

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)

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

«__» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ (підпис) _____ (прізвище та ініціали)

«__» лютого 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності _____ 181 Харчові технології _____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: **Проект хлібозаводу у м. Нетішин Хмельницької області з**
виготовлення хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи 5-ТХ

Щавінська Софія Вікторівна _____

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник **Бондаренко Юлія Вікторівна** _____

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА

“14” листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ЩАВІНСЬКОЇ СОФІЇ ВІКТОРІВНИ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у м. Нетішин Хмельницької області з виготовлення хлібобулочних виробів оздоровчого призначення

керівник роботи доцент, канд. техн. наук Бондаренко Юлія Вікторівна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “14” листопада 2023 року №936-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2024

3. Вихідні дані до роботи 1. Хліб «Висівковий волинський» на густій опарі, подовий, круглий, приготування тіста періодичним способом в тістомісильній машині з підкатними діжами Торос, випікання в тунельній печі ТМ «Кумкая»; 2. Батон родинний готується безопарним способом на ММКЗ, подовий, овальний, приготування тіста періодичним способом в тістомісильній машині з підкатними діжами Торос, випікання в тунельній печі ТМ «Кумкая»; 3. Хліб з пектином на традиційній густій опарі, формовий, безопарним способом в тістомісильній машині з підкатними діжами Торос, випікання в ротаційній печі ТМ «Кумкая»

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів 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 основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9.Технохімічний контроль виробництва 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11.Система екологічного управління. 12.Безпека життєдіяльності. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу Креслення формату А1: Технологічна схема підготовка сировини до виробництва, Технологічні схеми виробництва хліб «Висівковий волинський» масою 0,6 кг, батон родинний масою 0,4 кг та хліб з пектином масою 0,5 кг, план хлібозаводу на відмітці 0,000.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 3№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	22.12 - 24.12. 2023	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.12.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	16.01 – 20.01.2024	
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	23.01.2024	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	24.01 – 30.01.2024	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	31.01. – 01.02.2024	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	02.02. – 03.02.2024	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	04.02. – 05.02.2024	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	06.02. – 09.02.2024	Виконано

Здобувач

(підпис)

Софія ЩАВІНСЬКА

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Юлія БОНДАРЕНКО

(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Щавінської Софії здійснено комплекс заходів щодо проектування нового хлібозаводу в м. Нетішин Хмельницької області.

В роботі запропоновано виготовлення хлібобулочних виробів оздоровчого призначення: хліб «Висівковий волинський», батони «Родинні» та хліб з пектином. Для цього асортименту запропоновані традиційні способи тістоприготування: для хліба «Висівковий волинський» на густій опарі з внесенням висівок в опару, для батонів «Родинний» безопарний спосіб на ММКЗ та для хліба з пектином на традиційній густій опарі.

Основним обладнанням є тунельні печі ТМ Kumkaya TU12*2,1 та ротаційна піч ТМ Kumkaya Lider 300. Передбачено охолодження випечених виробів в кулері ІРЕКА для хліба «Висівковий волинський» та батонів «Родинний» та пакування всіх виробів на пакувальній машині Hartman.

Кваліфікаційна робота складається з технологічних розрахунків та підбору всього необхідного обладнання для роботи хлібозаводу.

У проєкті здійснено комплекс заходів з охорони праці та ресурсозбереження.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 82 сторінках та містить графічну частину, яка представлена на 3 аркушах формату А1.

Ключові слова: хліб «Висівковий волинський», батон «Родинний», хліб з пектином, ММКЗ, традиційна опара, пектин, вироби оздоровчого призначення, оздоровчі вироби, йодказеїн.

Annotation

In the qualification work of Schavinska Sofia, a set of measures was carried out for the design of a new bakery in the city of Netishyn, Khmelnytskyi region.

The work proposes the production of bakery products for health purposes: "Vysivkovy Volynskiy" bread, "Rodyny" loaves, and bread with pectin. For this assortment, traditional methods of dough preparation are proposed: for bread "Volyn bran" on a thick dough with the introduction of bran in the dough, for loaves "Rodyny" unleavened method on MMKZ and for bread with pectin on a traditional thick dough.

The main equipment is TM Kumkaya TU12*2.1 tunnel ovens and TM Kumkaya Lider 300 rotary oven. It is planned to cool baked products in an IPEKA cooler for "Vysivkovy Volynskiy" bread and "Rodyny" loaves and pack all products on a Hartman packaging machine.

The qualification work consists of technological calculations and the selection of all necessary equipment for the operation of the bakery.

The project includes a set of labor protection and resource conservation measures.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 82 pages and contains a graphic part, which is presented on 3 sheets of A1 format.

Key words: "Vysivkovy Volynskiy" bread, "Rodyny" loaves, bread with pectin, MMKZ, traditional Opara, pectin, health products, health products, iodocasein.

Зміст

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва підприємства вибір асортименту продукції	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	14
2.1 Обґрунтування вибору технології	14
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	16
2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	18
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	21
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	28
5. Технологічні розрахунки.	31
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	31
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	33
5.3 Розрахунок виходу хліба	39
5.4 Розрахунок виробничих рецептур і виробів технологічних параметрів	43
5.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини	49
5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.	53
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	54
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	56
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	56
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	56
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	59
7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	61
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	64
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження напівфабрикатів	66
7.7. Розрахунок тара-обладнання	68
8. Специфікація технологічного обладнання	71
9. Технохімічний контроль виробництва	72
10. Заходи щодо ресурсозбереження	75
11. Система екологічного управління	77
12. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	79
Список джерел посилань	81

					Проект хлібозаводу у м. Нетішин Хмельницької області з виготовлення хлібу булочних виробів оздоровчого призначення			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив.		Щавінська С.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.		Бондаренко Ю				кф	4	82
Н. Контроль.					5-ТХ			
Затвердив.								

ВСТУП

Хлібопекарська сфера становить один із визначальних секторів в Україні. Завжди основним продуктом у раціоні українців був і залишається хліб. У споживанні хліба Україна посідає провідне місце серед країн Східної та Центральної Європи.

Практично 98% ринку хліба в Україні представлено вітчизняною продукцією. У країні існує велика кількість хлібопекарських підприємств різних розмірів і форм власності, які активно конкурують на регіональних ринках. Конкуренція в цьому секторі визначається якістю продукції та різноманіттям асортименту.

Але в зв'язку з воєнними діями та руйнуваннями, як критичної інфраструктури так й цивільних будинків, в наслідок обстрілів міст, хліб та хлібобулочна промисловість стають надзвичайно важливими для країни.

Хліб є стратегічним продуктом, який забезпечує основні потреби населення у харчуванні. Його виробництво допомагає забезпечити стійке та надійне постачання харчових товарів, навіть у складних умовах війни.

Будівництво нових хлібо заводів у таких умовах має кілька позитивних аспектів. По-перше, це створить нові робочі місця та сприятиме економічному відновленню в районах, постраждалих від конфлікту. По-друге, розвиток хлібопекарської промисловості знизить залежність від імпорту та допоможе створити внутрішні резерви харчової безпеки.

Зокрема, при будівництві заводів у воєнних умовах слід акцептувати на:

- Безпеці.

Забезпечення безпеки робочих та інфраструктури важливе для продовження виробництва в умовах війни.

- Сталості постачання.

Визначення надійних джерел сировини та енергії для запобігання виробничим зупинкам.

- Соціальних відповідальностях.

Залучення та підтримка місцевого населення, особливо тих, хто став жертвою війни, через надання робочих місць та соціальних програм.

Це не лише сприятиме відновленню економіки в умовах війни, але й забезпечить країну важливим резервом у сфері харчової безпеки.

З врахуванням важливості хліба та потреби у стабільному забезпеченні якісною продукцією, необхідне будівництво нових хлібо заводів з високою продуктивністю та культурою праці. Для розвитку галузі можна рекомендувати наступні заходи:

- Впровадження енергозберігаючих технологій для зменшення витрат на виробництво.

- Вдосконалення системи державного регулювання цін на сировину та енергоносії у хлібопекарському виробництві.

- Створення сприятливих економіко-політичних умов для залучення інвесторів, як вітчизняних, так і іноземних.

						Лист
						5
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Розширення асортименту продукції для ефективного використання промислових потужностей.

У кваліфікаційній роботі представлено проєкт нового хлібозаводу у м. Нетішин Хмельницькій області з впровадженням та виготовленням хлібобулочних виробів оздоровчого призначення.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 82 аркушах та графічної частини на 3 аркушах формату А1

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Згідно теми роботи передбачено будівництво хлібозаводу в м. Нетішин Хмельницької області.

Нетішин — місто у Шепетівському районі Хмельницької області в Україні. Місто Нетішин лежить над річкою Горинь, на межі Хмельницької та Рівненської областей, за 6 км від залізничної станції Кривин на лінії Шепетівка—Здолбунів.

У місті працює 4 промислових підприємства. Серед них найбільшим і бюджетоутворювальним є найбільше підприємство всієї області — Хмельницька АЕС, яка підключена до енергосистеми України. Її частка в загальному виробництві області становить 30 %.

У Нетішині розвивається професійна й аматорська культура, діють спеціалізовані культурні заклади, які створюють умови для творчого розвитку особистості, підвищення культурного та просвітницького рівня населення, організації цікавого, змістовного дозвілля

Населення міста складає 36 921 особу.

Отже враховуючи наявність діючого, але не реконструйованого заводу є потреба в будівництві нового хлібозаводу, з впровадженням технологій зменшення енерго та ресурсовитрат. В будівництві використати матеріал, що здійснюють терморегуляцію в приміщенні (літо/зима), використання обладнання та приладів з найменшим споживанням електроенергії.

Оскільки обраний асортимент складається з виробів оздоровчого призначення, то одразу закриває потребу в попиті місцевого населення в м. Нетішин, що в Шепетівському районі, частину населення Шепетівського району та частину Ровенського району.

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення 1/3 населення Шепетівського та Ровенського районах, що буде забезпечуватися продукцією підприємства визначають категорії споживачів та їх чисельність (табл. 1.1).

						Лист
						7
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.1 - Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення	62,3
2.	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10% від чисельності місцевого населення)	6,2
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	3,1
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	6,2
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3,1
6.	Загальна кількість споживачів хліба	80,9

Розрахунок потреби населення у продуктах розраховується за формулою:

$$Pi = Ч * Ni,к \quad (1.1)$$

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

K – кількість населення міста та району, чол. (80 тис. 900 чоловік);

Ni - норма споживання кожного продукту за рік, кг

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

$$Pi = 80900 * 101,105 = 8179,4 \text{ т/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо змінну потужність підприємства:

$$З_{МП} = (Pi / K_d) * 1 / K_n \quad (1.2)$$

де K_d - кількість робочих днів заводу на рік;

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$З_{МП} = (8179,4 / 330) * 1 / 0,8 = 30,98 \text{ т/добу}$$

Виходячи з розрахунку потужність заводу для забезпечення потреб населення цих районів повинна становити 31 т/добу. Фактична потужність підприємства становить 31,9 т/добу.

