години доби					
		Перша зміна		перерва	Друга зміна		перерва
		08:00	19:30	30 хв	20:00	07:30	30 хв
1	A2-ХПК-25	+++++			+++++		
2	A2-ХПК-25	////			////		
3	A2-ХПК-25	*****			*****		

*** - випікання хліба «Гірничного» масою 0,8 кг;

+++ - випікання батону «Студентського» масою 0,3 кг;

//// - випікання хліба «Луцького» масою 1,0 кг.

Визначаємо добову продуктивність печей по даному виду виробу
 $P_{\text{доб}}, \text{ кг/добу}$:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печі}}, \quad (4.5)$$

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

Зробимо розрахунок добової продуктивності печі за даним асортиментом:

1. Хліб «Луцький»:

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

2. Хліб «Гірничний»:

$$P_{\text{доб}} = 470,4 \cdot 23 = 10819,2 \text{ кг/добу}$$

3. Батон «Студентський»:

$$P_{\text{доб}} = 496,8 \cdot 23 = 11426,4 \text{ кг/добу}$$

Розраховану виробничу потужність зведена у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

№ печі	Марка печі	Кількість печей	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Гривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	A2-ХПК-25	1	Хліб «Луцький»	451,2	23	10377,6
2	A2-ХПК-25	1	Хліб «Гірчичний»	470,4	23	10819,2
3	A2-ХПК-25	1	Батон «Студентський»	496,8	23	11426,4
Всього:				–	–	32623,2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

5. Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		Хліб «Луцький»	Хліб «Гірчичний»	Батон «Студентський»
Стандарт на готові вироби		СОУ-15.8-37-0032744-004:2005	СОУ-15.8-37-00389676-559:2007	ДСТУ 7707:2014
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G_B	1,0	0,8	0,3
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	47	41	43
Кислотність, град, не більше	К	8,0	2,5	3,0
Пористість, %, не менше	П	60,0	68,0	68,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{\text{ц}}$	–	5,9	2,0
Масова частка жиру, % до сухих речовин	$G_{\text{ц}}$	–	7,9	3,5
Розміри виробів:				
Довжина, мм	L	220	210	270,0
Ширина, мм	B	220	210	90,0
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно (вид і сорт)		Житнє обдирне, пшеничне I сорту	Пшеничне вищого сорту	Пшеничне вищого сорту
Маса борошна	G_B	50, 50	100	100
Дріжджі пресовані	G_D	0,5	2,0	1,0
Сіль кухонна	G_C	1,6	1,5	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	–	6,0	2,0
Олія гірчична	G_O	–	6,0	–
Маргарин столовий	G_M	–	–	4,5
Патока	$G_{\text{п}}$	3,0	–	–
Основні показники технологічних режимів				
Вологість першої фази, %	W_0	72,0	47,0	42,0
Вологість тіста, %	W_m	48,0	42,0	43,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_0	180 – 240	210	180 – 210

Арк.

29

Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	40 – 60	60	40 – 60
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	60	35 – 40	45
Тривалість випікання, хв	τ_B	50	40	20

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура хліба «Луцького»

Спосіб приготування тіста – на великій рідкій заквасці

Таблиця 5.2– уніфікована ркцептура хліба «Луцького»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Борошно пшеничне I сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль	1,6	-	1,6
Патока	3,0	22,0	2,34
Разом	105,1	-	89,565

Масову частку вологи в тісті, W_T , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (5.6)$$

де W_x – масова частка вологи у м'якушці, %;

n – різниця між початковою масою частково вологи в тісті та масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою від 0,2 до 0,5 кг включно $n = 0,5$ %, понад 0,5 кг – $n = 1$ %).

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{c.p}^{c.p} \cdot 100}{100 - W_T}, \quad (5.7)$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^T = G_T - G_{c.p} \quad (5.8)$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (5.9)$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c, \quad (5.10)$$

Масу розчину цукру $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C}, \quad (5.11)$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{c.p.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_B^{c.p.} = G_{c.p.} - G_c, \quad (5.12)$$

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Дріжджі пресовані подають у вигляді суспензії при замісі опари в співвідношенні 1: 3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \quad (5.13)$$

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

$$G_{в}^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др}, \quad (5.14)$$

Масу закваски G_3 , кг, розраховують за формулою:

$$G_3 = G_6^3 + G_{в}^3, \quad (5.15)$$

Масу води у заквасці $G_{в}^3$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^3 = G_3 - G_6^3, \quad (5.16)$$

Масу борошна G_6^3 , кг, яке вносять під час приготування закваски розраховуємо за формулою:

$$G_6^3 = \frac{\sum G_{в}^3 \cdot (100 - W_3)}{W_3 - W_6}, \quad (5.17)$$

Масу води, що залишається на замішування тіста $G_{в}^{1т}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{в}^3 = G_{в}^т - G_{в}^{р.с.} - G_{в}^{др.с.}, \quad (5.18)$$

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

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} \cdot G_3}{100}, \quad (5.19)$$

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

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \cdot (100 - W_3)}{100 - \epsilon}, \quad (5.20)$$

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

$$G_{в}^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.}, \quad (5.21)$$

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

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{ст.з.}, \quad (5.22)$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с.}$ і $G_{в}^{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.}, \quad (5.23)$$

$$G_{в}^{ж.с.} = G_{в}^3 - G_{в}^{ст.з.}, \quad (5.24)$$

Масову частку вологи в тісті, W_T , %, обчислюємо за формулою (5.6):

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

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{89,565 \cdot 100}{100 - 48} = 172,24 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті $G_{в}^т$, знаходимо за формулою (5.8):

$$G_{в}^т = 172,24 - 105,1 = 67,14 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{p.c.} = \frac{1,6 \cdot 100}{26} = 6,15 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (3.10):

$$G_B^{p.c.} = 6,15 - 1,6 = 4,55 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (5.13)

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

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюємо за формулою (3.14):

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

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_6^m = G_6^3$, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою (3.18):

$$G_B^3 = 67,14 - 4,55 - 1,5 = 61,09 \text{ кг}$$

За умовою, вся вода використовується на приготування закваски, тоді кількість борошна в заквасці ($G_{бор}^{закв}$), кг, розраховуємо за формулою (5.17):

$$G_6^3 = \frac{61,09 * (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,75 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски

Кількість закваски становить розраховуємо за формулою(5.15):

$$G_3 = 61,09 + 29,75 = 90,84 \text{ кг}$$

Масу стиглої закваски $G_{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.19):

$$G_{ст.з.} = \frac{50 * 90,84}{100} = 45,42 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.20):

$$G_6^{ст.з.} = \frac{\sum G_{ст.з.} * (100 - W_3)}{100 - W_6}$$

$$G_6^{ст.з.} = \frac{45,42 * (100 - 72)}{100 - 14,5} = 14,87 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.21):

$$G_B^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.}$$

$$G_B^{ст.з.} = 45,42 - 14,87 = 30,35 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с.}$ і $G_B^{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулами (5.23), (5.24):

$$G_6^{ж.с.} = 29,75 - 14,87 = 14,88 \text{ кг}$$

$$G_B^{ж.с.} = 61,09 - 30,55 = 30,54 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, розраховуємо за формулою (5.22):

$$G_{ж.с.} = 14,88 + 30,54 = 45,42 \text{ кг}$$

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.5 - Рецептúra приготування закваски

Сировина та н/ф	Стигла закваска	Живильна суміш	Тісто
Борошно житнє обдирне	14,87	14,88	-
Вода	30,55	30,54	-
Стигла закваска	-	-	45,42
Живильна суміш	-	-	45,42
Разом	45,42	45,42	90,84

Таблиця 5.6 - пофазна рецептúra хліба «Луцького»

Сировина та н/ф	Маса, кг	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50,0	29,75	18,25	2,0
Борошно пшеничне I сорту	50,0	-	50,0	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	6,15	-	6,15	-
Патока	3,0	-	3,0	-
Вода	61,09	61,09	-	-
Закваска	-	-	90,84	-
Разом	172,24	90,84	170,24	2,0

Пофазна рецептúra хліба «Гірчичного»»

Спосіб приготування тіста – на традиційній густій опарі

Таблиця 5.7 – уніфікована рецептúra хліба «Гірчичного»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	6,0	0,15	5,9
Олія гірчична	6,0	-	6,0
Разом	115,5	-	99,4

Вихід опари G_o , кг, визначають за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.25)$$

де G_o^o - маса борошна в опарі, кг; W_o, W_o - масова частка вологи в борошні та опарі, %; $G_{др}$ - маса дріжджів за рецептурою, кг; $G_{інш}$ - маса інших видів сировини, яку додають в опару, кг; $W_{інш}$ - масова частка вологи в інших видах сировини, %.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Масу води в опарі G_B^o , кг, визначають за формулою:

$$G_B^o = G_B - \sum G_{\text{сир}}^o \quad (5.26)$$

Де $G_{\text{сир}}^o$ - маса сировини, внесеної під час замішування опари.

Масу води, яку вносять під час замішування опари, G_B^{1o} , кг, за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою:

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{\text{др.с.}} \quad (5.27)$$

Масу води, яку вносять під час замішування тіста, G_B^{1m} , кг, знаходять за формулою:

$$G_B^{1m} = G_B^m - G_B^{\text{р.с.}} - G_B^{\text{др.с.}} - G_B^{1o} \quad (5.28)$$

Масу борошна, що вноситься в тісто G_6^m , кг, визначають за формулою:

$$G_6^m = G_6 - G_6^o - G_6^{\text{обр}} \quad (5.29)$$

де $G_6^{\text{обр}}$ - маса борошна на оброблення тіста, кг.

Масову частку вологи в тісті W_T , кг, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою (5.6):

$$W_T = 41 + 1 = 42\%$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{99,4 \cdot 100}{100 - 42} = 171,38 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою (5.8):

$$G_B^T = 171,38 - 115,5 = 55,88 \text{ кг}$$

Масу сольового розчину $G_{\text{р.с.}}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

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

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{\text{р.с.}}$, кг, знаходимо за формулою (5.10):

$$G_B^{\text{р.с.}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.ц.}}$, кг, знаходимо за формулою (5.11):

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{6 \cdot 100}{50} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{\text{р.ц.}}$, кг, знаходимо за формулою (5.12):

$$G_B^{\text{р.ц.}} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}$, кг, визначаємо за формулою (5.13)

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

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с.}}$, кг, обчислюємо за формулою (5.14):

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

Масу води, яка має бути внесена під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{\text{р.с.}} - G_B^{\text{р.ц.}} - G_B^{\text{др.с.}}$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B^T = 55,88 - 4,27 - 6 - 6 = 39,61 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі 50%

Таблиця 5.8 - рецептура опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	0,5
Разом	52,0	-	43,25

Вихід опари G_o , кг, знаходимо за формулою (5.25):

$$G_o = \frac{43,25 \cdot 100}{100 - 47} = 81,6 \text{ кг}$$

Масу води в опарі G_B^o , кг, знаходимо за формулою (5.26):

$$G_B^o = 81,6 - 52,0 = 29,6 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять в опару, за винятком води, внесеної із дріжджовою суспензією G_B^{1o} , кг, розраховуємо за формулою (5.27):

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{др.с.}$$

$$G_B^{1o} = 29,6 - 6 = 23,6 \text{ кг}$$

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, G_B^{1m} , кг, визначаємо за формулою (5.28):

$$G_B^{T1} = G_B - G_B^{р.с.} - G_B^{р.ц.} - G_B^{др.с.} - G_B^{1o}$$

$$G_B^{T1} = 55,88 - 4,27 - 6 - 6 - 23,6 = 16,01 \text{ кг}$$

Таблиця 5.9 - Пофазна рецептура хліба «Гірничного»

Сировина та н/ф	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	12,0	-	12,0
Олія гірнична	6,0	-	6,0
Вода	39,61	23,6	16,01
Опара	-	-	81,6
Всього	171,38	81,6	171,38