Для проектування нового підприємства у м. Нетішин в першу чергу було підбрано асортимент продукції для впровадження, особливу увагу було звернуто на виробу оздоровчого призначення.

Пропонуємо наступний асортимент: хліб «Висівковий волинський», який в своєму складі має висівки, які є порівняно недорогим джерелом білкових і мінеральних речовин, а також вітамінів, порівняно з борошном мають нижчу калорійність. Головна особливість висівок в тому, що вони є цінним джерелом харчових волокон.

Батон родинний в складі якого є йодказеїн - ефективний засіб для профілактики йодної недостатності: нормалізує йодний баланс в організмі, зберігає його на оптимальному рівні протягом усього прийому препарату, чинить сприятливу дію на розміри та функціональний стан щитовидної залози, знижує

						Лист
						8
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

негативний вплив несприятливих екологічних умов на щитовидну залозу.

Хліб з пектином. Пектин знижує кількість холестерину, активізує кровообіг і перистальтику кишечника. Додавання пектину в борошняні хлібобулочні вироби робить їх доступними для діабетиків, так як даний полісахарид включається в обмінні процеси організму. Одне з найбільш цінна властивість пектину — здатність очищати тканини від токсинів, що надходять в організм ззовні.

Пектин — натуральний ентеросорбент, тобто очищувач кишечника. При нестачі таких речовин в організмі виникає ризик захворювань шлунково-кишкового тракту, порушується обмін речовин, судини забиваються шлаками. Продукт має обволакиваючим і в'язучі властивості, благотворно впливає на стан слизової органів травлення. При виразці шлунка він діє як протизапальну і анельгізующее засіб.

Такий асортимент хлібобулочних виробів спрямований на покращання стану здоров'я та профілактики захворювань населення, що проживає поряд з АЕС.

Проектна потужність підприємства у заданому асортименті наведена у табл.1.2.

Таблиця 1.2 – Проектна потужність хлібозаводу

Асортимент	Виробництво, т/д
Хліб «Висівковий волинський» масою 0,6 кг	11118,86
Батон родинний масою 0,4 кг	16158,55
Хліб з пектином масою 0,5 кг	4648,42
Всього	31925,82

Особливу увагу приділили вибору обладнання, враховуючи його енергоефективність, функціональність та доступність на ринку.

Оскільки основним обладнанням, від якого основною мірою залежить якість готової продукції, є печі, тому слід приділити увагу вибору печей.

Тунельна піч ТМ «Kumkaуа»

Тунельні печі це промислове хлібопекарське обладнання, що працює в режимі не перервного і постійного потоку. Конструкція печі дозволяє випікати широкий асортимент виробів з борошна високої якості.

Піч має один ярус, конвеєр виконаний з металевої сітки. Спеціальна система заслінок служить для окремого регулювання температури в нижній і верхній частині робочої камери печі.

Таким чином, створюється необхідна температура для ідеального і рівномірного випікання різних виробів з борошна. З боків печі розташовується система циркуляції повітря, яка сприяє рівномірному розподілу температури і знижує витрату палива.

Гідравлічна система в автоматичному режимі виконує центрування та регулювання сили натягу конвеєра. За допомогою цифрової панелі керування оператор контролює температуру, кількість подаваного пару, швидкість руху і ступінь натягу конвеєрної стрічки. Вантажно-розвантажувальна система може бути повністю або частково автоматизованою. Для роботи печі використовується мазут, природний або скраплений газ, дизельне паливо.

Ротаційна піч ТМ «Kumkaya» LIDER 300

Дана модель дозволяє випікати на одному або відразу на двох візках. Істотно знижені втрати витрати палива на підтримання потрібної температури за рахунок двошарової ізоляції. Потужна система подачі пари гарантує апетитну, рівномірну і глянсову скоринку без додаткових зусиль. Піч повністю виготовлена з нержавіючої сталі, що поряд з сучасним дизайном додає їй естетичного вигляду. Легко демонтується, що зручно для транспортування.

Інше обладнання, таке як тістомісильна машина, тісто подільник, округлювальна машина, розкатувально-закатувальна машина та шафа попереднього вистоювання також важливі при будівництві нового хлібозаводу.

Тістомісильна машина TOPOS T-300

Призначена для замісу дріжджового тіста при виробництві хліба і хлібобулочних виробів.

Тістоміси мають дві швидкості вперед і одну назад. Місильний орган, що складається з спіралі у вигляді 1 1/2 гвинта і потужного ножа, забезпечує більш ретельне перемішування за короткий час. Багатоходовий клиновий ремінь робить роботу тістоміса практично безшумною. Для підняття місильного органу і замикання діжі використовується гідравлічна система, є також і ручний насос.

Тістомісильні машини оснащені панеллю керування з великим цифровим дисплеєм. Простота панелі дозволяє легко задавати необхідну програму замісу тіста. Кришка діжі виконана з нержавіючої сталі і оснащена ущільнювачем, виготовленим із спеціальної пластмаси та гуми, який запобігає випаровуванню борошняного пилу в навколишній простір цеху в процесі дозування борошна і в процесі замісу. Для зручності переміщення діжа обладнана парою великих і малих коліс.

Місильний орган тістоміса моделі T-300ДС обладнаний двома спіралями для підвищення інтенсивності замісу тіста.

Тістомісильні машини TOPOS характеризуються максимально надійною конструкцією, яка забезпечує тривалий термін експлуатації обладнання.

Однопоршневий тістоподільувач DM 2000 ТМ Kumkaya

Тістоподільувач - це продуктивне хлібопекарське обладнання, яке максимально спрощує процес зважування і нарізки тіста на шматочки. Компанія Kumkaya розробила нове технічне рішення для тістоподільувача, спеціальний ріжучий механізм і вакуумний захоплювач дозволяють обробляти навіть дуже ніжні види тіста, не травмуючи і не стискаючи його. Продуктивність обладнання можна регулювати завдяки трьом швидкостям нарізки. Додатково за бажанням клієнта машина оснащується лічильником нарізаних заготовок з тіста і автоматичною настройкою швидкості роботи. Фасад обладнання може бути виготовлений з нержавіючої сталі або сталі з електростатичною порошковою фарбою.

						Лист
						10
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Тістоокруглювач з стандартними жолобами SM 2000 ТМ Kumkaya

Тістоокруглювачі замінюють ручну працю на етапі округлення заготовок з тіста після розподілу в машинах для ділення тіста. Заготовка з тіста обминається і набуває округлу форму в процесі руху між каналом і конічним корпусом обладнання. В якості матеріалу для каналів та корпусу машини використовується алюміній, за бажанням замовника на їх поверхню може наноситися тефлонове покриття. Безшумний пристрій для присипки каналів борошном попередить налипання тіста. Під корпусом знаходиться щітка, призначена для змитання надлишків борошна в спеціальний резервуар. Зовнішній корпус машини може виготовлятися з фарбованої або нержавіючої сталі.

Камера попереднього вистоювання PM154 ТМ Kumkaya

Камери попередньої витримки створюють умови для контрольованого бродіння тіста після поділу і перед остаточним формуванням. Обладнання може працювати в режимі безперервного потоку. Заготовки поміщаються в спеціальні чашу, які пересуваються всередині камери на підвісних візках. Відмінно збалансована синхронізація забезпечує точне попадання кожної заготовки з тіста у чашу. Чаші взаємозамінні і виготовлені з харчового пластику, який простий у догляді і легко очищається. Вихід заготовок з машини може здійснюватися наліво або направо за вибором споживача. Крім того, можлива модифікація обладнання на два входи і виходи. Передбачений електричний щиток для тістоподільника, тістоокруглювача і тістозакаточної машини. За потреби обладнання додатково оснащується системою електронного регулювання швидкості руху конвеєра.

Тістозакаточна машина LM 3100 ТМ Kumkaya

Тістозакаточні машини призначені для надання остаточної форми заготовкам з тіста. В процесі руху по конвеєру, заготовка приймає циліндричну форму. Пресовочна подушка легко налаштовується для отримання опуклої або плоскої поверхні виробу. Система централізації направляє тісто строго по центру, що гарантує правильну і симетричну форму. Наявність коліщаток дозволяє легко переміщати обладнання.

Шафа остаточного вистоювання ТМ «Краяни» РКШ- 288

Вистіно-конвеєрна шафа призначена для остаточного вистоювання тістових заготовок для пшеничних і житньо-пшеничних сортів хліба, вагою 0.3 – 1.5 кг, з автоматичною посадкою їх на підпечі.

Шафа встановлюється у складі потоково-механізованих ліній з виробництва хлібобулочних виробів.

Усередині шафи на консольних опорах встановлений ланцюговий конвеєр. Ланцюговий конвеєр являє собою два роликові ланцюги з кроком 100мм, що обгинають опори ланцюга.

Між ланцюгами на пальцях вільно підвішені люльки з кроком 200, 300, 400 або 500 мм. Залежно від виду продукції шафа комплектується монолюлькою, люлькою із овальними касетами або люлькою із круглими касетами.

Зони пустих і робочих кошиків розділені між собою за допомогою термоізолюючого матеріалу.

						Лист
						11
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішнє облицювання шафи виконане з металопластикових панелей. Для безпосереднього контролю за процесом вистоювання, виконання регулювальних робіт і чищення шафи в облицюванні передбачені вікна, що відкриваються. Їх кількість та розміри узгоджуються із замовником. Металопластикове облицювання забезпечує надійну герметичність шафи, а, отже, і підтримку необхідного мікроклімату всередині шафи.

Підтримка всередині шафи заданих параметрів повітря за температурою і вологістю, а також його примусову циркуляцію забезпечує оригінальна кліматична установка.

Система мікроклімату забезпечує рівномірний розподіл усередині шафи підготовленої пароповітряної суміші заданої температури та вологості (T=30-40oC та вологістю до 80%). Регулювання температури та вологості в шафі здійснюється автоматично з пульта керування.

Спіральний кулер ІРЕКА

Охолодження хліба та хлібобулочних виробів - один із найважливіших та довготривалих процесів у хлібопекарському виробництві. Перед упаковкою продукт повинен охолонути до температури, при якій у пакеті не утворюватиметься конденсат. Тільки в цьому випадку гарантується гарний зовнішній вигляд та довготривале зберігання продукту. Кращий товарний вид продукту виходить у процесі природного охолодження, без застосування кліматичних установок, проте в цьому випадку процес охолодження буде дуже тривалим (від 0,5 год до 2-3 годин).

Спіральний конвеєр (кулер) для хліба має спіральну геометрію розташування стрічки в просторі, досягається можливість накопичення великої довжини стрічки в мінімальному обсязі, що дозволяє суттєво економити виробничі площі. Крім того, на стрічці спірального конвеєра продукт транспортується максимально делікатно без зміни свого положення щодо стрічки.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснює пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів. З даних таблиці 1.3 видно з якими основними постачальниками сировини підприємство співпрацює.

Таблиця 1.3 – Постачальники сировини для хлібозаводу

Сировина	Постачальник	Примітка
Борошно пшеничне та борошно житнє	ВАТ „Житомирський комбінат хлібопродуктів”, „Оріана”, „Кристал”, „Явірінвест”, „Гудвіл”	хлібокомбінати з переробки борошна та інші комерційні структури
Дріжджі пресовані	Львівський дріжджовий завод «Ензим»	надходять 2 рази на тиждень
Сіль кухонна харчова	Дрогобицького солеварильного заводу	надходить 1 раз на 2,5 місяці по 68 тонн (1 вагон)
Цукор білий кристалічний	ПАТ «Корнинський цукровий завод»	Запас на 5 діб
Масло вершкове	ТОВ Ременівського молокозаводу	надходять 2 рази на тиждень
Пектин	ТОВ "Бест вей фудз"	Надходить 2 рази на місяць

На хлібозавод вода надходить із міської водопровідної системи, оскільки вода є основною сировиною, на заводі встановлені баки для її зберігання із запасом на 8 годин.

Газ надходить до заводу через міську газопровідну мережу, яка підключена до газової магістралі.

Постачання електроенергії здійснюється за допомоги розподілу АТ Хмельницькобленерго від міської електромережі від компанії ТОВ «Хмельницькенергозбут».

						Лист
						13
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Технологія приготування хлібобулочних виробів відноситься до біотехнології. В її основі лежать мікробіологічні, біохімічні, колоїдні, хімічні та фізичні процеси, які у взаємодії забезпечують конверсію полімерів тіста, що обумовлює отримання готового продукту із заданими властивостями.

У технології приготування тіста розрізняють стадію утворення тіста і стадію його дозрівання. Комплекс процесів, що відбуваються на цих стадіях, і обумовлює можливість тіста при випіканні з нього хліба забезпечити високу якість готовим виробам.

Основою мікрофлори тіста є дріжджові клітини та молочнокислі бактерії. У тісті спостерігається симбіоз цих мікроорганізмів.

Молочнокислі бактерії продукують молочну кислоту, яка в свою чергу, підкислює середовище і створює сприятливі умови для розвитку дріжджів. Молочна кислота пригнічує дію інших мікроорганізмів, продукти життєдіяльності яких створюють несприятливі та токсичні дії для дріжджів.

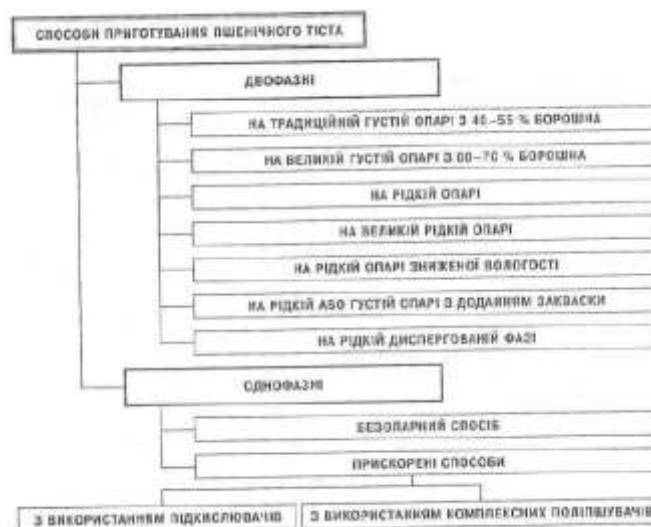
Під час дозрівання тіста продовжується процес осмотичного в'язання води білками, ними поглинається певна кількість рідкої фази тіста – це покращує його структурно-механічні властивості.

Від співвідношення інтенсивності процесів обмеженого і необмеженого набухання білків, їх дезагрегація залежить формоутворення структурно-механічних властивостей тіста.

2.1 Обґрунтування способів приготування тіста

Тісто готують однофазним або багатофазним способом. Спосіб приготування тіста залежить від виду і сорту борошна, а також виду виробів та їх рецептури.

Тісто з пшеничного борошна готують двофазним або однофазним способами.



Найбільш поширеними є всі види опарного способу приготування тіста. Цей спосіб застосовується для широкого асортименту хлібобулочних виробів.

						Лист
						14
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Традиційним однофазним є безопарний спосіб приготування тіста, цей спосіб застосовується в основному при виробництві булочних і здобних виробів.

На підприємствах малої потужності використовують спосіб приготування тіста на інтенсивному замішуванні, зі збільшенням кількості дріжджів, застосуванні підкислювачів або комплексних поліпшувачів.

Пшеничні закваски або підкислювачі називають напівфабрикат, який одержують збродженням живильного середовища у вигляді оцукреної заварки або водно-борошняної суспензії різними видами бактерій, або бактерій і дріжджів, здатних продукувати ті чи інші продукти життєдіяльності.

Мезофільна молочнокисла закваска (ММКЗ) – це напівфабрикат вологістю 68-72% з кінцевою кислотністю 20-25 град. У виробничому циклі живильне середовище готують із борошна I або II сорту. Закваски виброджують при температурі 35-37°C протягом 8-24 год. до кислотності 20-25 град. Відібрану кількість закваски поновлюють такою ж кількістю живильної суміші з борошна і води. Живильну суміш готують періодично в машинах типу ХЗМ-300 або безперервно – в машинах типу Х-12, насосом перекачують у ємкості для бродіння. Відібрану з ємкості для використання готву закваску перекачують у зйрну єскість, а звідти вона надходить на приготування опари або тіста. В тісто ММКЗ вносять у кількості 6-8% до маси борошна.

В нашій роботі передбачено періодичний спосіб приготування тіста, тому ММКЗ готуємо в машині типу ХЗМ-300 також періодичним способом.

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості та забезпечує високу якість всіх видів хліба, булочних і здобних виробів.

Опарний спосіб складається з 2-х технологічних складових – операції приготування опари і приготування тіста на ній. Опару готують із частини борошна, води та дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль та іншу сировину за рецептурою і замішують тісто.

Сіль та цукор не додають в опару, так як ця сировина пригнічує дію дріжджів.

Метою приготування опари є адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмороження, гідратація, ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук.

Умовою для створення сприятливих умов життєдіяльності мікрофлори опари є приготування її рідшою за консистенцію ніж тісто.

Розпізнають традиційні густі опари, які готують із 40-55% всього борошна і великі густі опари, для приготування яких витрачають 60-70% всього борошна.

Опарний спосіб приготування тіста дозволяє регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологість, тривалість бродіння, кислотність тощо.

Безопарний спосіб скорочує тривалість приготування тіста, однак при бродінні повільно набирає кислотність Внаслідок недостатньої інтенсифікації та

						Лист
						15
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

глибини біохімічних, мікробіологічних, колоїдних процесів у ньому накопичується мало ароматичних і смакових речовин. Такі вироби мають прісний смак і слабо виражений аромат.

Тому пропонуємо приготування батонів «Родинний» безопарним способом з використання ММКЗ.

Враховуючи викладе вище, обрані способи тісто приготування для виробів:

1. Хліб «Висівковий волинський» готуємо на густій опарі з додаванням висівок в опару, періодичним способом.
2. Батон «Родинний» готуємо однофазним способом на ММКЗ, періодичним способом, як ММКЗ так і тісто
3. Хліб з пектином готуємо на традиційній густій опарі періодичним способом.

2.2 Підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) доставляють на хлібозавод борошновози. На підприємстві борошновози зважують на автомобільних вагах для обліку доставленого борошна. Борошновози приєднують гнучким трубопроводом до приймального щитка ХЦП-2 (1). Від компресора борошновоза подається повітря в цистерни борошновоза і суміш борошна з повітрям по трубопроводу подається в силоси ХЕ-160А (2). Повітря відділяється за допомогою фільтра (3). Запас борошна передбачається на 5 днів роботи хлібозаводу. В силосах борошно зберігається окремо по сортах. З силосів борошно різних сортів роторним живильником М-122 (4) у вигляді аерозолу переміщується по трубах. Далі подається до просіювача Ш2-ХМВ (5). Далі подається у виробничі бункери ХЕ-112 (6). Для аерозольтранспорту стиснене повітря готується у повітродувках FX 35 (13)

Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007

Дріжджі поступають на підприємство охолодженими до температури 0-4 °С у ящиках. В кожному ящику по 12 кг. На підприємстві для дріжджів передбачено холодильну камеру (14), в якій підтримується оптимальна температура для збереження дріжджами свіжості. Запас дріжджів створюють на 3 доби.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3 (15). Температура суспензії має бути 26-32, але не вища 37 °С. Суспензія готується у ємкостях з мішалкою Х-14 (16). Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію необхідно пропустити крізь стальне сито з розміром чарунок не більше, ніж 2,5мм. За допомогою насоса (17) суспензія перекачується в збірник ХЕ-48 (18), і далі на виробництво.

Сіль ДСТУ 3583:2015

Сіль надходить на хлібозавод в мішках по 50 кілограм. Зберігається в сухому, з відносною вологістю повітря 70%, складі на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Перед виробництвом її перевіряють на відповідність якісним показникам. На підприємстві готують сольовий розчин. Для цього її розчиняють у холодній воді в трьохсекційному солерозчиннику (19). Сольовий розчин в

						Лист
						16
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

концентрації 26%, за допомогою відцентрового насосу (20) подається в ємність ХЕ-48 (21).

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006

Цукор білий кристалічний доставляється на підприємство у мішках по 50 кг. Зберігання цукру забезпечується на штабелях у складах з відносною вологістю повітря не вище 75%. Температура у складі не повинна перевищувати 25 °С.

На заводі цукор використовують у вигляді розчину, для цього цукор розчиняють у ємкостях з мішалкою - цукророзчиннику (22). Температура цукрового розчину біля 40 °С. Густина розчину повинна бути 1230-1300 кг/м³, концентрація 50 %.

Отриманий розчин надходить до витратної ємкості (23). Потім розчин подають на заміс тіста.

Маргарин ДСТУ 4465:2005

Маргарин надходить на підприємство у ящиках і в них зберігається у холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°С. Запас маргарину на хлібозаводі створюється на 5 діб.