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Розрахунок пофазної рецептури батону «Студентського»

Таблиця 5.10 – уніфікована рецептура батону «Студентського»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0	0,15	1,9
Маргарин столовий	2,0	18,0	3,63
Разом	109,0	-	92,84

Масову частку води в тісті, W_T , %, обчислюємо за формулою (5.6):

$$W_T = 43 + 0,5 = 43,5\%$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{92,84 \cdot 100}{100 - 43,5} = 164,32 \text{ кг}$$

Знаходимо вихід тіста G_T , кг, за формулою (5.7):

$$G_T = \frac{94,93 \cdot 100}{100 - 49} = 186,14 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , знаходимо за формулою (5.8):

$$G_B = 164,32 - 109,0 = 55,32 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.9):

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

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою (5.10):

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

масу розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.11):

$$G_{p.ц.} = \frac{2 \cdot 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_B^{p.ц.}$, кг, знаходимо за формулою (5.12):

$$G_B^{p.ц.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначаємо за формулою (5.13)

$$G_{др.с.} = 1 + 1 \cdot 3 = 4$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюємо за формулою (5.14):

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

Масу води, яка має бути внесена під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{p.c.} - G_B^{p.ц.} - G_B^{др.с.}$$

$$G_B^T = 55,32 - 4,27 - 2 - 3 = 46,05 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі 50%

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Таблиця 5.11 – рецептура опари для батону «Студентського»

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом	71,0	-	60,1

Вихід опари G_o , кг, знаходимо за формулою (5.25):

$$G_o = \frac{60,1 * 100}{100 - 42} = 103,62 \text{ кг}$$

Масу води в опарі G_B^o , кг, знаходимо за формулою (5.26):

$$G_B^o = 103,71 - 71,0 = 32,62 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять в опару, за винятком води, внесеної із дріжджовою суспензією G_B^{1o} , кг, розраховуємо за формулою(5.27):

$$G_B^{1o} = 32,62 - 3 = 26,62 \text{ кг}$$

Масу води, яку треба внести під час замішування тіста, G_B^{1m} , кг, визначаємо за формулою (5.28):

$$G_B^{T1} = 55,32 - 4,27 - 2 - 3 - 29,62 = 16,43 \text{ кг}$$

Таблиця 5.12 -Пофазна рецептура батону «Студентського»

Сировина та н/ф	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	70,0	30,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Маргарин столовий	4,5	-	4,5
Вода	46,05	29,62	16,43
Опара	-	-	103,62
Всього	164,32	103,62	164,32

5.3. Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба V_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$V_x = G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (5.30)$$

де B_o – втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{бр}$ – витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ – витрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ – витрати при випіканні (упікання);

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

$Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

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

$B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Хліб «Гірчичний»

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_6 \times W_6 + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (5.31)$$

де $W_6 + W_{др} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 6,0 \times 0,15}{100,0 + 2,0 + 1,5 + 6,0 + 6,0} = 13,86\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_T), кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_T)} + K \quad (5.32)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_T = \frac{115,5 \times (100 - 13,86)}{(100 - 42,0)} = 171,53 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), кг, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - 6)}{100 - W_T} \quad (5.33)$$

де g_6 — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтартному зберіганні борошна $g_6 = 0,02\%$)

$$B_6 = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_T), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_T = \frac{g_T (100 - W_{ср})}{100 - W_T} \quad (5.34)$$

$$B_T = 0,05 \times \frac{100 - 32,0}{100 - 42,0} = 0,06 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{бр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{ср})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)} \quad (5.35)$$

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \times 0,96 \times (115,5 - 1,0) \times (100 - 13,86)}{1,96 \times (100 - 42,0) \times 100} = 2,7 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

$$Z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_T - W_6}{100 - W_T} \quad (5.36)$$

$$Z_{обр} = 1,0 \times \frac{42,0 - 14,5}{100 - 42,0} = 0,47 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (5.37)$$

$$Z_{уп} = \frac{14,0 \times [171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,47)]}{100} = 23,56 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (5.38)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \times [171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56)]}{100} = 1,16 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.39)$$

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times [174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56 + 1,16)]}{100} = 5,7 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів ($B_{шт}$), кг обчислюється згідно:

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.40)$$

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56 + 1,16 + 5,7)]}{100}$$

$$= 0,7 \text{ кг}$$

Витрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр_хл} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (5.41)$$

$$B_{кр} = \frac{0,03 \times [171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56 + 1,16 + 5,7 + 0,7)]}{100}$$

$$= 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр_хл} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}, \quad (5.42)$$

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56 + 1,16 + 5,7 + 0,7 + 0,04)]}{100}$$

$$= 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід батону при «Луцького» за формулою (5.30):

$$B_{хл} = 171,53 - (0,03 + 0,06 + 2,8 + 0,47 + 23,56 + 1,16 + 5,7 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 137,08\%$$

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунковий вихід хліба «Гірчиного» — 137,08%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 135,4%.

Таблиця 5.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Гірчиного»

Види втрат і витрат 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_m	164,3	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_t , % до маси борошна	0,05	B_t	0,06
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,3	$Z_{бр}$	2,7
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,47
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	14,0	$Z_{уп}$	23,5
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси тіста	0,80	$Z_{укл}$	1,16
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	5,7

Втрати крихтами ломом	з і	$g_{кр}, \% \text{ до маси б}$	0,03	$V_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	за	$g_{шт}, \% \text{ до маси г}$	0,5	$V_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	від	$g_{бр}, \% \text{ до маси б}$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста					34,45

Батон «Студентський»

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}, \%$, визначаємо за формулою (5.31):

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 2,0 \times 0,15 + 4,5 \times 18}{100,0 + 1,0 + 1,5 + 2,0 + 4,5} = 14,7\%$$

Вихід тіста із 100 кг борошна $G_T, \text{ кг}$, визначаємо за формулою (5.32):

$$G_T = \frac{109,0 \times (100 - 14,7)}{(100 - 43,5)} = 164,56 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста $V_6, \text{ кг}$, визначаємо за формулою (5.33):

$$V_6 = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання $V_T, \text{ кг}$, розраховуємо за формулою (5.34):

$$V_T = 0,05 \times \frac{100 - 32,54}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{обр}, \text{ кг}$, розраховуємо за формулою (5.36):

$$Z_{обр} = 1,0 \times \frac{43,5 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,5 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{уп}, \text{ кг}$, розраховуємо за формулою (5.37):

$$Z_{уп} = \frac{13,0 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5)]}{100} = 21,0 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}, \text{ кг}$, розраховуємо за формулою (5.38):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0)]}{100} = 1,12 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}, \text{ кг}$, розраховуємо за формулою (5.39):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0 + 1,12)]}{100} = 5,6 \text{ кг}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	41

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховуємо за формулою (5.40):

$$V_{шт} = \frac{0,5 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0 + 1,12 + 5,6)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.41):

$$V_{кр} = \frac{0,03 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0 + 1,12 + 5,6 + 0,7)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.42):

$$V_{бр} = \frac{0,02 \times [164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0 + 1,12 + 5,6 + 0,7 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{хл}$, кг, за формулою (5.30):

$$V_{хл} = 164,56 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,5 + 21,0 + 1,12 + 5,6 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 132,98\%$$

Розрахунковий вихід батону «Студентського» — 132,9%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 131,5%

Таблиця 5.14 — Вихідні дані для розрахунку виходу батону «Студентського»

Види втрат і витрат 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_m	164,3	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	V_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_t , % до маси борошна	0,05	V_t	0,06
Витрати сухих речовин в разі приготування	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,1	$Z_{бр}$	2,5

в тістових агрегатах				
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \% \text{ до маси борошна}$	1,0	$Z_{обр}$	0,5
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}, \% \text{ до маси тіста}$	13,0	$Z_{уп}$	21,0
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}, \% \text{ до маси г}$	0,80	$Z_{укл}$	1,12
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}, \% \text{ до маси г}$	4,0	$Z_{ус}$	5,6
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}, \% \text{ до маси б}$	0,03	$V_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \% \text{ до маси г}$	0,5	$V_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \% \text{ до маси б}$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				31,58

Хліб «Луцький»

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, визначаємо за формулою (5.32):

$$G_T = \frac{105,1 \times (100 - 14,78)}{(100 - 48,0)} = 172,24 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста V_b , кг, визначаємо за формулою (5.33):

$$V_b = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання V_T , кг, розраховуємо за формулою (5.34):

$$V_T = 0,05 \times \frac{100 - 35,69}{100 - 48,0} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою (5.35):

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 \times 0,96 \times (105,1 - 1,0) \times (100 - 14,78)}{1,96 \times (100 - 48,0) \times 100} = 2,76 \text{кг}$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.36):

$$Z_{\text{обр}} = 1,0 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,64 \text{кг}$$

Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.37):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10,0 \times [172,24 - (0,03 + 0,06 + 2,76 + 0,64)]}{100} = 16,87 \text{кг}$$

Затрати під час укладання $Z_{\text{укл}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.38):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8 \times [172,24 - (0,03 + 0,06 + 2,76 + 0,64 + 16,87)]}{100} = 1,21 \text{кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.39):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \times [174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,65 + 16,87 + 1,21)]}{100} = 6,0 \text{кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{\text{шт}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.40):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,5 \times [174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,65 + 16,87 + 1,21 + 6,0)]}{100} = 0,72 \text{кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{\text{кр}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.41):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03 \times [174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,65 + 16,87 + 1,21 + 6,0 + 0,72)]}{100} = 0,04 \text{кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{\text{бр}}$, кг, розраховуємо за формулою (5.42):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 \times [174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,65 + 16,87 + 1,21 + 6,0 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{кг}$$

Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба $V_{\text{хл}}$, кг, за формулою (5.30):

$$V_{\text{хл}} = 174,11 - (0,03 + 0,06 + 2,7 + 0,65 + 16,87 + 1,21 + 6 + 0,04 + 0,03) = 143,91\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Луцького» — 143,91%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 143,0%.

Таблиця 5.15 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Луцького»

Види втрат і витрат 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_m	164,3	—	—

Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	V_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в агрегатах	g_t , % до маси борошна	0,05	V_t	0,06
Витрати сухих речовин в разі приготування в тістових агрегатах	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,3	$Z_{бр}$	2,7
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1,0	$Z_{обр}$	0,65
Витрати на упікання в печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	10,0	$Z_{уп}$	16,87
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси тіста	0,80	$Z_{укл}$	1,21
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	6,0
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,03	$V_{кр}$	0,04
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячого хліба	0,5	$V_{шт}$	0,72
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				28,31

Таблиця 5.16 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб «Гірчичний»	171,53	137,08	135,4
Батон «Студентський»	164,56	132,98	131,5
Хліб «Луцький»	172,24	143,91	143,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

При приготуванні в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини та напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку.

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_6^{\text{год}}$), кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_{\text{хл}}} \quad (5.43)$$

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

$V_{\text{хл}}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60} \quad (5.44)$$

У разі періодичного способу виробництва коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{\text{бор}}^{\text{д}}$, кг:

$$G_{\text{бор}}^{\text{д}} = \frac{g_6 \times V_{\text{д}}}{100} \quad (5.45)$$

Хліб «Гірчичний»

Витрати борошна розраховуємо за формулою (5.45):

$$G_{\text{год}} = \frac{470,4 \cdot 100}{135,4} = 347,4 \text{ кг/год}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{347,4}{100 \times 60} = 0,058$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 5.17 - виробнича рецептура хліба «Гірчичного»

Сировина та н/ф	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	2,9	2,9
Дріжджова суспензія	0,46	-
Розчин солі	-	0,33
Розчин цукру	-	0,7
Олія гірчична	-	0,35
Вода	1,37	0,93
Опара	-	4,73
Всього	4,73	9,94

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

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.46)$$

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

$G_{\text{уп}}$ – упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ – усихання, %.