Перед подачею на виробництво маргарин розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення й поміщають в жиротопку (24). Де за допомогою парової сорочки маргарин розтоплюється, а мішалка не дає розділитися на фракції. Температура плавлення жирової основи — 27-33 °С. Після чого перекачується насосом (17) у ємкість (25) з паровою сорочкою та мішалкою.

Пектин ДСТУ 6088:2009

Пектин надходить на підприємство у картонних коробках по 24 банки в середині. Зберігання пектину забезпечується на штабелях в сухому, прохолодному місці з відносною вологістю повітря не вище 75%. Перед використанням просіюються крізь сито №1,8.

Йодказеїн ТУ 10.51.53.110-001-79899185-2015

Транспортується на завод тарним способом в пакетах масою по 5 г і зберігається в лабораторії у шафах. На виробництві використовують шляхом розчинення у содовому розчині або в рідкій сировині.

Для приготування розчину йодказеїну в розчині соди використовують 0,25 % розчин гідрокарбонату натрію, в який після нагрівання до 45-50 °С вносять йодказеїн із розрахунку 5 г на 1 дм³ розчину. Суміш періодично перемішують протягом 20-30 хв до повного розчинення йодказеїну, підтримуючи протягом цього часу температуру 40-50 °С.

Вода питна ДСан Пін 2.2.4-171-10

Воду питну на хлібозаводі використовують із міської мережі. Існує 8-годинний запас води, для цього передбачені баки ХА-63 для холодної води (8) та гарячої (9).

						Лист
						17
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. Завдяки полярності молекули води, вона проявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що відбуваються у технологічному процесі. У молекулі води несиметрично розміщені атом кисню, який несе два слабкі від'ємні заряди, і два атоми водню, кожен з яких має по одному невеликому позитивному заряду.

Пара для нагріву води готується в котельні (10), вода очищується на катіонових фільтрах (11) утворений конденсат збирається в збірнику (12)

2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

2.3.1 Хліб «Висівковий волинський» масою 0,6 кг

Спосіб приготування тіста на густій опарі з внесенням висівок в опару.

Опара складається з частини борошна, висівок, що дозується дозатором борошна КБД-С (27), дріжджової суспензії та води, що подається дозатором рідких компонентів КБД-Р (28). Приготування опари і тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії виробництва фірми Торос (26) Замішують опару 10 хв. на повільному режимі, температура $28,0 \pm 1,0$ °С, кінцева кислотність $3,0 \pm 0,5$ град, тривалість бродіння 210-240 хв. В готову виброджену опару додають сировину, яка передбачена рецептурою: розчин солі і залишок води дозатором рідких компонентів КБД-Р (28) та залишок борошна дозатором борошна КБД-С (27). Початкова температура $30,0 \pm 2,0$ °С, кінцева кислотність $2,5 \pm 0,5$ град, тривалість бродіння 60 хв.

Готове тісто з діжі (29) за допомогою діжоперекидача (30) надходить в тістоділильну машину «Кумкава» ДМ 2000 (30). Поділені тістові заготовки надходять до тістоокруглювальної машини «Кумкава» СМ 3000 (31) набувають округлої форми й по транспортеру (33) надходять до посадчика (34) вистійної шафи остаточного вистоювання РМК ТМ «Краяни» РКШ-288 (35). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Після чого тістові заготовки потрапляють на під тунельної печі «Кумкава» (36). Піч обладнана парогенератором, випікання триває 28 хв при температурі 160-220 °С.

Випечені вироби надходять до спірального конвеєру (37) де охолоджуються протягом 1 години, після чого надходять до пакувальної машини (38). Запаковані вироби укладаються на лотки вагонетки (39).

2.3.2 Батон «Родинний» масою 0,4 кг

Батони «Родинні» готуються безопарним способом з використанням ММКЗ.

ММКЗ готується у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (40), куди подається борошно дозатором борошна КБД-С (27) та водомірним бачком ДВС-1 (15). Далі насосом (17) вона перекачується у ємкості для бродіння ХЕ-47 (41), де вона бродить 420 хв. З ємкості ХЕ-47 (30) для бродіння КМКЗ, виброджена закваска насосом (17) перекачується у напірну ємкість (42), звідки самопливом

						Лист
						18
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

потрапляє у діжу (29) тістомісильної машини (26). Дозатором рідких компонентів КБД-Р (28) в тістомісильну машину Торос (26) подаються рідкі компоненти: дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, розтоплений маргарин та вручну подається содовий розчин йодказеїну.

Замішування триває 8 хв. Замішане тісто бродить в діжах (29) протягом 60-90 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$. Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача (30) надходить в воронку тісто подільної машини «Кумкауа» DM 2000 (31). Далі надходить до тістоокруглювальної машини «Кумкауа» SM 3000 (32), після чого тістові заготовки направляються у шафу попереднього вистоювання «Кумкауа» PM 154 (43), де вистоюються протягом 7 хв. Вистояні тістові заготовки подаються транспортером (33) до розкатувально-закатувальної машини «Кумкауа» LM 3100 (44) надаючи тістовим заготовкам овальної форми. Посадчиком (34) подаються в шафу для остаточного вистоювання РМК ТМ «Краяни» РКШ-288 (35) протягом 30-40хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря 75%.

Вистояні тістові заготовки автоматично потрапляють на під тунельної печі «Кумкауа» (36) з тривалістю випікання 22 хв. Після цього випечені батони потрапляють до спірального конвеєру (37), де охолоджуються протягом 60 хв. Потім по транспортеру до пакувальної машини (38). Охолоджені вироби укладають на лоткові контейнери (39).

2.3.3 Хліб з пектином масою 0,5 кг

Хліб з пектином готується на традиційній густій опарі.

Опара складається з частини борошна, що дозується дозатором борошна КБД-С (28), дріжджової суспензії та води, що подається дозатором рідких компонентів КБД-Р (27). Приготування опари і тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії виробництва фірми Торос (26). Температура опари $26,0\pm 1,0^{\circ}\text{C}$, кінцева кислотність $3,0\pm 0,5$ град, тривалість бродіння 3,5-4,5 год. В готову виброджену опару додають сировину, яка передбачена рецептурою: розчин солі і залишок води дозатором рідких компонентів КБД-Р (27), залишок борошна дозатором сипких компонентів КБД-С (28) та пектин вручну. Початкова температура $30,0\pm 2,0^{\circ}\text{C}$, кінцева кислотність $2,5\pm 0,5$ град, тривалість бродіння 30-40 хв.

Готове тісто з діжі (29) за допомогою діжоперекидача (30) надходить в тістоділильну машину «Кумкауа» DM 2000 (31). Поділені тістові заготовки надходять до тістоокруглювальної машини «Кумкауа» SM 3000 (32) після чого тістові заготовки направляються у шафу попереднього вистоювання «Кумкауа» PM 154 (43), де вистоюються протягом 7 хв. Вистояні тістові заготовки подаються транспортером (33) до розкатувально-закатувальної машини «Кумкауа» LM 3100 (44) надаючи тістовим заготовкам овальної форми надходять до столу (45) де їх вкладають у форми, а потім на вагонетки (46) та направляють у вистійну шафу Кумкауа (47). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35°C , вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Після чого вагонетку направляють в ротаційну піч «Кумкауа» LIDER300 (48). Випікання триває 38 хв при температурі $160-220^{\circ}\text{C}$

						Лист
						19
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолоджені випечені вироби пакуються на пакувальній машині (49) і складаються у вагонетки (39).

						Лист
						20
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика товарної продукції

3.1.1 Показники якості хліба «Висівковий волинський» ДСТУ 4588:2006

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники для хліба «Висівковий волинський»

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Круглий, подовий
Поверхня	Гладка, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Від жовтого до світло – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, відчутній присмак висівок.
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники для хліба «Висівковий волинський»

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше	67,0

3.1.2 Показники якості батонів «Родинний» ДСТУ 4588:2006

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники для батонів «Родинний»

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Овальний, подовий
Поверхня	Гладка з чіткими надрізами, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники для батонів «Родинний»

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, не менше	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	2,5±1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,7±0,5

3.1.3 Показники якості хліба з пектином ДСТУ 4588:2006

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники для хліба з пектином

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Формовий, відповідає формі, у якій випікали
Поверхня	Гладка, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість.
Колір	Від жовтого до світло – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, злегка відчутній смак пектину.
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній запах пектину.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники для хліба з пектином

Найменування показників	Характеристика
Вологість м'якушки, не більше %	47,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, не менше	68,0

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі виробів булочних та хліба (із борошна пшеничного, житнього сіяного та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним, із зерна пшениці тощо)

без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год

упакованих масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 12 год)

без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год

упакованих масою понад 0,2 кг — не більше ніж 20 год);

інших видів хліба із борошна житнього та суміші житнього і пшеничного без упаковки — не більше ніж 14 год та упакованого — не більше ніж 28 год

						Лист
						22
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.4 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за		
			органолептичним і показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір: білий або білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи.	Водопоглинальна здатність, %: 50 Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20. Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна: нормальна 275-300: знижена, менш як 180-200.
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір: білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи.	Водопоглинальна здатність, %: 50 Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20. Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна: нормальна 275-300:

					знижена, менш як 180-200.
3	Борошно пшеничне другого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір: білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Вологість, % не більше: 15,0 Кислотність, град, не більше: 3 Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше: 0,55 Крупність помелу, %: 5 Клейковина сира, кількість, % не менше: 24,0 Якість: не нижче 2-гої групи.	Водопоглинальна здатність, %: 50 Автолітична активність на СР, не більш як за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості 29; за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини 20. Цукроутворювальна здатність, мг мальтози /на 10 г борошна: нормальна 275-300: знижена, менш як 180-200.
4	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98	Зовнішній вигляд: Сухий сипучий продукт без щільних грудочок Колір – червоножовтий з сіруватим відтінком Запах – властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий	Масова частка вологи, %, не більш як 15,0 Металомагніт на домішка, мг, не більш як 5 Зараженість і засміченість шкідниками не допускається	
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах: властивий	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила, хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35°С), год. не менше, як 60

						Лист
						24
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

			дріжджовому продукту. Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.	оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість дріжджів за температури дослідження 35°C, год, не менш як 60;	
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній-іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується	
6	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Величина окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7. Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1.	
7	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів;	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, оТ,	

						Лист
						25
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

			Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	не більше – 2,5.	
8	Йодказеїн	ТУ 10.51.53.110-001-79899185-2015	Порошок від світло-жовтого до коричневого кольору.	Розчиняється у воді (при 45-55 0С із додаванням харчової соди) або молоці (при 50-600С). Вміст йоду – 7-10%	
9	Пектин	ДСТУ 6088:2009	Порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Допускається наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців Смак – слабо кислий, Запах – відсутнє Колір – від світло-сірого до кремового.	Масова частка вологи, %, не більше –10; Масова частка частинок волокнистої фракції розміром більше 0,5 мм,%, не більше 20	
10	Вода питна	ДержСанПін 2:2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»	Запах за 20°С, бали: 2 Смак і присмак, бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК: 1,0	Водневий показник, рН: 6,5-8,5 Сухий залишок, мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль/дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250	

Характеристика пакувальних матеріалів

Упаковка потрібна для того, щоб забезпечити продукт від можливого недотримання санітарно-гігієнічних норм працівниками під час транспортування виробу в торгові точки та від контакту виробу з різними поверхнями та руками інших споживачів, а також впливу різноманітних навколишніх факторів. Хліб без упаковки при зберіганні втрачає вологість м'якушки, тому швидше черствіє. Тоді як упаковка дозволяє щонайменше вдвічі довше зберігати продукт свіжим та ароматним. Для пакування хлібобулочних виробів використовують пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами, дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я. Пакувальні матеріали враховують особливості продукту з делікатною текстурою, відносно коротким строком придатності та відповідає діючим державним стандартам. Сучасна упаковка, в основному, перфорована, має невеликі отвори, які дозволяють хлібу «дихати», не зазнаючи стороннього впливу середовища. На упаковці запакованого хліба, окрім інформації про виробника, повинна бути інформація про склад продукту, інгредієнти, які до нього входять, дата виготовлення та умови зберігання. СРР плівка - це прозорий матеріал, що характеризується високою термостійкістю і міцністю на прокол. Завдяки перфорації має підвищену пропускну здатність вологи, тому упаковані в неї хлібобулочні вироби довше залишаються свіжими і зберігають хрустку скоринку. У неї можна пакувати хліб, як в холодному, так і в гарячому вигляді.

						Лист
						27
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год :

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

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

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

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

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;
 a – відстань між виробами, мм. ($a=30\dots40$ мм)

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

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

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм;

Зробимо розрахунок продуктивності печі за даним асортиментом:

4.1 Для хліба «Висівковий волинський», масою 0,6 кг:

Для випікання обрано тунельну піч ТМ «Кумкауа»

Розміри поду печі:

Ширина – 2100 мм

Довжина – 12000 мм

Форма хлібу кругла, діаметр – 220 мм.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n_{ш}^n = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28 \text{ шт.}$$

Приймаємо 8 шт

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

$$N_{р}^n = \frac{12000 - 30}{220 + 30} = 47,88$$

Приймаємо 47 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{47 \cdot 8 \cdot 0,6 \cdot 60}{28} = 483,43 \text{ кг/год}$$

4.2 Для батона «Родинний», масою 0,4 кг:

Для випікання обрано тунельну піч ТМ «Кумкауа»

						Лист
						28
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розміри поду печі:

Ширина – 2100 мм

Довжина – 12000 мм

Форма батону овальна, ширина – 100 мм.

довжина – 260 мм

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100 - 30}{260 + 30} = 7,14$$

Приймаємо 7 шт.

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

$$N = \frac{12000 - 30}{100 + 30} = 92,1$$

Приймаємо 92 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{92 \times 7 \times 0,4 \times 60}{22} = 702,55 \text{ кг/год}$$

4.3. Для хліба з пектином, масою 0,5 кг

Для випікання обрано ротаційну піч ТМ «Кумкауа»

Розміри листів:

Ширина – 600 мм

Довжина – 1000 мм

Кількість листів – 8 шт

Кількість вагонеток в печі – 2 шт.

Хліб формовий, розміри форми:

Довжина 165 мм

Ширина – 85 мм

Кількість виробів по ширині листа розраховуємо за формулою (4.2):

$$n = \frac{600 - 30}{85 + 30} = 4,95$$

Приймаємо 4 шт

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

$$N = \frac{1000 - 30}{165 + 30} = 4,97$$

Приймаємо 4 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = 2 * \frac{8 \times 4 \times 4 \times 0,5 \times 60}{38} = 202,1 \text{ кг/год}$$

						Лист
						29
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 5.1-Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні познач ення	Значення показників і параметрів		
		Хліб «Волинський висівковий»	Батон «Родинний»	Хліб з пектином
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g _б	0,06	0,06	0,06
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	g _т	0,05	0,05	0,06
Витрати СР на бродіння за умови приготування тіста	g _{бр}	3,2	3,2	3,2
Витрати борошна під час оброблення тіста	G _{обр}	1	0,8	0,8
Витрати борошна під час упікання	g _{уп}	10	8,5	9,2
Витрати під час укладання гарячого хліба	g _{укл}	0,7	0,6	0,4
Витрати під час усихання хліба	g _{ус}	4,5	3,5	3,8
Втрати з крихтою і ломом	g _{кр}	0,02	0,02	0,02
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	g _{шт}	0,2	0,5	0,5
Втрати від перероблення браку	g _{бр}	0,02	0,02	0,02

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Висівковий волинський»

Хліб «Висівковий волинський» готується на густій опарі з внесенням пшеничних висівок відповідно в опару.

Вміст борошна в опарі – 45%, вологість опари – 45%.

Для систематизації даних складаємо таблицю, в якій вказана маса кожного виду сировини, що використовується для приготування тіста, вміст сухих речовин в сировині, а також масова частка води в ній.

Таблиця 5.2— Співвідношення води і сухих речовин у сировині для хліба «Висівковий волинський» масою 0,6 кг

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	88,0	14,5	75,24
Висівки пшеничні	12,0	15,0	10,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Разом	103,0		87,315

Визначаємо вологість тіста (W_m), %:

$$W_m = W_{xl} + n, \quad (5.1)$$

де W_{xl} — вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %;

n — різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %.

Для хлібобулочних виробів масою до 0,5кг $n=0,5\%$, понад 0,5кг — 1%, для дрібноштучних виробів — 0%, для житнього і житньо-пшеничного хліба — 1%.

$$W_T = 44,0 + 1 = 45,0 \%$$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp} \times 100}{100 - W_m} \quad (5.2)$$

$$G_T = \frac{87,317 \times 100}{100 - 45,0} = 158,76 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг:

$$G_e = G_m - \sum G_{сировини} \quad (5.3)$$

$$G_T = 158,76 - 103,0 = 55,76 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c \times 100}{C_c} \quad (5.4)$$

C_c — концентрація солі, кг у 100кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі.

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

						Лист
						33
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_{\text{с.р.}}^{\text{с.р.}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{с.р.}}^{\text{с.р.}} = G_{\text{с.р.}} - G_{\text{с}} \quad (5.5)$$

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

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

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

$$G_{\text{др.с.}} = G_{\text{др}} + (G_{\text{др}} \times 3) \quad (5.6)$$

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

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_{\text{с}}^{\text{др.сусп.}}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{с}}^{\text{др.сусп.}} = G_{\text{др.сусп.}} - G_{\text{др}} \quad (5.7)$$

$$G_{\text{В}}^{\text{др.сусп.}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу води в тісті ($G_{\text{с}}^{\text{м}}$), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою:

$$G_{\text{с}}^{\text{м}} = G_{\text{с}} - G_{\text{с}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{с}}^{\text{др.сусп.}} - G_{\text{с}}^{\text{др.с.}} \quad (5.8)$$

$$G_{\text{В}}^{\text{т}} = 55,76 - 4,27 - 4,5 = 46,99 \text{ кг}$$

Таблиця 5.3 – Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині, що йде на приготування опари

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне 1 с	45,00	14,5	38,475
Вісівки пшеничні	12,00	15,0	10,2
Дріжджі пшеничні хлібопекарські	1,5	75,0	0,375
Разом	58,5		49,05

Розраховуємо кількість опари за формулою:

$$G_{\text{о}} = \frac{G_{\text{ср}}^{\text{о}} \cdot 100}{100 - W_{\text{о}}} \quad (5.9)$$

де $G_{\text{ср}}^{\text{о}}$ – маса сухих речовин сировини, що йде на приготування опари, кг;

$W_{\text{о}}$ – вологість опари, $W_{\text{о}}=45,0\%$;

$$G_{\text{о}} = \frac{49,05 \cdot 100}{100 - 45,0} = 89,18 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що йде на приготування опари за формулою:

$$G_{\text{с}}^{\text{о}} = G_{\text{о}} - \sum G_{\text{сир}} - G_{\text{с}}^{\text{др.с.}} \quad (5.10)$$

$$G_{\text{В}}^{\text{о}} = 89,18 - 58,5 - 4,5 = 26,18 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з опарою та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_{\text{с}}^{\text{м}} = G_{\text{с}} - G_{\text{В}}^{\text{о}} - G_{\text{с}}^{\text{р.с.}} - G_{\text{В}}^{\text{др.с.}} \quad (5.11)$$

						Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B^T = 46,99 - 26,18 = 20,81 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4 – Рецептатура приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	88,00	45,00	43,00
Висівки пшеничні	12,00	12,00	-
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,77	-	5,77
Вода	46,99	26,18	20,81
Опара	-	-	89,18
Разом	158,76	89,18	158,76

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для батонів «Родинний»

Батон «Родинний» містить добавку йодказеїн. Це йодований молочний білок, джерело органічного йоду, яке містить 7-10%. Йод – життєво необхідний мікроелемент, який в складі гормонів щитовидної залози забезпечує нормальне функціонування всього організму.

Батон «Родинний» готується безопарним способом з використанням мезофільної молочнокислої закваски.

ММКЗ – це напівфабрикат, вологість якого становить 68-72% та з кінцевою кислотністю – 20-25 град.

Для систематизації даних складаємо таблицю, в якій вказана маса кожного виду сировини, що використовується для приготування тіста, вміст сухих речовин в сировині, а також масова частка води в ній.

Таблиця 5.5 – Співвідношення води і сухих речовин у сировині для батонів «Родинний» масою 0,4 кг

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,25	2,99
Маргарин	3,0	18,0	2,46
Йодказеїн	0,00063	5,4	0,0006
Разом	109,0006		92,83

Вологість тіста розраховуємо за формулою (5.1):

$$W_T = 42,0 + 0,5 = 42,5\%$$

Розраховуємо вихід тіста за формулою (5.2):

$$G_T = \frac{92,83 \cdot 100}{100 - 42,5} = 161,44 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою (5.3):

						Лист
						35
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B = 161,44 - 109,0006 = 52,44\text{кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою (5.4):

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

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою (5.5):

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

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою (5.6):

$$G_{\text{др.с}} = 1,5 + 3,0 \cdot 1,5 = 6,00\text{кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою (5.7):

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

Маса розчину цукру обчислюємо за формулою (5.11)

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

Масу води, що вноситься в тісто з розчином цукру, обчислюємо за формулою (5.12)

$$G_B^{1\text{т}} = 6,0 - 3,0 = 3,0\text{кг.}$$

Розраховуємо мезофільну закваску.