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,8 \times 100 \times 100}{(100 - 14,0) \times (100 - 4,0)} = 0,97 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{\text{нф}}$, °С, розраховуємо за формулою:

$$t_B^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_B^{\text{нф}} \times c_B \times (t_{\text{нф}} - t_6)}{G_B^{\text{нф}} \times c_B} + n, \quad (5.47)$$

де $t_{\text{нф}}$, t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

c_B, c_B – теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно $c_B = 1,257$, $c_B = 4,19$);

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

$$t_B^{\text{нф}} = 28 + \frac{50,0 \times 1,257 \times (28 - 20)}{23,6 \times 4,19} + 2 = 34,55^\circ\text{C}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_B^T = t_T + \frac{G_B^T \times c_B \times (t_T - t_6)}{G_B \times c_B} + \frac{G_{\text{нф}} \times c_{\text{нф}} \times (t_T - t_{\text{нф}})}{G_B^{\text{нф}} \times c_B}, \quad (5.48)$$

де t_T – задана температура тіста °С;

G_B^T – кількість борошна в тісті, кг;

t_6 – температура борошна, °С;

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

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

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

$G_B^{\text{нф}}$ – кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_6^{\text{нф}} \times c_6 + G_B^{\text{нф}} \times c_B}{G_{\text{нф}}}, \quad (5.49)$$

де $G_6^{\text{нф}}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_B^{\text{нф}}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

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

c_6, c_B — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К .

Теплоємність густої опари обчислю'ємо за формулою (5.49):

$$c_{\text{нф}} = \frac{50 \times 1,257 + 23,6 \times 4,19}{81,6} = 1,98 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста $t_B^T, ^\circ\text{C}$, обчислюємо за ф-ю (5.48):

$$t_B^T = 30 + \frac{50,0 \times 1,257 \times (30 - 20)}{16,01 \times 4,19} + \frac{81,6 \times 1,98 \times (30 - 28)}{23,6 \times 4,19} = 42,64^\circ\text{C}$$

Таблиця 3.18— Технологічний режим приготування хліба «Гірчичного»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°C	28-30	29-30
Кінцева кислотність	Град	2,5-3,5	3,0
Вологість	%	47	42
Тривалість бродіння	Хв.	210	60
Маса шматків тіста	Кг	0,97	
Тривалість вистоювання	Хв.	35-40	
Температура у вистійній шафі	°C	30-35	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75	
Тривалість випікання	Хв.	40	
Температура пекарної камери	°C	220	

Батон «Студентський»

Витрати борошна розраховуємо за формулою (5.45):

$$G_{\text{год}} = \frac{496,8 \cdot 100}{131,5} = 377,79 \text{ кг/год}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{377,79}{100 \times 60} = 0,063$$

Таблиця 5.19 - виробнича рецептура батона «Студентського»

Сировина та н/ф	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	4,41	1,89
Дріжджова суспензія	0,25	-
Розчин солі	-	0,36
Розчин цукру	-	0,25
Маргарин столовий	-	0,28

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Вода	1,87	1,04
Опара	-	6,53
Всього	6,53	10,35

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.44):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,3 \times 100 \times 100}{(100 - 13,0) \times (100 - 4,0)} = 0,36 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{\text{нф}}$, °С, розраховуємо за формулою (5.47)

$$t_B^{\text{нф}} = 27 + \frac{70,0 \times 1,257 \times (27 - 20)}{29,62 \times 4,19} + 2 = 33,96^\circ\text{C}$$

Теплоємність великої густої опари обчислюємо за формулою (5.49):

$$c_{\text{нф}} = \frac{70 \times 1,257 + 29,62 \times 4,19}{103,62} = 2,05 \text{ кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюємо за ф-ю (5.48):

$$t_B^T = 30 + \frac{30,0 \times 1,257 \times (30 - 20)}{16,43 \times 4,19} + \frac{103,62 \times 2,05 \times (30 - 27)}{29,62 \times 4,19} = 40,61^\circ\text{C}$$

Таблиця 5.20 — Технологічний режим приготування батону «Студентського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	27-28	28-30
Кінцева кислотність	Град	3,5-4,5	3,0-3,5
Вологість	%	42	43,5
Тривалість бродіння	Хв.	180-210	40-60
Маса шматків тіста	Кг	0,36	
Тривалість вистоювання	Хв.	45	
Температура у вистійній шафі	°С	30-35	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75	
Тривалість випікання	Хв.	20	
Температура пекарної камери	°С	210	

Хліб «Луцький»

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_6^{\text{год}}$), кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_{\text{хл}}} \quad (5.43)$$

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

$B_{\text{хл}}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60} \quad (3.44)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Тісто:

Напівфабрикат готується безперервним способом, отже визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_6^{\text{год}}$), кг/год, за формулою (5.43):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{451,2 \times 100}{143,0} = 315,38 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (3.44):

$$K_{\text{хв}} = \frac{315,38}{100 \times 60} = 0,052$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури на приготування тіста на коефіцієнт перерахунку -0,052.

Рідка житня закваска:

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}} \quad (5.50)$$

де $E_{\text{нф}}$ — кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг (для хзм-300 - 200); $G_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_{\text{зав}} = \frac{200}{90,84} = 2,2$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку -2,5.

Таблиця 5.21 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Луцького»

Сировина та н/ф	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	65,45	0,95
Борошно пшеничне I сорту	-	2,6
Дріжджова суспензія	-	0,10
Розчин солі	-	0,32
Патока	-	0,16
Вода	134,40	-
Закваска	-	4,72
Разом	199,85	8,85

Температуру води на замішування напівфабрикату (закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °C, розраховуємо за формулою (5.47):

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 24 + \frac{29,75 \times 1,257 \times (24 - 20)}{61,09 \times 4,19} + 2 = 26,58^{\circ}\text{C}$$

Теплоємність рідкої закваски обчислюємо за формулою (5.49):

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	50

$$c_{\text{нф}} = \frac{29,75 \times 1,257 + 61,09 \times 4,19}{90,84} = 3,23 \text{кДж/кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_B^T , °С, обчислюємо за формулою (5.46):

$$t_B^T = 30 + \frac{68,25 \times 1,257 \times (30 - 20)}{61,09 \times 4,19} + \frac{90,84 \times 3,23 \times (30 - 29)}{61,09 \times 4,19} = 34,51^\circ\text{C}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.44):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{1 \times 100 \times 100}{(100 - 10,0) \times (100 - 4,0)} = 1,16 \text{кг}$$

Таблиця 5.22 — Технологічний режим приготування хліба «Луцького»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	22-26	26-28
Кінцева кислотність	Град	8,0-9,0	7,0-8,0
Вологість	%	72	48,0
Тривалість бродіння	Хв.	180-240	40-60
Маса шматків тіста	Кг	1,16	
Тривалість вистоювання	Хв.	60	
Температура у вистійній шафі	°С	30-35	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	Хв.	50	
Температура пекарної камери	°С	I 290 II 200 III 220 IV 170	

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини для виготовлення виробів проводять, залежно від кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна G_6 , кг, визначають за формулою (5.40)

У разі, виробництва хліба де витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту G_6^c , кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_6^c = \frac{G_6 \cdot C_6^c}{100} \quad (5.51)$$

де G_6^c - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{сир}$, кг, проводять, виходячи з розрахованої витрати борошна $G_б$, кг, та витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{сир}$, кг/100 кг борошна, за формулою:

$$G_{сир} = \frac{G_б \cdot C_{сир}}{100} \quad (5.52)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно врахувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{с.т}$, кг на 100 кг борошна, за формулою:

$$C_{с.т} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - c) \frac{100-H}{100} - 0,6H}, \quad (5.53)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

Фактичні витрати товарної солі $G_{с.т}$, кг, становитимуть

$$G_{с.т} = \frac{G_б \cdot C_{с.т}}{100}, \quad (5.54)$$

Витрати сировини за добу, $G_б^{доб}$, кг, розраховують за формулою

$$G_б^{доб} = G_{сир}^{год} \cdot \tau_{в.п}, \quad (5.55)$$

де $\tau_{в.п}$ – тривалість роботи печі, год.

Зробимо розрахунок по даному асортименту.

Хліб «Гірчичний»

Піч А2-ХПК-25

Витрати борошна розраховуємо по формулі (5.43).

$$G_б^{год} = \frac{470,4 \cdot 100}{135,4} = 347,41 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, маргарину столового розраховуємо за формулою(5.50):

$$G_{др}^{год} = \frac{347,41 \cdot 2,0}{100} = 6,95 \text{ кг/год}$$

$$G_{ол}^{год} = \frac{347,41 \cdot 6,0}{100} = 20,84 \text{ кг/год}$$

$$G_{цук}^{год} = \frac{347,41 \cdot 6,0}{100} = 20,84 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.53) на товарну сіль

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

Витрати товарної солі за годину за формулою (5.54) становитимуть

$$G_{т.с}^{год} = \frac{347,41 \cdot 1,52}{100} = 5,28 \text{ кг}$$

Хліб «Гірчичний» випікаємо у печі А2-ХПК-25 23 години

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.55):

$$G_б^{доб} = 347,41 \cdot 23 = 7990,43 \text{ кг/доб}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

$$G_{др.}^{доб} = 6,95 \cdot 23 = 159,85 \text{ кг/доб}$$

$$G_{ол}^{доб} = 20,84 \cdot 23 = 479,32 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цук}^{доб} = 20,84 \cdot 23 = 479,32 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.т}^{доб} = 5,28 \cdot 23 = 121,45 \text{ кг/доб}$$

Батон «Студентський»

Піч тунельна А2-ХПК-25

Годинні витрати борошна $G_б^{год}$, кг/год,

$$G_б^{год} = \frac{496,8 \cdot 100}{131,5} = 377,79 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру, маргарину розраховуємо за формулою (5.55):

$$G_{др.}^{год} = \frac{377,79 \cdot 1,0}{100} = 3,78 \text{ кг/год}$$

$$G_{ц.}^{год} = \frac{377,79 \cdot 2,0}{100} = 7,56 \text{ кг/год}$$

$$G_{м.}^{год} = \frac{377,79 \cdot 4,5}{100} = 17,00 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.53) на товарну сіль:

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

Фактичні витрати товарної солі $G_{с.т.}$, кг, розраховуємо за формулою):

$$G_{с.т.}^{год} = \frac{377,79 \cdot 1,52}{100} = 5,74 \text{ кг/год}$$

Батон «Студентський» випікаємо в печі А2-ХПК-25 23 години.