Масу борошна в ММЗК визначаємо за формулою (5.13) :

$$G_{\text{б. ММЗК}} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,81 \text{ , кг}$$

Маса води, що вноситься з ММЗК, визначається за формулами (5.14)

$$G_{\text{в. ММЗК}} = 8 - 2,81 = 5,19 \text{ кг.}$$

Маса борошна що вноситься під час замішування тіста визначається за формулами (5.15)

$$G_{\text{в. ММЗК}} = 100 - 2,81 = 97,19 \text{ КГ.}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з ММЗК, розчином солі, цукру та дріжджовою суспензією за формулою (5.8):

$$G_B^{\text{т}} = 52,44 - 4,27 - 4,50 - 3,0 - 5,19 = 35,48\text{кг}$$

Зводимо рецептуру приготування ММЗК в таблиці 5.6.

Йодказеїн вносять у вигляді розчину, який готують у лабораторії.

									Лист
									36
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Для приготування розчину йодказеїну в розчині соди використовують 0,25 % розчин гідрокарбонату натрію, в який після нагрівання до 45-50 °С вносять йодказеїн із розрахунку 5 г на 1 дм³ розчину. Суміш періодично перемішують протягом 20-30 хв до повного розчинення йодказеїну, підтримуючи протягом цього часу температуру 40-50 °С.

Оскільки за уніфікованою рецептурою на 100 кг борошна вносять 0,00063 кг йодказеїну, то для внесення цієї кількості підготовленого розчину потрібно внести 126 см³.

Таблиця 5.6 – Рецептура приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	ММКЗ кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	2,81	97,19
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	6,00	-	6,00
Маргарин	3,00	-	3,00
Вода	40,67	5,19	35,48
ММКЗ	-	-	8,00
Разом	161,44	8	161,44

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для хліба з пектином

Хліб з пектином готується на традиційній густій опарі.

Вологість опари становить 43%

Вміст борошна в опару – 60%

Для систематизації даних складаємо таблицю, в якій вказана маса кожного виду сировини, що використовується для приготування тіста, вміст сухих речовин в сировині, а також масова частка вологи в ній.

Таблиця 5.7 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для хліба з пектином масою 0,5 кг

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	30,00	14,5	25,65
Борошно пшеничне другого сорту	70,00	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,3	0	1,3
Пектин	2,0	10,0	1,8
Разом	104,8		88,975

Вологість тіста розраховуємо за формулою (5.1):

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

Розраховуємо вихід тіста за формулою (5.2):

$$G_T = \frac{88,975 \cdot 100}{100 - 48} = 171,11 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою (5.3):

						Лист
						37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_B = 171,11 - 104,8 = 66,31 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою (5.4):

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

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою (5.5):

$$G_B^{cp} = 5,0 - 1,3 = 3,70 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою (5.6):

$$G_{др.с} = 1,5 + 3,0 \cdot 1,5 = 6,00 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою (5.7):

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

Масу води в тісті (G_e^m), кг, без врахування води, внесеної з розчином солі та дріжджової суспензії, кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^m = G_e - G_e^{p.c} - G_e^{шк.p} - G_e^{др.с} \quad (5.8)$$

$$G_B^T = 66,31 - 3,70 - 4,50 = 58,11 \text{ кг}$$

Таблиця 5.8 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині, що йде на приготування опари

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	30,00	14,5	25,65
Борошно пшеничне другого сорту с	30,00	14,5	25,65
Дріжджі пшеничні хлібопекарські	1,5	75,0	0,375
Разом	61,5		51,675

Розраховуємо кількість опари за формулою (5.9) :

$$G_o = \frac{51,675 \cdot 100}{100 - 43,0} = 90,66 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, що йде на приготування опари за формулою:

$$G_e^o = G_o - \sum G_{сир} - G_e^{др.с} \quad (5.10)$$

$$G_B^o = 90,66 - 61,5 - 4,5 = 24,66 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з опарою та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_e^m = G_e - G_B^o - G_e^{cp} - G_B^{др.с} \quad (5.11)$$

$$G_B^T = 58,11 - 24,66 = 33,45 \text{ кг}$$

						Лист
						38
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.9 - Рецептатура приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне першого сорту	30,00	30,00	-
Борошно пшеничне другого сорту	70,00	30,00	40
Дріжджова суспензія	6,00	6,00	-
Розчин солі	5,00	-	5
Пектин	2,0	-	2
Вода	58,11	24,66	33,45
Опара	-	-	90,66
Разом	171,11	90,66	171,11

5.3. Розрахунок виходу хліба.

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

$$V_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{ум} + B_{бр}), \quad (5.16)$$

де B_{δ} — 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 укладання на вагонетки або у контейнери;

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

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

$B_{ум}$ — 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.

5.3.1 Розрахунок виходу хліба «Висівковий волинський» масою 0,8 кг

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, визначається за формулою:

$$W_{сир} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (5.17)$$

$$W_{сир} = \frac{88,0 \cdot 14,5 + 12,0 \cdot 15 + 1,5 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0}{103} = 15,23\%$$

де $W_{\delta} + W_{др} + W_c + \dots$ - вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %

Масу тіста із 100 кг борошна G_t , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K, \quad (5.18)$$

						Лист
						39
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\Gamma} = \frac{103 \times (100 - 15,23)}{(100 - 45)} = 158,76 \text{ кг}$$

де $G_{\text{сир}}$ – маса сировини у тісті з 100 кг борошна, кг; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг

Втрати борошна до замішування тіста $B_{\bar{o}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\bar{o}} = \frac{g_{\bar{o}}(100 - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (5.19)$$

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 45} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання B_m , кг, розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp})}{100 - W_m} \quad (5.20)$$

$$B_m = \frac{0,05 \cdot (100 - 15,23)}{100 - 45} = 0,08 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сyx}} \cdot 0,96(G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}})(100 - W_{\text{сир}})}{1,96 \cdot 100(100 - W_m)} \quad (5.21)$$

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,2 \cdot 0,95 \cdot (103,0 - 1,0) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45)} = 2,46 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}}(W_m - W_{\bar{o}})}{100 - W_m} \quad (5.22)$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0 \cdot (45,0 - 14,5)}{100 - 45} = 0,55 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100} \quad (5.23)$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10,0 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55)]}{100} = 15,56\%$$

Затрати при укладанні $Z_{\text{укл}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.24)$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56)]}{100} = 0,98\%$$

Затрати від усихання $Z_{\text{ус}}$, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}})]}{100} \quad (5.25)$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,5 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56 + 0,98)]}{100} = 6,26\%$$

						Лист
						40
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.26)$$

$$V_{кр} = \frac{0,02 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56 + 0,98 + 6,26)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів $V_{шт}$, кг, визначаємо за формулою :

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.27)$$

$$V_{шт} = \frac{0,2 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56 + 0,98 + 6,26 + 0,03)]}{100} = 0,27\%$$

Втрати від переробки браку $V_{бр}$, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.28)$$

$$V_{бр} = \frac{0,02 \times [158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56 + 0,98 + 6,26 + 0,03 + 0,27)]}{100} = 0,03\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба «Висівковий волинський»:

$$V_x = 158,75 - (0,09 + 0,08 + 2,46 + 0,55 + 15,56 + 0,98 + 6,26 + 0,03 + 0,27 + 0,03) = 132,5\%$$

Розрахунковий вихід хліба «Висівковий волинський» 132,5%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 132,0%.

5.3.2 Розрахунок виходу батонів «Родинний» масою 0,4

Для зручності обчислення виходу хліба для батонів «Родинний» складаємо таблицю 5.10 за розрахованими за формулами 5.17-5.23 даними.

Таблиця 5.10 Показники затрат та втрат для батонів «Родинний»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_t	161,44	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,06	B_b	0,09
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_t , % до маси борошна	0,05	B_t	0,07
Витрати СР на бродіння за умови приготування тіста	$C_{сук}$, % до СР тіста	3,2	$Z_{бр}$	2,49
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1	$Z_{обр}$	0,49
Витрати борошна під час упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	8,5	$Z_{уп}$	13,46

Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,01
Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,5	$Z_{ус}$	5,03
Втрати з крихтою і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,28
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат	-	-	-	22,98

Визначаємо розрахунковий вихід батонів «Родинний»:

$$V_x = 161,44 - (0,09 + 0,07 + 2,49 + 0,49 + 13,46 + 1,01 + 5,03 + 0,03 + 0,28 + 0,03) = 138,5\%$$

Розрахунковий вихід батонів «Родинний» 138,5%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 138,0%.

5.3.3 Розрахунок виходу хліба з пектином масою 0,5

Для зручності обчислення виходу хліба для батонів «Родинний» складаємо таблицю 5.11 за розрахованими за формулами 5.17-5.23 даними.

Таблиця 5.11 Показники затрат та втрат для хліба з пектином

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_T	171,11	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,06	V_b	0,15
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_T , % до маси борошна	0,05	V_T	0,08
Витрати СР на бродіння за умови приготування тіста	$C_{сух}$, % до СР тіста	3,2	$Z_{бр}$	2,65
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	1	$Z_{обр}$	0,64
Витрати борошна під час упікання	$g_{уп}$, % до маси тіста	9,2	$Z_{уп}$	15,42
Витрати під час укладання гарячого хліба	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,07

Витрати під час усихання хліба	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	3,8	$Z_{ус}$	5,74
Втрати з крихтою і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,2	$V_{шт}$	0,29
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,3
Всього втрат і витрат	-	-	-	26,10

Визначаємо розрахунковий вихід хліба з пектином:

$$V_x = 171,11 - (0,15 + 0,08 + 2,65 + 0,64 + 15,42 + 1,07 + 5,74 + 0,03 + 0,29 + 0,03) = 145,01\%$$

Розрахунковий вихід хліба з пектином 145,01%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 144,5,0%.

Обчислені виходи порівнюємо з плановими і складаємо зведену таблицю 5.12
Таблиця 5.12 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Висівковий волинський»	158,23	132,5	132,0
Батон «Родинний»	161,44	138,5	138,0
Хліб з пектином	171,11	145,01	144,5

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

5.4.1 Хліб «Висівковий волинський»

Хліб «Висівковий волинський» готується на густій опарі періодичним способом. Для Замішування тіста використовується тістомісильна машина з підкатними діжами фірми TOPOS T-240.