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.54):

$$G_б^{доб} = 377,79 \cdot 23 = 6607,21 \text{ кг/добу}$$

$$G_{др}^{доб} = 3,78 \cdot 23 = 86,94 \text{ кг/добу}$$

$$G_{ц}^{доб} = 7,56 \cdot 23 = 173,88 \text{ кг/добу}$$

$$G_{м.}^{доб} = 17,00 \cdot 23 = 391,0 \text{ кг/добу}$$

$$G_{с.т.}^{доб} = 5,74 \cdot 23 = 132,07 \text{ кг/добу}$$

Хліб «Луцький»

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (5.43):

$$G_б^{год} = \frac{451,2 \times 100}{143,0} = 315,52 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного обчислюють за формулою (5.49):

$$G_{б.ж.}^{год} = \frac{315,52 \times 50,0}{100,0} = 157,76 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту за формулою

									Арк.
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

(5.51) становлять:

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{год}} = \frac{315,52 \times 50,0}{100,0} = 157,76 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих і патоки розраховуємо за формулою(5.43):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{315,52 \times 0,5}{100} = 1,58 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{пат}}^{\text{год}} = \frac{315,52 \times 3,0}{100} = 9,46 \text{ кг/год}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.53) на товарну сіль

$$C_{\text{с.т}} = \frac{1,6 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,62 \text{ кг.}$$

Витрати товарної солі за годину за формулою (3.54) становитимуть

$$G_{\text{с.т}}^{\text{год}} = \frac{315,52 \cdot 1,62}{100} = 5,11 \text{ кг.}$$

Хліб «Луцький» випікаємо печі А2-ХПК-25 23 години

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.53):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{доб}} = 315,52 \times 23,0 = 7256,96 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{доб}} = 315,52 \times 23,0 = 7256,96 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 1,58 \times 23,0 = 36,34 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{пат}}^{\text{доб}} = 9,46 \times 23,0 = 217,58 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т}}^{\text{доб}} = 5,11 \times 23,0 = 117,53 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 5.23 – Добові витрати сировини на підприємстві

Назва сировини	Хліб «Гірчичний»	Батон «Студентський»	Хліб «Луцький»	Разом
1	2	3	4	5
Борошно житнє обдирне	-	-	7256,96	7256,96
Борошно пшеничне вищого сорту	7990,43	6607,21		14597,64
Борошно пшеничне першого сорту	-	-	7256,96	7256,96
Дріжджі пресовані	159,85	86,94	36,34	283,13
Сіль кухонна харчова	121,45	132,07	117,53	371,05
Цукор білий	479,32	173,88	-	653,2

						Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Олія гірчична	479,32	-	-	479,32
Маргарин	-	391,0	-	391,0
Патока	-	-	217,58	217,58

Розрахунок площ для зберігання сировини

Нормами проектування для усіх видів сировини передбачені відповідні терміни зберігання. Для розрахунку необхідних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 5.24 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Норма запасу, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	7,3	Безтарний	5-7	5	36,5
Борошно пшеничне вищого сорту	14,6	Безтарний	5-7	5	73
Борошно пшеничне першого сорту	7,3	Безтарний	5-7	5	36,5
Дріжджі пресовані	0,3	в ящиках	3	3	0,9
Сіль кухонна харчова	0,4	у мішках	15	15	6,0
Цукор білий	0,65	у мішках	15	15	9,75
Олія гірчична	0,48	У бочках	15	15	7,2
Маргарин столовий	0,4	В ящиках	5	5	6,0
Патока	0,22	У діжках	15	15	3,3

5.6 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

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

$$N = \frac{G_d}{m} \quad (5.56)$$

де G_d — добова продуктивність печі, кг/добу;

m — маса готового виробу, кг.

Для хліба «Гірчичного»

$$N = \frac{10819,2}{0,8} = 13524 \text{ шт}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	55

Для батона «Студентського»

$$N = \frac{11426,4}{0,3} = 38088 \text{шт}$$

Для хліба «Луцького»

$$N = \frac{10377,6}{1} = 10377,6 \text{шт}$$

Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, холодильних камер

Для зберігання сировини (сіль, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_z}{q_{\text{сер}}} \times \mu \quad (6.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ — витрати сировини за добу, т;

τ_z — норма запасу сировини, днів

$q_{\text{сер}}$ — середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 .

μ — коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu = 1,85$, для іншої сировини $\mu = 1,5$)

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів)

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

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить:

$$F_{\text{марг}} = \frac{0,4 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 7,5 m^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{\text{заг}} = 2,5 + 7,5 = 10 m^2$$

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (6.1):

$$\text{- для солі: } F_c = \frac{0,4 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 11,25 m^2$$

$$\text{- для цукру: } F_c = \frac{0,65 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 18,28 m^2$$

$$\text{- для олії гірчичної: } F_c = \frac{0,48 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 16,36 m^2$$

$$\text{- для патоки: } F_{\text{пат}} = \frac{0,22 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 7,5 m^2$$

Загальна площа складу — 53,39 m^2 приймаємо 54 m^2

Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

Добові витрати поліетиленових пакетів для всього асортименту виробів: $13524 + 38088 + 10377 = 61989$ шт.

Маса добового запасу поліетиленових пакетів: $61989 \cdot 0,003 = 189,567$ кг.

Площа складу для зберігання поліетиленових пакетів становить:

$$F_c^{\text{п.п.}} = \frac{0,190 \cdot 30}{0,4} \cdot 1,5 = 21,4 m^2$$

Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 m^2 на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

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

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Площу хлібосховища та експедиції становить, m^2 :

$$S = (10,82 + 11,43 + 10,38) \cdot 10 = 326,3 \text{ м}^2$$

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

Площа експедиції становить, m^2 :

$$S_{\text{екс}} = 326,3 \cdot 0,2 = 65,26 \text{ м}^2$$

В експедиції також визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 м^2 ; санітарної обробки лотків і контейнерів – 55 м^2 ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м^2 на одного працівника; диспетчера – 4 м^2 на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м^2 на одного працівника; вантажників – 6 м^2 на одного вантажника; водіїв – 18 м^2 . Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи. Для вивезення готової продукції з експедиції необхідно два дверних отвори.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{V_6}, \quad (7.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб (3 – 7);

V_6 – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{14,6 \cdot 5}{29} = 2,5, \text{ приймаємо 3 силоси.}$$

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$N = \frac{7,3 \cdot 5}{29} = 1,26, \text{ приймаємо 2 силос.}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{7,3 \cdot 5}{29} = 1,26, \text{ приймаємо 2 силос.}$$

Знаходимо суму силосів: $3+2+2+1=8$ шт.

Приймаємо 2 силоси марки ХЕ – 160 для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 1 силос для борошна пшеничного другого сорту, 1 силос для зберігання борошна житнього обдирного та 1 запасний.

Транспортування борошна від автоборошновозів до силосів у борошняному складі здійснюється аерозольтранспортом. Від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих силосів за допомогою системи спіроматик

Для одержання стиснутого повітря при борошняному складові встановлені повітрорудки.

Для стабільної роботи лінії подачі борошна, системою спіроматик, обладнані приладами контролю, регулювання та сигналізації.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна є щит управління.

Для виробництва виробів, таку сировину як сіль, цукор, маргарин зберігають в рідкому (розчиненому) стані.

Об'єм баків V , м³, для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, обчислюємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_3 \cdot K}{\rho}, \quad (7.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т ;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K=1,2$);

τ_3 – норма запасу сировини, діб

ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	59

Об'єм баків для зберігання олії:

$$V = \frac{0,48 \cdot 1 \cdot 1,2}{0,92} = 0,63 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання патоки:

$$V = \frac{0,22 \cdot 1 \cdot 1,2}{1,4} = 0,19 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{д}} \cdot \tau_{\text{з}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.3)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,4 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1,54 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в солерозчиннику ХСР.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,65 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 1,27 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас):

$$V = \frac{0,3 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 1,2}{25 \cdot 1,42} = 1,01 \text{ м}^3$$

Об'єм місткостей для зберігання рідкого маргарину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{заг}} \cdot K}{\rho}, \quad (7.4)$$

де $G_{\text{заг}}$ – запас рідкого жиру, т ;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

ρ – густина рідкого жиру, т/м^3 (для рідкого маргарину – 0,98; олії – 0,92).

Об'єм місткості для зберігання рідкого маргарину (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (3.4):

$$V = \frac{0,4 \cdot 1,2}{0,98} = 0,49 \text{ м}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (7.5)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-45 місткістю 1,4 м³, ХЕ-48 місткістю 0,3 м³,

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,54}{1,4} = 1,1, \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,27}{1,4} = 0,91, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,01}{1,4} = 0,72, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для патоки за формулою (6.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,19}{0,3} = 0,63, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,49}{0,3} = 1,6, \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,63}{0,3} = 2,1, \text{ приймаємо 3 шт.}$$

Приймаємо 4 ємності ХЕ-46 та 6 ємності ХЕ-48.

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}, \quad (7.6)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – 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.

До встановлення приймає пневмопросіювач марки А6-ПМТ, годинна продуктивність якого становить:

$$Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}} = 4,9 * 0,9 = 4,41 \text{ т/год}$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна:

для борошна вищого сорту:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,635}{4,41} = 0,14 \text{ приймаємо 1}$$

для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,317}{4,41} = 0,07 \text{ приймаємо 1}$$

для борошна житнього обдирного:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$N_{б.л.} = \frac{0,317}{4,41} = 0,07 \text{ приймаємо } 1$$

Приймаємо три просіювальні лінії з просіювачами марки ПТ-1500.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна житнього обдирного

$$V_б = \frac{G_б^{год} \cdot t}{\rho_б}, \quad (7.7)$$

де $G_б^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;

t – запас борошна у силосі, год.;

$\rho_б$ – об'ємна маса борошна, кг/м³ ($\rho_б = 650$ кг/м³).

Борошно житнє обдирне

$$G_б^{год} = \frac{45 \cdot 2 \cdot 50}{143} = 157,76 \text{ кг/год}$$

Борошно пшеничне I сорту

$$G_б^{год} = \frac{451,2 \cdot 50}{143} = 157,76 \text{ кг/год}$$

Кількість виробничих бункерів для приготування хліба «Луцького»

– для житнього борошна на приготування закваски:

$$V_б = \frac{0,094 \cdot 8}{0,65} = 1,16 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{1,16}{2,73} = 0,42, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для житнього борошна на приготування тіста:

$$V_б = \frac{0,068 \cdot 8}{0,65} = 0,84 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{0,84}{2,73} = 0,31, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для пшеничного борошна на приготування тіста

$$V_б = \frac{0,158 \cdot 8}{0,65} = 1,94 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{1,94}{2,73} = 0,71, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для приготування хліба «Гірчиного»

$$G_б^{год} = \frac{47 \cdot 100}{135,1} = 347,41 \text{ кг/год}$$

В опару та тісто по 50% борошна

– для пшеничного борошна на приготування опари:

$$V_б = \frac{0,174 \cdot 8}{0,65} = 2,13 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{2,13}{2,73} = 0,78, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для пшеничного борошна на приготування тіста:

$$V_б = \frac{0,174 \cdot 8}{0,65} = 2,13 \text{ м}^3$$

$$N_б = \frac{2,13}{2,73} = 0,78, \text{ приймаємо } 1 \text{ виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для приготування батону «Студентського»

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

$$G_6^{\text{год}} = \frac{496,8 \cdot 100}{131,5} = 377,79 \text{ кг/год}$$

В опару 70% борошна

– для пшеничного борошна на приготування опари:

$$V_6 = \frac{0,264 \cdot 8}{0,65} = 3,25 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{3,25}{2,73} = 1,19, \text{ приймаємо 2 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

– для пшеничного борошна на приготування тіста:

$$V_6 = \frac{0,113 \cdot 8}{0,65} = 1,39 \text{ м}^3$$

$$N_6 = \frac{1,39}{2,73} = 0,51, \text{ приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом } 2,73 \text{ м}^3$$

Всього на заводі встановлено 8 виробничих бункерів ХЕ-112 об'ємом 2,73м³

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин для приготування хліба «Луцького»

Закваску готують у заварювальній машині ХЗМ-300

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{ЗМ}}$, розраховують за формулою:

$$V_{\text{ЗМ}} = \frac{60 \cdot G_{\text{зак}}^{\text{ХВ}} \cdot \tau_{\text{зав}} \cdot K_{\text{ф}} \cdot K_{\text{п.п.}}}{\rho}, \quad (7.8)$$

де $G_{\text{зав}}^{\text{ХВ}}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{\text{зав}}$ – тривалість бродіння закваски, год; $K_{\text{ф}}$ – коефіцієнт збільшення об'єму; $K_{\text{п.п.}}$ – коефіцієнт, який враховує наявність напівфабрикату попереднього приготування; ρ – густина закваски кг/дм³;

$$V_{\text{ЗМ}} = \frac{60 \cdot 4,72 \cdot 3,0 \cdot 1,5 \cdot 2}{1,05} = 2427,4 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-48 об'ємом 1000дм³ для бродіння закваски розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зак}} = \frac{V_{\text{ЗМ}}}{V} \quad (7.9)$$

Де V – стандартний об'єм чану, дм³.

$$N_{\text{зак}} = \frac{2427,4}{1000} = 2,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо 3 чани.}$$

Масу закваски в одному чані розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ЗМ}} = \frac{60 \cdot G_{\text{зак}}^{\text{ХВ}} \cdot \tau_{\text{зав}}}{N_{\text{зак}}}, \quad (7.10)$$

$$G_{\text{ЗМ}} = \frac{60 \cdot 4,72 \cdot 3,0}{3} = 283,2 \text{ кг.}$$

Ритм заповнення чану для бродіння закваски обчислюють за формулою:

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{\text{зав}}}{N_{\text{зак}}}, \quad (7.11)$$

$$r = \frac{60 \cdot 3}{3} = 60 \text{ хв.}$$

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань у машині ХЗМ-300 розраховують за формулою:

$$N_{\text{зак}} = \frac{G_{\text{зак}}}{V_{\text{роб}} \cdot \rho} \quad (7.12)$$

де $V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм машини, дм³.

$$N_{\text{зак}} = \frac{283,2}{200 \cdot 1,05} = 1,35 \text{ шт. приймаємо 2 машини}$$

Загальний ритм замішування визначають за формулою:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зак}}}, \quad (7.13)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{60}{2,0} = 30 \text{ хв.}$$

Отриманий ритм не менше допустимого (20хв), тому двох машини ХЗМ-300 буде достатньо та трьох чанів ХЕ – 46.

Тісто готуємо у тістомісильній машині безперервної дії Х-12. Воно бродить у спеціальних коритах для бродіння.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Р, кг/хв., визначаємо за формулою

Приймаємо одне корито типу ХТР, місткістю 1,0м³.

$$P_{\text{м}} = g_{\text{нф}} \cdot K_{\text{з}}, \quad (7.19)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв. кг;

$K_{\text{з}}$ – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення.

$$P_{\text{т}} = 8,85 \cdot 1,06 = 9,4 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_{\text{м}}}{P}, \quad (7.20)$$

де Р – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.т.}} = \frac{9,4}{15} = 0,62 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста $V_{\text{т}}$, дм³, розраховуємо за формулами:

$$V_{\text{т}} = \frac{G_{\text{т}}^{\text{д}} \cdot \tau_{\text{т}} \cdot 100}{q}, \quad (7.22)$$

$$V_{\text{т}} = \frac{5,2 \cdot 60 \cdot 100}{35} = 891,4 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 0,9 \text{ м}^3.$$

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин для приготування хліба «Гірчиного»

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Х-12, Р, кг/хв, визначають за формулою:

$$P_{\text{м}} = g_{\text{нф}} \cdot K_{\text{з}}, \quad (7.19)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв. кг;

K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення.

$$P_o = 4,73 \cdot 1,06 = 5,01 \text{ кг/хв}$$

$$P_T = 9,94 \cdot 1,06 = 10,54 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_M}{P}, \quad (7.20)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.о.}} = \frac{5,01}{15} = 0,33 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

$$N_{\text{т.м.т.}} = \frac{10,54}{15} = 0,70 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста V_T , дм^3 , розраховуємо за формулами:

$$V_o = \frac{G_6^A \cdot \tau_o \cdot 100}{q}, \quad (7.21)$$

$$V_T = \frac{G_6^A \cdot \tau_T \cdot 100}{q}, \quad (7.22)$$

$$V_o = \frac{2,9 \cdot 210 \cdot 100}{23} = 2647,8 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 2,7 \text{ м}^3.$$

$$V_T = \frac{5,8 \cdot 60 \cdot 100}{30} = 1160,0 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 1,1 \text{ м}^3.$$

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин для приготування батона «Студенського»

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P_M = g_{\text{нф}} \cdot K_3, \quad (7.19)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв. кг;

K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення.

$$P_o = 6,53 \cdot 1,06 = 6,92 \text{ кг/хв}$$

$$P_T = 10,35 \cdot 1,06 = 10,97 \text{ кг/хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_M}{P}, \quad (7.20)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

$$N_{\text{т.м.о.}} = \frac{6,92}{15} = 0,46 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

$$N_{\text{т.м.т.}} = \frac{10,97}{15} = 0,73 \text{ шт., приймаємо одну машину}$$

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста V_T , дм^3 , розраховуємо за формулами:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

$$V_0 = \frac{G_6^D \cdot \tau_0 \cdot 100}{q}, \quad (7.21)$$

$$V_T = \frac{G_6^D \cdot \tau_T \cdot 100}{q}, \quad (7.22)$$

$$V_0 = \frac{4,41 \cdot 180 \cdot 100}{23} = 3451,3 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 3,5 \text{ м}^3.$$

$$V_T = \frac{6,3 \cdot 45 \cdot 100}{30} = 945,0 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 0,95 \text{ м}^3.$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок тістоподільного обладнання

Хліб «Луцький»

Кількість тістоподільних машин для хліба «Луцького» N_d , шт, за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot c}{60 \cdot g_B \cdot n_d}, \quad (7.23)$$

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

g_B – маса виробу, кг,

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

c – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($c = 1,04 \dots 1,05$).

$$N = \frac{451,2 \cdot 1,05}{60 \cdot 1,0 \cdot 30} = 0,26 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістодільник кузбас.

Хліб «Гірчичний»

Кількість тістоподільних машин для хліба «Гірчичного» N_d , шт, за формулою (7.29):

$$N = \frac{470,4 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,8 \cdot 30} = 0,34 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістодільник «Prolanmaz» PMVD 2000

Батон «Студентський»

Кількість тістоподільних машин для батону «Студентського» N_d , шт, за формулою (7.29):

$$N = \frac{496,8 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,3 \cdot 30} = 0,97 \text{ шт.}$$

До установки приймається тістодільник «Prolanmaz» PMVD 2000

Розрахунок шаф попереднього вистоювання тістових заготовок

Батон «Студентський»

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{П.В}$, шт., у шафі попереднього вистоювання розраховують за формулою:

									Арк.
									66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$N_{Т.З}^{п.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в}}{g \cdot 60}, \quad (7.24)$$

$$N_{Т.З}^{п.в} = \frac{496,8 \cdot 10}{0,3 \cdot 60} = 276 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 276 \text{ шт}$$

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{КОЛ}^{п.в}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{КОЛ}^{п.в} = \frac{N_{Т.З}^{п.в}}{n_k}, \quad (7.25)$$

$$N_{КОЛ}^{п.в} = \frac{276}{6} = 46 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 46 \text{ шт.}$$

Приймаємо до встановлення шафу попереднього вистоювання ТМ «Краяни». ШПР1

Розрахунок шаф остаточного вистоювання тістових заготовок

Хліб «Луцький»

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{0.в}$, шт., хліба «Луцького» у шафі остаточного вистоювання розраховують за формулою (7.30):

$$N_{Т.З}^{0.в} = \frac{451,2 \cdot 60}{1 \cdot 60} = 451,2 \text{ шт. приймаємо } 452$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{0.в}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{КОЛ}^{0.в} = \frac{452}{8} = 56,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 57 \text{ шт.}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання ТМ «Краяни». РКШ-132, яка повинна мати 76 робочих колисок

Хліб «гірчичний»

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{0.в}$, шт., хліба «Гірчичного» у шафі остаточного вистоювання розраховують за формулою (7.30):

$$N_{Т.З}^{0.в} = \frac{470,4 \cdot 60}{0,8 \cdot 60} = 588 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 588 \text{ шт}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{0.в}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

$$N_{КОЛ}^{0.в} = \frac{588}{8} = 73,5 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 74 \text{ шт}$$

До встановлення приймаємо шафу остаточного вистоювання ТМ «Краяни». РКШ-132 та повинна мати 74 робочі коліски.

Батон «Студентський»

Кількість тістових заготовок $N_{Т.З}^{0.в}$, шт., батону студетського у шафі остаточного вистоювання ТМ «Краяни» РКШ-264 розраховують за формулою (7.30):

$$N_{Т.З}^{0.в} = \frac{496,8 \cdot 45}{0,3 \cdot 60} = 1242 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1242 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок у шафі остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{0.в}$, шт., знаходять за формулою (7.31):

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}} = \frac{1242}{6} = 207 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 207 \text{ шт.}$$

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розрахунок обладнання для охолодження хліба Батон «Студентський»

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{\text{хл}}^{\text{О}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{хл}}^{\text{О}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{ох}}}{g \cdot 60}, \quad (7.26)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{\text{ох}}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{\text{ох}} = 30-120$); g – маса виробу, кг.

$$N_{\text{хл}} = \frac{496,8 \cdot 30}{0,3 \cdot 60} = 828,0,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\text{О}} \cdot (b+a)}{100 \cdot n_{\text{к}}}, \quad (7.27)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); $n_{\text{к}}$ — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_{\text{к}} = 2$).

$$L = \frac{828 \cdot (270+15)}{100 \cdot 2} = 1179,9, \text{ приймаємо } 1180 \text{ м}$$

До встановлення приймаємо 2 спіральних кулери ТОВ «Майстер Мілк»

Хліб «Гірчичний»

$$N_{\text{хл}} = \frac{470,4 \cdot 60}{0,8 \cdot 60} = 588,0,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\text{О}} \cdot (b+a)}{100 \cdot n_{\text{к}}}, \quad (7.27)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); $n_{\text{к}}$ — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_{\text{к}} = 2$).

$$L = \frac{588 \cdot (210+15)}{100 \cdot 2} = 646,8, \text{ приймаємо } 647 \text{ м}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер ТОВ «Майстер Мілк»

Хліб «Луцький»

$$N_{\text{хл}} = \frac{451,2 \cdot 60}{1 \cdot 60} = 451,2,$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\text{О}} \cdot (b+a)}{100 \cdot n_{\text{к}}}, \quad (7.27)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); $n_{\text{к}}$ — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_{\text{к}} = 2$).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$$L = \frac{452 \cdot (220 +)}{100 \cdot 2} = 519,8, \text{ приймаємо } 520 \text{ м}$$

До встановлення приймаємо спіральний кулер ТОВ «Майстер Мілк»

Розрахунок обладнання для пакування виробів

Хліб «Луцький»

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., для хліба тостерного молочного розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}, \quad (7.28)$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

$N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N_{\text{маш}} = \frac{452}{3000} = 0,15, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 пакувально-різальну машину DPPL-55 Dovaina .

Хліб «Гірчичний»

$$N_{\text{маш}} = \frac{588}{3000} = 0,2, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 пакувально-різальну машину DPPL-55 Dovaina .

Батон «Студентський»

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., для батону Студенського за формулою (7.28):

$$N_{\text{маш}} = \frac{1566}{3000} = 0,52, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 пакувальну машину DPPL-55 Dovaina

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}, \quad (7.29)$$

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

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}, \quad (7.30)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}, \quad (7.31)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}}, \quad (7.32)$$

									Арк.
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для хліба «Луцького»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{451,2}{9 \cdot 1} = 50,1, \text{ приймаємо } 51 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{50}{8} = 6,2 \text{ шт.}$$

$$R = \frac{60}{6,2} = 9,68 \text{ шт.}$$

$$N_i = \frac{451,2 \cdot 8}{9 \cdot 1 \cdot 8} = 50,1 \text{ шт., приймаємо } 51$$

Для хліба «Гірчичного»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{470,4}{9 \cdot 0,8} = 65,3, \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{66}{8} = 8,25 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{8,25} = 7,27 \text{ шт.}$$

$$N_i = \frac{470,4 \cdot 8}{9 \cdot 0,8 \cdot 8} = 65,3 \text{ шт., приймаємо } 66$$

Для батона «Студентського»:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{496,8}{12 \cdot 0,3} = 138, \text{ приймаємо } 138 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{138}{8} = 17,25 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{17,25} = 3,5 \text{ шт.}$$

$$N_i = \frac{496,8 \cdot 8}{12 \cdot 0,3 \cdot 8} = 138 \text{ шт., приймаємо } 138$$

Загальна кількість вагонеток у хлібосховищі для зберігання хліба «Луцького», хліба «Луцького» та батону «Студентського»:

$$N_{\text{заг}} = 51 + 66 + 138 = 255 \text{ шт.}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30% , що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції:

- вагонеток для хліба «Луцького», хліба «Луцького» та батону «Студентського»:

$$N_{\text{заг}} = 255 + 30\% = 332 \text{ шт.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

8. Специфікація основного технологічного обладнання

Специфікацію основного технологічного обладнання наводимо в таблиці

8.1.

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос	8	ХЕ-160А	Місткість 29 т
2	Бункер виробничий	8	ХЕ-112	Об'ємом 2,73 м ³
3	Машина тістомісильна	3	Х-12	Об'ємом 150 л.
4	Машина тістоподільна	1	Кузбас	Продуктивність – 30 шт/хв
		2	«Prolanmaz» PMVD 2000	Продуктивність – 30 шт/хв
5	Шафа попереднього вистоювання	1	ТМ «Краяни». ШПР1	Продуктивність 40 шт./хв
6	Шафа остаточного вистоювання	2	ТМ «Краяни». РКШ-132	132 колиски
		1	ТМ «Краяни» РКШ-264	264 колиски
7	Піч	3	А2-ХПК-25	Площа поду 25 м ²
8	Кулер	4	ТОВ «Майстер Мілк»	Довжина конвеєра 674 м
9	Пакувальна машина	3	DPPL-55 Dovaina	Продуктивність 50 шт./хв.

9. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва

Однією з основних функцій організації виробництва на підприємстві є технічний контроль якості продукції, головне завдання якого - перевірка дотримання технічних умов і вимог, що має забезпечувати якість продукції на всіх стадіях її виробництва, від етапу проектування до випуску готової продукції і оцінці її якості за зовнішнім видом та фізико-механічними, фізико-хімічними показниками (приймальний контроль), а також виробничих умов і факторів, які забезпечують необхідну якість і в першу чергу - проведення контролю якості поставленої сировини, допоміжних матеріалів, ресурсів, що використовує підприємство (вхідний контроль).

Основними завданнями вхідного контролю є одержання з великою точністю оцінки якості продукції, поставленої постачальником, який проводиться з відповідністю до вимог, встановленими в НД, договорах або контрактах на поставлену продукцію в цілях запобігання запуску в виробництво невідповідної продукції та здійснення оперативної роботи з постачальниками в питанні забезпечення необхідного рівня якості поставленої продукції та, у разі необхідності, за параметрами для своїх внутрішніх цілей, а приймального - оцінка якості готової продукції та прийняття рішення про її придатність до використання споживачем.

Головна задача виробничих лабораторій - раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує якість готових виробів при мінімальних технологічних затратах та втратах і високій організації праці.

Більше конкретними завданнями виробничої лабораторії по здійсненню технохімічного й мікробіологічного виробництва є:

- контроль за дотриманням затверджених рецептур, технологічних інструкцій і санітарних норм на всіх стадіях виготовлення продукції;
- аналіз причин та факторів, що викликають брак, участь у розробці пропозицій і заходів щодо усунення недоліків у виробництві та підвищенню якості продукції;
- контроль за якістю сировини, матеріалів, тари, що надходять на підприємство;
- контроль за дотриманням затверджених діючих інструкцій зі зберігання в цехах і на складах підприємства сировини, матеріалів і готової продукції;
- мікробіологічний контроль виробництва на всіх стадіях технологічного процесу, а також мікробіологічний контроль чистоти повітря, води, апаратури, комунікацій і т.д.;
- контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням правил особистої гігієни працюючих, виконанням інструкцій із санітарно-технічного контролю виробництва й по запобіганню потрапляння сторонніх включень у продукцію;
- аналіз витрати й втрат сировини, матеріалів у виробництві, участь у розробці заходів щодо зниження втрат і відходів;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

- організація органолептичної оцінки (дегустації) продукції, що виробляється. Створення власної дегустаційної комісії
Завданнями лабораторії по обліку виробництва й технохімічних звітностей є :

- ведення технохімічного обліку виробництва на основі даних аналізів по затверджених формах обліку, інструкціям та звітності;
- ведення лабораторних журналів і контроль за правильним веденням журналів технохімічного обліку виробництва;
- складання разом з виробничим (технологічним) відділом технохімічних звітностей підприємства у встановленому порядку на підставі даних лабораторії й матеріально-бухгалтерського обліку виробництва;
- участь у розробці заходів щодо усунення недоліків, виявлених у результаті аналізу роботи підприємства, з урахуванням матеріалів технохімічної звітності.

Контроль на підприємствах галузі складається з аналізу основної і додаткової сировини, аналізу готової продукції, контроль технологічного процесу.

Відповідно до інструкції щодо роботи виробничих технологічних лабораторій результати контролю повинні фіксуватися в лабораторних журналах.

Форми лабораторних журналів поширюються на всі підприємства хлібопекарської промисловості, що мають виробничі технологічні лабораторії (ВТЛ), а також на усі технологічні лабораторії об'єднання хлібопекарської промисловості.

Схему контролю якості сировини наводимо в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах, смак, наявність хрустоту Вологість	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії

1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Маргарин	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.4	Олія	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.5	Вода	Бак холодної води	Запах, смак, колір	1 раз на місяць	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Загальна жорсткість		Титруванням	

2. Розчини, напівфабрикати:

2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Закваска Опара Тісто	Діжа або тісто-приготувальний агрегат	Вологість	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Температура		У кінці бродіння	
			Кислотність			

3. Готова продукція

3.1			Вологість		Висушуванням	
-----	--	--	-----------	--	--------------	--

	Хліб «Луцький»	Хлібосхо вище або експедиці я	Кислотніст ь	Кожна партія	прискореним методом	Інженер- технолог центрально ї лабораторії
			Пористість		Титруванням витяжки	
					Приладом Журавльова	
3.2	Хліб «Гірнични й»	Хлібосхо вище або експедиці я	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог центральної лабораторії
			Кислотніст ь		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Батон «Студент- ський»	Хлібосхо вище або експедиці я	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог центральної лаборатор ії
			Кислотніст ь		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведено в таблиці 9.2.
Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності , допусти мі похибки
1	Зажування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 – 40 т	± 0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	–	± 0,5 %
3	Визначення густини сольового і цукрового розчинів	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	± 0,001 кг/м ³
4	Визначення концентрації	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що	0 – 25 % СР	± 0,05 % СР

					Арк.
					75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

	дріжджів в дріжджовій суспензії	забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками		
5	Контроль температури вистійної шафи	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 – 35 °С	± °С
6	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 – 400 °С	± °С

										Арк.
										76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Опалення

На підприємстві в якості палива використовуємо природний газ. Тому теплопостачання на заводі централізоване, облік газу що було спожито контролюється через лічильник ГРП.

Основними джерелами використання теплової енергії є технологічні процеси випікання виробів, система опалення та гарячого водопостачання виробничих, адміністративних і комунально-побутових об'єктів підприємства.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_m^{o,2}$, Вт, обчислюємо за формулою:

$$Q_m^{o,2} = 0,8 \times V_6 \times g_o \times (t_n - t_3), \quad (10.1)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; V_6 — будівельний об'єм + хлібозаводу, m^3 ; g_o — питомі втрати тепла на $1 m^3$ будівлі, $Вт/m^3 \cdot K$; t_n — середня температура опалюваних приміщень ($16-18 \text{ }^\circ C$); t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус $20 \text{ }^\circ C$).

$$Q_m^{o,2} = 0,8 \times 20190 \times 0,31 \times [18 - (-20)] = 190,27 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_m^{o,p}$, мВт, обчислюємо за формулою:

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \times V_6 \times g_o \times (t_n - t_3^1) \times T_0 \times n_0}{1000000}, \quad (10.2)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, $^\circ C$ (для Носівки — $3,0 \text{ }^\circ C$); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год).

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \times 16632 \times 0,30 \times [18 - (-3,0)] \times 24 \times 212}{1000000} = 304,65 \text{ мВт.}$$

Водопостачання

Вода на підприємство постачається з міської водопровідної мережі.

Для створення постійного тиску гарячої та холодної встановлюють баки води в найвищій частині виробничого корпусу.

Загальну витрату води за годину Q_6^z , m^3 , визначаємо за формулою:

$$Q_6^z = \frac{Q_n^d \times 4}{T_n}, \quad (10.3)$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т; 4 — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, $m^3/т$; T_n — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_6^z = \frac{32,6 \times 4}{23} = 5,67 m^3/год$$

Витрати підігрітої води за годину $Q_{6,n}^z$, $m^3/год$, на технологічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{6,n}^z = \frac{Q_6^z \times 80}{100}, \quad (10.4)$$
$$Q_{6,n}^z = \frac{5,67 \times 80}{100} = 4,54 m^3/год$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{6,2}^z$, m^3 , визначаємо за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

$$Q_{6.2}^2 = \frac{Q_{6.n}^2 \times (t_{cm} - t_x)}{t_2 - t_x}, \quad (10.5)$$

де t_{cm} — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); t_2 — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С); t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{6.2}^2 = \frac{4,54 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 3,24 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{m.6}^2$, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_{m.6}^2 = \frac{Q_{6.n}^2 \times 4,18 \times (t_{cm} - t_x) \times K}{3,6}, \quad (10.6)$$

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

$$\text{Взимку: } Q_{m.6}^2 = \frac{4,54 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 316,29 \text{ кВт}$$

$$\text{Влітку: } Q_{m.6}^2 = \frac{4,54 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 289,93 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюємо за формулою:

$$Q_6^3 = Q_6^2 \times 8, \quad (10.7)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_6^3 = 5,67 \times 8 = 45,36 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.2}^3$, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_{6.2}^3 = Q_{6.2}^1 + Q_{6.2}^2 + Q_{6.2}^k, \quad (10.8)$$

де $Q_{6.2}^1$ — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³; $Q_{6.2}^2$ — аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{6.2}^1$), м³; $Q_{6.2}^k$ — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{6.2}^1 = 4 \times Q_6^2 \times Q_6^m, \quad (10.9)$$

де Q_6^m — витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_6^m — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \times (0,75 \times 0,31 + 0,6 \times 0,95) = 3,21 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot 3,21 = 1,28 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \times 3 \times n \times Q}{2257}, \quad (10.10)$$

де n — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q — теплопродуктивність однієї установки; 2257 — питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \times 3 \times 3 \times 8}{2257} = 0,12 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^3 = 3,21 + 1,28 + 0,12 = 4,61 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну Q_6^d , м³, обчислюємо за формулою:

$$Q_6^d = \frac{N_p \times 100}{1000}, \quad (10.11)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{35 \times 100}{1000} = 3,5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходимо за формулою:

									Арк.
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho}$$

де ρ — густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³).

$$V = \frac{(45,36 - 4,61 - 3,5) \cdot 1,1}{1} = 40,97 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 43 м³

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$, м³, розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho} \quad (10.12)$$

$$V_{\text{г}} = \frac{(4,61 + 3,5) \cdot 1,1}{0,984} = 9,07 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 10 м³

Каналізація

На підприємстві маємо два види стічних вод: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюють до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення снігу) забезпечують зливовідводи.

Кількість стічних вод приймають не більше 80 % від водопостачання.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймаємо близько 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину $Q_{\text{к}}^{\text{с}}$, м³, обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{к}}^{\text{с}} = Q_{\text{п}}^{\text{с}} \times 3,6, \quad (10.13)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{с}}$ — продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{\text{к}}^{\text{с}} = 1,42 \cdot 3,6 = 5,10 \text{ м}^3.$$

Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40–50 % палива витрачається на хлібопекарські печі та 20–30 % — на парозволоження середовища пекарної камери, тому витрати палива значною мірою залежать від ефективної роботи печей.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q_{\text{пал.п}}^{\text{с}}$, м³ (або кг), розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{с}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{с}} \times g_{\text{п}} \times 7000 \times 4,187}{Q_{\text{р}}}, \quad (10.14)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{с}}$ — продуктивність печей за годину, т; $g_{\text{п}}$ — питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг); $Q_{\text{р}}$ — теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу — 33500 кДж/м³, для мазуту — 39900 кДж/кг).

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{с}} = \frac{1,42 \times 65 \times 7000 \times 4,187}{33500} = 80,75 \text{ м}^3.$$

Холодозабезпечення

Як холодоагент для холодильної камери використовуватиметься фреон R22, як найбільш екологічно чистий.

Витрати холоду на хлібозаводі, $Q_{\text{х}}$, кВт/год, розраховуємо за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

$$Q_x = \frac{Q_n^{\partial} \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.15)$$

де, Q_n^{∂} – продуктивність печей за добу, т; 3600 – кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

Витрати холоду на хлібозаводі становлять:

$$Q_x = \frac{32,6 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 37,73 \text{ кВт/год.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Одним із головних напрямів збільшення інтенсивності суспільного виробництва є підвищення випуску продукції без збільшення залучених у обіг усіх видів ресурсів необхідних для роботи. В першу чергу це стосується палива, матеріалів, сировини. В даний момент вони становлять більше половини витрат на виробництво сукупного продукту в країні. Тому одним із вирішальних факторів збільшення інтенсивності суспільного виробництва є економія та збереження ресурсів. Ресурсозбереження включає комплекс заходів що доводить заощадити та раціонально використати матеріали, сировину, паливо і енергію в промисловості, будівництві, агропромисловому комплексі та зниженню на цій основі ресурсомісткості продукції.

Шляхи вирішення проблем ресурсозаощадження різноманітні. Перш за все це широке використання новітньої техніки і технології, сучасних організаційних форм, дійового економічного механізму.

Для заощадження ми встановлюємо печі які оснащені низкою елементів для економічності та енергозбереження.

Економічність роботи печі, зменшення витрат теплової енергії і в першу чергу газу реалізується за рахунок:

- застосування передової технології передачі теплової енергії «TOP-BLOW»

- якісного спалювання палива (для спалювання палива в печі використовуються автоматизовані пальники відомої німецької фірми "Dreizler" (Німеччина). Вони забезпечують максимально повне згоряння газу і мінімальні викиди шкідливих речовин в атмосферу);

- зменшення викидів теплоти в атмосферу з димовими газами (застосовується теплоутилизатор, який встановлюється на димарі печі. Температура відпрацьованих газів печі значно знижується, а тепла вода використовується в подальшому в технологічному процесі приготування тіста, чи для живлення вбудованого в піч парогенератора);

- зменшення втрат теплоти зовнішніми поверхнями печі (для зменшення витрат тепла за рахунок тепловиділень зовнішніми поверхнями печі в якості матеріалу для її теплоізоляції використаний ефективний теплоізоляційний матеріал з базальтового супертонкого волокна);

- зменшення нераціональних витрат теплоти в пекарної камері (забезпечується заходами по максимальній ліквідації вентиляції в зонах пекарної камери. Для цього простір пекарної камери по її довжині розмежоване спеціальними жорсткими (в високотемпературних зонах) і гнучкими (в зонах з меншими температурами) заслінками, які стримують вихід пароповітряної суміші з вхідного і вихідного усть пекарної камери і перетікання її з однієї зони випікання в іншу);

- раціонального управління піччю за рахунок автоматизованої системи підтримки режимів випікання;

- зменшення витрати пари для гіротермічної обробки тістових заготовок і теплоти на отримання цього пара (пару , яка використовується для гіротермічної

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						81

обробки тістових заготовок, в печі А2-ХПК виробляється у вбудованому в її конструкцію парогенераторі).

Довговічність і економічність роботи печей забезпечується:

- економічність роботи - мінімальні витрати палива, температура відпрацьованих газів в димовій трубі 210 - 220 0 С, температура димових газів в камері змішування після топки 250 - 350 0 С;

За рахунок уловлювання тепла з печі обігриваються приміщення та шафи попереднього вистоювання. Для зменшення втрат тепла в цеху у холодний період встановлено повітряні завіси в експедицію.

На виробництві встановлюємо кулери для охолодження хліба який потом упакуємо тим самим знижуємо затрати на усихання.

Для економії електроенергії використовуємо:

- Фарбування стін в світлі кольори, що сприяє збільшенню рівня освітленості.

- Підтримка вікон в чистому стані, не допускання завішування чи заклеювання вікон.

- Встановлення енергозберігаючих ламп. Використання освітлювальних ламп в алюмінієвому корпусі зі вбудованими світлодіодами під індивідуальними захисними лінзами та в корпусі з алюмінію, алюмінієвого сплаву і полікарбонату зі світловіддачею (ефективністю) понад 120 Лм/Вт та індексом передачі кольору – більше 80 % сприяє економії електричного освітлення, і, до того ж, збільшує рівень освітленості в три рази. Економія в сегменті споживання електрики на освітлення - від 50%;

- Контроль режиму роботи освітлення. Включати джерело світла тільки по потребі, у вечірній час і уникати їх роботи в неробочий час. Економія - від 5%.

Для транспортування борошна використовуємо систему спіроматик. Завдяки цьому зменшується витрата електроенергії, відсутність розпилу, простота монтажу та ремонту.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					82

12. Будівельна частина

На території є наступні будівлі: головний виробничий корпус, адміністративний корпус, гаражі для чергових автомобілів, трансформаторна підстанція, склад паливо-мастильних матеріалів.

Для руху по території хлібозаводу передбачено асфальтобетонне покриття. Внутрішньозаводський транспорт - автомобільний. Всі дороги і проїзди на хлібозаводі запроектовані, з урахуванням маневрування потоку машин. Проектом передбачено один в'їзд на територію з круговим рухом по території. В'їзд на територію хлібозаводу передбачається з головної вулиці.

Пішохідні тротуари відокремлені від проїжджої частини бардюрами та заасфальтовані. Що дозволяє безпечно пересуватися по території.

На лінії кордонів заводської території у переходів, проїздів, вхідних дверей на місцях вантажно-розвантажувальних робіт приймається загальна система освітлення.

Проектоване підприємство, являє собою одноповерхову будівлю. По всій території заводу засаджено деревами, кущами та клумби. Адміністративну будівлю запроектовано окремо від виробничого цеху.

На території передбачено зону відпочинку серед озеленення, у вигляді хвойних та листяних дерев. Тому що вони являються природними фільтрами. Також на території запроектовано столярну, слюсарну майстерні, насосну станцію, трансформаторну підстанцію.

В проектуванні будівлі основними несучими елементами є колони. Що розміщені сіткою – 6х6 м

На підприємстві передбачено вільне місце для подальшого розширення асортименту виробництва.

Вікна проектуємо металопластикові, з відкриттям у середину цеху. Висота від підлоги до вікон 1 м. Опалювальні прилади проектуємо під вікнами.

На підприємстві передбачено вільне місце для подальшого розширення асортименту виробництва.

Вікна проектуємо металопластикові, з відкриттям у середину цеху. Висота від підлоги до вікон 1 м. Опалювальні прилади проектуємо під вікнами.

Товщина зовнішніх стін запроектованого цеху 400 мм. Стіни є самонесучими. Приміщення цеху мають підвищену вологість, тому для побудови використовують цеглу глиняну марки 100. Для захисту приміщення ід підвищеної вологості зсередини монтують пароізоляцію з гідрозола на металевій сітці. Холодні склади також ізолюють за допомогою пінополістерола. Підлога в цеху і експедиції покрита залізними плитами. В складських приміщеннях підлога вилита з асфальтобетону. Стеля пофарбована вапняним розчином.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					83

13. Система екологічного управління

На підприємстві за охорону навколишнього природного середовища відповідає служба, яка складається з інженера-еколога, головного механіка і енергетика. Таким чином головний механік відповідає за зливи в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик за викиди в атмосферу. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

На підприємстві встановлені лічильники, що дають змогу контролювати всі витрати води, електроенергії та палива які дозволяють зменшувати невиробничі витрати.

При виробництві хлібобулочних виробів основними екологічними загрозами виступають: викиди в атмосферу летючих органічних сполук. А саме – етанол, який створюється в результаті метаболізму дріжджів під час ферментації. Загрозу атмосфері складає пил, який утворюється у процесі зберігання та оброблення борошна.

При виробництві також виникають тверді відходи, які не завжди підлягають утилізації. До таких відходів відносяться зіпсована сировина, відбракована продукція, тара та пакування, шлам від очищення стічних вод.

На підприємстві, в якості палива планують використовувати природний газ, що дає змогу зменшити кількість викидів в атмосферу. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом.

В якості пилезахисної ролі на заводі використовують природні очисники, а саме зелені насадження.

Стічні води, які утворюються у процесі прибирання та проливів, мають у своєму складі органічні сполуки, що не дозволяє без попереднього очищення скидати їх у водойми.

Розуміння екологічних проблем, які виникають при виробництві харчових продуктів, дозволить запропонувати заходи, які необхідно вжити для зменшення тиску на навколишнє середовище, мінімізувати екологічні ризики.

Для зменшення забруднення стічних вод:

- посилити контроль за скидом стічних вод;
- встановити або модернізувати очисні споруди підприємств;
- здійснювати поділ технологічних, охолоджуючих і санітарних стоків для спрямування стічних вод на переробку;
- використовувати миючі засоби у межах встановлених норм;
- впровадження процедур, які передбачають регулярні огляди зливової каналізації та каналізаційної мережі для забруднених стоків, каналізаційних колодязів, жиरोуловлювачів, колекторів стічних вод тощо;

Для скорочення водоспоживання необхідно здійснювати:

- очищення і повторне використання у виробництві води та оптимізувати використання води та миючих засобів;
- рециркуляцію охолоджуючої води;
- використання кранів з автоматичними запірними клапанами, а також використання шлангів високого тиску для мінімізації витрат води;

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для зменшення завданої шкоди для навколишнього середовища від твердих відходів, які виникають в результаті виробництва та споживання харчових продуктів необхідно:

- забезпечити використання упаковки, яка підлягає поверненню (оборотної тари) або переробці, також сучасні матеріали які швидко розкладаються;
- використовувати технології перероблення технологічних відходів для випуску продукції більш низького класу, такий як корм для тварин;
- використання безвідходних технологій та технологій, які спрямовані на збільшення виходу готової продукції з одиниці сировини;
- впровадження безпечних, гігієнічних, що не вимагають очищення і мінімізують ручну працю, систем управління відходами;
- використання відходів як сировини для підприємств, що виробляють компост;
- використання розумного пакування для харчових продуктів;

За для мінімізації негативного впливу на зовнішнє середовище шляхом зменшення викидів у атмосферу необхідно:

- впровадження надійних процедур управління відходами для дотримання санітарних норм;
- перейти на холодоагенти, які не містять хлорфторвуглеців;
- забезпечити повну герметичність у системі охолодження;
- використовувати надійну та якісну ізоляцію холодильних камер;
- встановити пилоуловлювачі циклонного типу або фільтрів із тканини.

Стан екологічної безпеки контролюється Міністерством екологічної безпеки України, органи якого проводять детальний контроль джерел промислових викидів у атмосферу, у водойм та ґрунт.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

14. Безпека життєдіяльності

Згідно з діючим законодавством (ст. 13 Закону України «Про охорону праці» — у подальшому — Закону) роботодавець повинен забезпечити функціонування системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві, для чого створює відповідні служби і призначає посадових осіб, які забезпечують вирішення питань охорони праці в цілому по підприємству, в структурних підрозділах, на виробничих територіях, а також при експлуатації машин і механізмів, при виконанні конкретних видів робіт на робочих місцях.

Основні положення функціонування СУОП повинні відповідати вимогам ДСТУ ISO серії 9000 та BSI-OHSAS 18001 [7]. 5.2.2 Сутність СУОП полягає в тому, що профілактика травматизму і професійних захворювань переходить на якісно новий дотравматичний рівень — профілактику небезпечних ситуацій.

Основні цілі функціонування СУОП досягаються встановленням прав, обов'язків, зацікавленості і відповідальності всіх категорій працюючих за дотримання норм і правил охорони праці; організацією ефективної системи навчання; здійсненням безперервного і діючого контролю за станом умов праці на робочих місцях; введенням єдиної методики оцінки ступеня безпеки виробництва і стимулюванням за досягнуті результати.

На хлібозаводі можуть виникати наступні шкідливі і небезпечні фактори:

- механічні фактори, до яких відноситься шум та вібрація;
- термічні фактори, до яких відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь;
- електричні фактори, що характеризуються наявністю струмоведучих частин устаткування.

При розробці заходів щодо поліпшення умов праці враховують увесь комплекс факторів, що впливають на формування безпечних умов праці.

Для попередження виробничого травматизму на підприємстві необхідно інструктувати з безпечних прийомів роботи, контролювати дотримання правил техніки безпеки, тощо.

У безтарних та тарних складах зберігання борошна встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання заземлене. Нижня гранична межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10 - 35 г/м³. Джерелом шуму в приміщеннях виробничих цехів є розташоване в них технологічне обладнання та системи витяжної вентиляції. Шум і вібрація на виробництві завдає великої шкоди, шкідливо діючи на організм людини і знижуючи продуктивність праці. Основним нормативним документом який визначає санітарні норми виробничого шуму є «ДСН 3.3.6.037-99».

Для зниження шуму, який виникає в виробничому цеху, передбачено: шумопоглинаючі лаки, масивний бетонний фундамент, застосування звукоізолюючих кожухів і акустичних екранів на устаткуванні, що є джерелами підвищеного рівня шуму.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					86

Джерелом вібрації у виробничому приміщенні є електродвигуни, вентилятори, млини, сита, зубчаті передачі та інше. Основним документом, який визначає гігієнічні норми вібрації є «ДСН 3.3.6 039-99» .

З метою недопущення шкідливого впливу вібрації на здоров'я працюючих, на заводі передбачено ряд заходів:

- використання віброізолюючих гнучких вставок для з'єднання;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- використання кожухів зі звукопоглинаючою обшивкою зсередини для звукоізоляції окремих вузлів.

Для перешкоджання виробничого травматизму при експлуатації електроустановок передбачене заземлення усього стаціонарного електрообладнання: транспортерів, корпусів електродвигунів, приводів електрообладнання, апаратів, пультів управління. В цеху використовується механічне та електричне блокування, що забезпечує відключення електроживлення струмоведучих частин. Блокування також встановлюється на тістомісильні машини. В приміщеннях складу БЗБ електрообладнання передбачене у вибухонебезпечному виконанні. Всі струмові елементи надійно заземлені, незалежно від величини струму. Для заземлення передбачені наступні заземлювачі:

- -природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт з землею);
- -штучні (вертикально вмонтовані в ґрунт сталеві труби, металеві стержні R?40м).

Основними причинами пожеж на хлібозаводі є: порушення технологічних регламентів і несправність виробничого обладнання, іскри електрозварювальних робіт і необережне поводження з вогнем, іскри котельних та інших установок, порушення правил користування інструментами і електронагрівальними приладами. Саме тому, у виробничих приміщеннях передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізація, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей.

Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби), яке сприятливо діє на організм людини, поліпшує умови праці, знижує стомлюваність, сприяє підвищенню продуктивності праці, а також штучне робоче та аварійне освітлення.

Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп, а для охоронного освітлення лампи розжарювання.

Інтенсивність робочого та охоронного освітлення не менше 75 лк.

Крім того на заводі передбачено аварійне освітлення (інтенсивність не менше 5 лк), яке використовується у аварійних ситуаціях. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично у випадку порушення технології. На поточних лініях освітлення локалізоване.

Освітленість у виробничих приміщеннях відповідає значенням, наведеним у «ДБН В 2.5-28-2006» Природне та штучне освітлення.

									Арк.
									87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

За категорією важкості робіт у даному проекті роботи виконуються стоячи, пов'язані з ходінням, переміщенням невеликих (до 10 кг) вантажів, та супроводжуються помірним фізичним напруженням і визначаються як роботи середньої важкості Па.

Для роботи середньої важкості Па в робочій зоні виробничих приміщень повинні витримуватись наступні показники для двох періодів року:

1. Холодний період року:

- Температура повітря (°C) – 19-21
- Відносна вологість (%) – 60-40
- Швидкість руху повітря (м/с) – 0.2

2. Теплий період року:

- Температура повітря (°C) – 20-23
- Відносна вологість (%) – 60-40
- Швидкість руху повітря (м/с) – 0.3

Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля) технологічного обладнання (екрани і т. ін.) зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огорожуючих конструкцій не повинна виходити більш ніж на 2 °C за межі оптимальних температур повітря для даної категорії робіт.

Одним із метеорологічних факторів, які впливають на самопочуття працівників є надлишкове тепло, яке надходить у навколишнє середовище від нагрітого технічного обладнання, трубопроводів, печей. Для забезпечення нормальних метеорологічних умов у всіх приміщеннях встановлено паливно-втяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділення тепла, тепловипромінююче обладнання покривають шаром ізоляції.

Для підвищення пожежної безпеки при експлуатації хлібопекарських печей на даному підприємстві дотримуються наступних заходів:

- - прочищають газоходи хлібобулочних печей;
- - регулярно видаляють хлібні крихти, що накопичуються в пекарних печах.

Загорання в пекарній камері ліквідують парою, оскільки холодну воду неможна застосовувати, бо відбувається руйнування печей в результаті температурних напруг.

Враховуючи можливість виникнення пожежі і вибухів при експлуатації складів БЗБ дотримуються наступних вимог:

- - забезпечують належну герметизацію обладнання, шляхів з'єднання трубопроводів і ємностей для борошна;
- - регулярно проводять ретельне прибирання від пилу обладнання і освітлювальних приладів;
- - проводять очистку силосів, карманів в ємностях при їх повному або частковому заповненні борошном.

На хлібозаводі забезпечена пожежна безпека по всій території заводу, встановлені щитки з спеціальним інвентарем, вогнегасниками.

Для гасіння пожежі є в наявності рукава і крани для перекриття слабкої ділянки займання двома струменями.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Резервуар для зберігання води на 1 годину гасіння пожежі має ємність не менше 60 м³.

До пропозицій по покращенню умов праці можна віднести:

- - модернізація усіх видів обладнання з метою доведення його до вимог нормативних актів з охорони праці;

- - впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, що забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки;

- - застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні;

- - обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, кімнат психологічного розвантаження.

Отже, для створення безпечних умов праці на хлібозаводі виробничі приміщення мають необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію.

Східці, драбини, площадки огорожені поручнями. Всі частини обладнання, що рухаються, оснащені огороженнями, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолювані. Машини, транспортери мають механічне та електричне блокування, заземлення. Між обладнанням є проходи і проїзди, які забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

В даній кваліфікаційній роботі запропоновано проект в місті Городок Львівської області.

Для забезпечення конкурентоспроможної роботи підприємства були впроваджені такі заходи:

- запропоновано доступний асортимент який складається з хліба «Луцького» масою 0,8 кг з пшеничного борошна вищого сорту, батон «Студентський» масою 0,3 кг з пшеничного борошна вищого сорту, хліб «Луцький» масою 1,0 кг з пшеничного борошна першого сорту та житнього обдирного.
- встановлено печі А2-ХПК-25 з додатковими парогенераторами які забезпечують подачу пари у шафу остаточного вистоювання та у першу пекарню камеру.
- застосовано безперевний спосіб виробництва для усіх виробів. Хліб «Гірчичний» готується на традиційній густій опарі. Батон «Студентський» готується на великій густій опарі. Хліб «Луцький» готується на великій рідкій заквасці.
- для обраних способів приготування встановлено тістомісильні машини безперервної дії Х-12.
- встановлено кулери ТОВ «Майстер Мілк» для охолодження усього асортимету, що зменшує затрати на усихання.
- застосовано пакування для всього асортименту

Для розвитку даного підприємства слід порекомендувати розширити додати в асортимент здобні, сухарні бубличні вироби. Можливе встановлення лінії частково випечених заморожених виробів. Також рекомендовано впровадження технологій уловлювання та переробки вуглекислого газу для зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилання

1. Хлібопекарська галузь України: тенденції та проблеми її розвитку / Сичевський М.П., Васильченко О.М., Коваленко О.В. // Економіка АПК. - 2018. - № 5 - С. 14
2. Технології хлібобулочних виробів [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заоч. форм навч. / уклад.: В.І. Дробот, Л.А. Михонік, Ю.В. Бондаренко, О.А. Білик – К.: НУХТ, 2019. – 30 с.
3. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напрямку 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
4. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 366 с
5. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. 2019. – 580 с.
6. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 93с
7. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. [Чинний від 01.12.1999]. Вид. офіц. Київ : Міністерство охорони здоров'я. 34 с.
8. ДСН 3.3.6. 039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. [Чинний від 01.12.1999]. Вид. офіц. Київ : Міністерство охорони здоров'я. 39 с.
9. ДБН В 2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. . [Чинний від 01.10.2010]. Вид. офіц. Київ : Інститут «Київпромелектропроект». 165с.
- 10.Махинько В. М. Проектування харчових виробництв: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. – К.: НУХТ, 2020. – 98 с.
- 11.Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навч. посіб.; За ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. К. : Кондор, 2016. 330 с.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

12. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
13. Санітарні правила для підприємств хлібопекарної промисловості: веб-сайт. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v823_400-69#top
14. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. - К.: Основа, 2000. - 416 с.
15. Посадова інструкція начальника лабораторії з контролю виробництва: веб-сайт. URL: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/zrazki-posadovih-nstrukcj/1989-posadova-nstrukcja-nachalnika-laborator-z-kontrolju-virobnictva.html>
16. Обладнання для оброблення тіста веб-сайт. URL: https://www.porlanmaz.com/c_oborudovanie-dlya-obrabotki-testa-oborudovanie-dlya-obrabotki-testo-obrabatyvayushchie-mashiny-testo-obrabatyvayushchie-oborudovanie-testo-obrabatyvayushchie-oborudovanie_5_ru.html
17. Онлайн каталог обладнання ТМ «Краяни»: веб-сайт URL http://krayany.in.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=54&Itemid=73
18. DPPL автоматична лінія для нарізки і упаковки хлібобулочних виробів веб-сайт URL <https://dovaina.lt/ru/dppl-automatines-duonos-pjaustymo-ir-pakavimo-linijos-e/>
19. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво) [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05050313, 8.05050313 «Обладнання переробних та харчових виробництв» ден. та заоч. форм навч. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов – К.: НУХТ, 2014. - 110 с.
20. Онлайн каталог обладнання ТОВ «Майстер Мілк»: веб-сайт URL http://mm.pl.ua/oborudovanie/ohlazhdenie_hleba.html
21. Володченкова Н.В. Основи охорони праці: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання/ Н.В. Володченкова, О.К. Накемпій – К.: НУХТ, 2020. – 137 с.
22. Офіційний сайт Городоцької міської ради: веб-сайт URL <http://horodok-rada.gov.ua/>

										Арк.
										92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						