Об'єм діжі – 360 дм³

У разі приготування напівфабрикату порційним способом визначаємо завантаження діжі борошном E_m , кг:

$$E_m = \frac{e_m \times V_d}{100} \quad (5.29)$$

де e_m – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_6^d = \frac{35 \cdot 360}{100} = 126,0 \text{ кг}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{діж}$, за формулою:

$$K_{діж} = \frac{E_m}{100} \quad (5.30)$$

						Лист
						43
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{діж}} = \frac{126,0}{100} = 1,26$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Висівковий волинський» наведена в таблиці 5.13

Таблиця 5.13 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Висівковий волинський»

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	Опара кг/заміс	Тісто кг/заміс
Борошно пшеничне першого сорту	56,70	54,18
Висівки пшеничні	15,12	0,00
Дріжджова суспензія	7,56	0,00
Розчин солі	0,00	7,27
Вода	32,99	26,22
Опара	0,00	112,37
Разом	112,37	200,04

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \times 100 \times 100}{(100 - G_{\text{уп}}) \times (100 - G_{\text{ус}})} \quad (5.31)$$

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

$G_{\text{уп}}$ — упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ — усихання, %.

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,6 \times 100 \times 100}{(100 - 10) \times (100 - 4,5)} = 0,70 \text{ кг}$$

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

$$t_e^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_e^{\text{нф}} \cdot c_e} + n \quad (5.32.1)$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ — відповідно температура опари або закваски і борошна, °C; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$, $c_{\text{в}} = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° C, навесні та восени — 2° C, взимку — 3° C).

Температура води для опари:

$$t_e^o = 28 + \frac{40,5 \cdot 1,257 (28 - 12)}{23,56 \cdot 4,19} + 2 = 38,3^\circ \text{C}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^m , °C, розраховують за формулою

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\text{б}}^m \cdot c_{\text{б}} (t_m - t_{\text{б}})}{G_e^m \cdot c_e} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} (t_T - t_{\text{нф}})}{G_e^{\text{нф}} \cdot c_e} \quad (5.32.2)$$

де t_T — задана температура тіста, °C; $G_{\text{б}}^m$ - кількість борошна в тісті, кг; $t_{\text{б}}$ — температура борошна, °C; $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К

						Лист
						44
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

(відповідно $c_b = 1,257$, $c_v = 4,19$); $G_b^{нф}$ - кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $t_{нф}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_v^{нф}$ - кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_e^m = 29 + \frac{38,7 \cdot 1,257(29 - 12)}{18,26 \cdot 4,19} + \frac{40,5 \cdot 1,257(29 - 28)}{23,56 \cdot 4,19} = 40,05^\circ\text{C}$$

Теплоємність опари обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_b^{нф} \cdot c_b + G_v^{нф} \cdot c_v}{G_{нф}}, \quad (5.33)$$

де $G_b^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_v^{нф}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ — кількість опари, кг; c_b і c_v — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_o = \frac{40,5 \cdot 1,257 + 23,56 \cdot 4,19}{80,26} = 1,86 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Теплоємність тіста обчислюємо за формулою (5.33):

$$c_o = \frac{38,7 \cdot 1,257 + 18,26 \cdot 4,19}{142,88} = 0,89 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 5.14 — Технологічний режим приготування хліба «Висівковий волинський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	28-30	29-31
Кінцева кислотність	град	4,0-4,5	3,5-4,0
Вологість	%	45	45
Тривалість бродіння	хв	160-200	30-50
Маса шматків тіста	кг	-	0,7
Тривалість вистоювання	хв	-	30-45
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання виробів	хв	-	28
Температура пекарної камери	°С	-	160-210

5.4.2 Батон «Родинний»

Батон «родинний» готується безопарним способом на ММКЗ

ММКЗ готується порційним способом у заварювальній машині ХЗМ-300.

Для замішування тіста використовується тістомісильна машина з підкатними діжами фірми TOPOS T-240.

Об'єм діжі – 360 дм³

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $K_{зав}$, обчислюється за формулою:

$$K_{зав} = E_z / G_z, \quad (5.41)$$

						Лист
						45
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг. (приймається на 25% менше загального об'єму)

$$K_{зав} = 225/8 = 28,125$$

Приготування напівфабрикату порційним способом визначаємо завантаження діжі борошном E_m , кг за формулою (5.29):

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 360}{100} = 108 \text{ кг}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{діж}$, за формулою (5.30):

$$K_{діж} = \frac{108}{100} = 1,08$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батонів «Родинний» наведена в таблиці 5.15

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для батонів «Родинний»

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	ММКЗ кг на 1заміс	Тісто кг/заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	79,03	104,97
Дріжджова суспензія	-	6,48
Розчин солі	-	6,23
Розчин цукру	-	6,48
Маргарин	-	3,24
Вода	145,97	38,32
ММКЗ	-	8,64
Разом	225,00	174,36

Кількість розчину йод казеїну для порції тіста становить $136,08 \text{ см}^3$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою (5.31)

$$n_{шм}^T = \frac{0,4 \times 100 \times 100}{(100 - 8,5) \times (100 - 3,5)} = 0,45 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (ММКЗ) $t_6^{нф}$, °C, розраховують за формулою (5.32.1);

$$t_6^o = 37 + \frac{79,03 \cdot 1,257(37 - 15)}{145,97 \cdot 4,19} + 2 = 42,57^\circ \text{C}$$

Температуру води для замішування тіста t_6^m , °C, розраховують за формулою (5.32.2):

$$t_6^m = 28 + \frac{87,47 \cdot 1,257(28 - 12)}{31,93 \cdot 4,19} + \frac{79,03 \cdot 1,257(28 - 37)}{145,97 \cdot 4,19} = 39,7^\circ \text{C}$$

Теплоємність опари обчислюємо за формулою:

						Лист
						46
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$c_{нф} = \frac{G_{б}^{нф} \cdot c_{б} + G_{в}^{нф} \cdot c_{в}}{G_{нф}}, \quad (5.33)$$

де $G_{б}^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_{в}^{нф}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ — кількість опари, кг; $c_{б}$ і $c_{в}$ — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{о} = \frac{79,03 \cdot 1,257 + 145,97 \cdot 4,19}{225} = 3,16 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Теплоємність тіста обчислюємо за формулою (5.33):

$$c_{т} = \frac{87,47 \cdot 1,257 + 31,936 \cdot 4,19}{145,30} = 1,68 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Технологічний режим приготування батонів «Родинний» наведено в таблиці 5.16

Таблиця.5.16 - Технологічний режим приготування батонів «Родинний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	ММКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	35-38	28-30
Кінцева кислотність	град	16-18	2,0-2,5
Вологість	%	70	42,5
Тривалість бродіння	год	8-16	1,0-1,2
Маса шматків тіста	кг	-	0,45
Тривалість вистоювання	хв		35-45
Температура у вистійній шафі	°С		35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-80
Тривалість випікання виробів	хв		22
Температура пекарної камери	°С		160-210

5.4.3 Хліб з пектином

Хліб з пектином готується на традиційній густій опарі періодичним способом. Для замішування тіста використовується тістомісильна машина з підкатними діжами фірми TOPOS T-240.

Об'єм діжі – 360 дм³

У разі приготування напівфабрикату порційним способом визначаємо завантаження діжі борошном E_m , кг за формулою (5.29):

$$G_{б}^д = \frac{35 \cdot 360}{100} = 126 \text{ кг}$$

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{діж}$, за формулою (5.30):

$$K_{діж} = \frac{126}{100} = 1,26$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба з пектином наведена в таблиці 5.17

						Лист
						47
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.17 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба з пектином

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	Опара кг/заміс	Тісто кг/заміс
Борошно пшеничне першого сорту	37,80	-
Борошно пшеничне другого сорту	37,80	50,40
Дріжджова суспензія	7,56	-
Розчин солі	-	6,30
Пектин	-	2,52
Вода	31,07	42,15
Опара	-	114,23
Разом	114,23	215,60

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою (5.31):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 9,2) \times (100 - 3,8)} = 0,57 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари) $t_e^{\text{нф}}$, °C, розраховують за формулою (5.32.1);

$$t_e^o = 28 + \frac{54 \cdot 1,257(18 - 12)}{22,19 \cdot 4,19} + 2 = 41,68^\circ\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^m , °C, розраховують за формулою (5.32.2):

$$t_e^m = 27 + \frac{36 \cdot 1,257(27 - 12)}{30,11 \cdot 4,19} + \frac{54 \cdot 1,257(27 - 28)}{22,19 \cdot 4,19} = 31,65^\circ\text{C}$$

Теплоємність опари обчислюємо за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}}, \quad (5.33)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{нф}}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_{\text{в}}^{\text{нф}}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{\text{нф}}$ — кількість опари, кг; $c_{\text{б}}$ і $c_{\text{в}}$ — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_o = \frac{54 \cdot 1,257 + 22,19 \cdot 4,19}{81,59} = 1,97 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Теплоємність тіста обчислюємо за формулою (5.33):

$$c_m = \frac{36 \cdot 1,257 + 30,11 \cdot 4,19}{154,00} = 1,11 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 5.18 — Технологічний режим приготування хліба з пектином

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	26-30	27-31
Кінцева кислотність	град	5,0-5,5	4,0-4,5
Вологість	%	43	48
Тривалість бродіння	год	2,6-3,4	0,5-1,1
Маса шматків тіста	кг	-	0,57
Тривалість вистоювання	хв		30-45
Температура у вистійній шафі	°С		35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-80
Тривалість випікання виробів	хв		38
Температура пекарної камери	°С		160-210

5.5. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{B_{хл}}, \quad (5.35)$$

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

$B_{хл}$ — плановий вихід хліба, %.

Добова витрата борошна ($G_6^{доб}$), кг/доб, визначається за формулою

$$G_6^{доб} = G_6^{год} \times 23 \quad (5.36)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{доб} \times C}{100}, \quad (5.37)$$

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу.

Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

5.5.1 Хліб «Висівковий волинський»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (5.35)

$P_{год}$ становить 483,43

$B_{хл}$ становить 132%.

$$G_6^{год} = \frac{483,43 \times 100}{132,0} = 366,23$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_{6_{пш.1с}}^{год} = \frac{366,23 \times 88}{100} = 322,29 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати пшеничних висівок:

$$G_{пш.вис}^{год} = \frac{366,23 \times 12}{100} = 43,95 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (5.36):

$$G_6^{доб} = 366,23 \times 23 = 8423,38 \text{ кг/доб}$$

— пшеничне першого сорту:

$$G_{6_Ic}^{доб} = 322,29 \times 23 = 7412,57 \text{ кг/добу}$$

— пшеничні висівки:

$$G_{пш.вис}^{доб} = 43,95 \times 23 = 1010,81 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{8423,38 \times 1,5}{100} = 126,35 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52$$

$$q_c = \frac{8423,38 \times 1,52}{100} = 128,42 \text{ кг/добу}$$

5.5.2 Батон «Родинний»

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (5.35):

$R_{год}$ становить 702,55

$V_{хл}$ становить 138%.

$$G_6^{год} = \frac{702,55 \times 100}{138,0} = 509,09$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (5.36):

$$G_6^{доб} = 509,09 \times 23 = 11709,09 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{11709,9 \times 1,5}{100} = 175,64 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52$$

$$q_c = \frac{11709,09 \times 1,52}{100} = 128,42 \text{ кг/добу}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{ц} = \frac{11709,9 \times 3}{100} = 351,27 \text{ кг/добу}$$

Маргарин:

$$q_{м} = \frac{11709,9 \times 3}{100} = 351,27 \text{ кг/добу}$$

Йодказеїн:

$$q_{йодк} = \frac{11709,9 \times 0,00063}{100} = 0,07 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						50
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

5.5.3 Хліб з пектином

Годинну витрату борошна розраховуємо за формулою (5.35):

$P_{\text{год}}$ становить 202,11

$V_{\text{хл}}$ становить 144,5%.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{202,11 \times 100}{144,5} = 139,87$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{б.пш.Іс}}^{\text{год}} = \frac{139,87 \times 30}{100} = 41,96 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту:

$$G_{\text{пш.вис}}^{\text{год}} = \frac{139,87 \times 70}{100} = 97,91 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо за формулою (5.36):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 139,87 \times 23 = 3216,90 \text{ кг/доб}$$

— пшеничне першого сорту:

$$G_{\text{б.Іс}}^{\text{доб}} = 41,96 \times 23 = 965,07 \text{ кг/добу}$$

— пшеничне другого сорту:

$$G_{\text{пш.вис}}^{\text{доб}} = 97,91 \times 23 = 2251,83 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{3216,90 \times 1,5}{100} = 48,25 \text{ кг/добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_{\text{с}} = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,32$$

$$q_{\text{с}} = \frac{3216,90 \times 1,32}{100} = 42,50 \text{ кг/добу}$$

Пектин:

$$q_{\text{пект}} = \frac{3216,90 \times 2}{100} = 64,34 \text{ кг/добу}$$

						Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.18 — Добові витрати сировини на хлібозаводі

Назва сировини	Хліб «Висівковий волинський»	Батони «Родинний»	Хліб з пектином	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- - 11,71	100,0 - 11,71	- - -	11,71
Борошно пшеничне першого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	88,0 7,41	- -	30,0 0,97	8,38
Борошно пшеничне другого сорту Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	- -	70,0 2,25	2,25
Вишівки пшеничні Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	12,0 1,01	- -	- -	1,01
Дріжджі пресовані Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,5 0,13	1,5 0,18	1,5 0,05	0,36
Сіль кухонна харчова Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	1,5 0,13	1,5 0,18	1,3 0,04	0,35
Цукор білий Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	3,0 0,35	- -	0,35
Маргарин Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	3,0 0,35	- -	0,35
Йодказеїн Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	0,00063 0,0001	- -	0,0001
Пектин Витрата до маси борошна, % Добові витрати, т	- -	- -	2,0 0,06	0,06

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (5.38)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Висівковий волинський»

$$N = \frac{11118,86}{0,6} = 18531,4 \text{шт}$$

Для батонів «Родинний»

$$N = \frac{16158,55}{0,4} = 40396,4 \text{шт}$$

Для хліба з пектином

$$N = \frac{4648,42}{0,5} = 9296,84 \text{шт}$$

Кількість пакувальних кульків дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Сумарна кількість пакетів становить:

$$18531,4 + 40396,4 + 9296,84 = 68224,6 \text{шт}$$

						Лист
						53
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Для всіх видів сировини згідно норм проектування передбачаються відповідні терміни зберігання. Для зручності розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 6.1 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	11,71	безтарний	5	58,55
Борошно пшеничне першого сорту	8,38	безтарний	5	41,9
Борошно пшеничне другого сорту	2,25	безтарний	5	11,25
Висівки пшеничні	1,01	безтарний	5	5,05
Дріжджі пресовані	0,36	в ящиках	3	1,08
Сіль кухонна харчова	0,35	у мішках	15	5,25
Цукор білий	0,35	у мішках	15	5,25
Маргарин	0,35	в ящиках	5	1,75
Йодказеїн	0,0001	у поліетиленових пакетах	15	0,0015
Пектин	0,06	в ящиках	15	0,9

Для зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), м², за формулою:

$$F_c = \frac{G_{\text{зан}}}{q_{\text{сер}}} * 1,5 \quad (6.1)$$

де $G_{\text{зан}}$ — запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{\text{сер}}$ — середнє навантаження на 1м², кг/м².

Площу холодильних камер для дріжджів $F_{\text{др}}$, :

$$F_{\text{др}} = \frac{1,08}{0,54} * 1,5 = 3 \text{ м}^2$$

Площу холодильних камер для маргарину $F_{\text{марг}}$:

$$F_{\text{маргар.}} = \frac{1,75}{0,4} * 1,5 = 6,56 \text{ м}^2$$

Площу складу для солі $F_{\text{сол}}$, :

$$F_{\text{сол}} = \frac{5,25}{0,8} * 1,5 = 9,84 \text{ м}^2$$

Площу складу для цукру $F_{\text{цук}}$, :

$$F_{\text{цук}} = \frac{5,25}{0,8} * 1,5 = 9,84 \text{ м}^2$$

Площу складу для йодказеїну $F_{\text{йодказ}}$:

$$F_{\text{йодказ}} = \frac{0,0015}{0,8} * 1,5 = 0,003 \text{ м}^2$$

Площу складу для пектину $F_{\text{пект}}$:

$$F_{\text{пект}} = \frac{0,3}{0,8} * 1,5 = 0,56 \text{ м}^2$$

Отже площа холодильних камер становить

$$\sum F_{\text{хол.кам.}} = 3 + 6,56 = 9,56 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею 12 м^2

Площа складу становить:

$$\sum F_{\text{склад}} = 9,84 + 9,84 + 0,003 + 0,56 = 21,38 \text{ м}^2$$

Приймаємо склад площею 22 м^2

Площу хлібосховища та експедиції S , м^2 , розраховують за формулою

$$S = \sum Si \cdot Pi, \quad (6.2)$$

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

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

$$S = 31,93 * 10 = 319,3 \text{ м}^2$$

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

Площа експедиції:

$$319,3 * 0,2 = 63,86 \text{ м}^2$$

Разом з тим, визначають в експедиції підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – $15 - 25 \text{ м}^2$;
- санітарної обробки лотків та 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 – $18 - 20 \text{ м}^2$

						Лист
						55
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

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

$$N = \frac{G_{\sigma}^{доб} \times n}{V_{\sigma}}, \quad (7.1)$$

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

n – тривалість зберігання борошна, днів;

V_{σ} – ємкість одного силоса, т.

Зберігання борошна передбачено у силосах, місткістю 30 т кожний.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна вищого сорту сорту:

$$N_c = \frac{11,71 \cdot 5}{30} = 1,95$$

Приймаємо 2 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна першого сорту:

$$N_c = \frac{8,38 \cdot 5}{30} = 1,4$$

Приймаємо 2 силоси марки ХЕ-160А місткістю 30 т.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна другого сорту:

$$N_c = \frac{2,25 \cdot 5}{30} = 0,4$$

Приймаємо 1 силос марки ХЕ-160А місткістю 30 т.

Кількість силосів для зберігання пшеничних висівок:

$$N_c = \frac{1,01 \cdot 5}{30} = 0,17$$

Приймаємо 1 силос марки ХЕ-160А місткістю 30 т.

Для зберігання борошна безтарним способом на заводі необхідно 6 силосів марки ХЕ-160А.

На підприємстві встановлено 6 силосів ХЕ-160А та 1 запасний.

Крім силосів для безтарного зберігання борошна необхідно мати: приймальний пристрій, фільтри, перемикачі, живильники – це обладнання не обчислюється, а вибирається залежно від потужності борошняних ліній.

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

Щоб розрахувати кількості борошняних ліній необхідно визначити загальну кількість борошна по сортах:

- Борошно пшеничне вищого сорту;
- Борошно пшеничне першого сорту;
- Борошно пшеничне другого сорту.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна:

$$N_{\sigma,л} = \frac{\Sigma G_{\sigma}^{200}}{Q_{\sigma,л}^{200}}, \quad (7.2)$$

						Лист
						56
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де ΣG_{σ}^{zod} — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\sigma.l}^{zod}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача).

Обрано та встановлено на завод просіювач типу Ш2-ХМВ, продуктивність якого становить 2,6 м³/год (1500 кг/год).

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{\text{бл}}=0,51/1,3=0,39, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{\text{бл}}=0,36/1,3=0,28, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного другого сорту:

$$N_{\text{бл}}=0,10/1,3=0,08, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість борошняних ліній для пшеничних висівок:

$$N_{\text{бл}}=0,05/1,3=0,04, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Отже, приймаємо по одній борошняній лінії для кожного сорту окремо, а саме: для борошна пшеничного вищого сорту, для борошна пшеничного першого сорту, для борошна пшеничного другого сорту, для пшеничних висівок та одну запасну.

Загальна кількість – 5 борошняних ліній.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоприготування, сортами борошна, виходячи із ємності бункеру та двохгодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункеру (V), м³, обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\sigma}^{zod} \times t}{\rho_{\sigma}}, \quad (7.3)$$

де G_{σ}^{zod} — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t — запас борошна у бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, кг/м³; ($\rho_{\sigma} = 650$ кг/м³).

Об'єм виробничих бункерів має забезпечити безперервний процес роботи щонайменше 2 години (t=2год).

У разі роботи складу борошна у дві зміни, об'єм виробничих бункерів має бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункеру t_z , хв.:

$$t_z = \frac{V_c \times \rho_{\sigma} \times 60}{Q_{\sigma.l}^{zod}} \quad (7.4)$$

7.2.1 Хліб «Висівковий волинський»

Для хліба «Висівковий волинський» потрібна кількість виробничих бункерів складається з одного для приготування опари, а другий для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

для борошна пшеничного першого сорту в опару :

						Лист
						57
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{б.п.1 с}} = \frac{0,023 \times 8}{0,49} = 0,38 \text{ м}^3.$$

для борошна пшеничного першого сорту в тісто:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,05 \times 8}{0,49} = 0,8 \text{ м}^3.$$

7.2.2 Батони «Родинний»

Для батонів «Родинний» потрібна кількість виробничих бункерів складається з одного для приготування ММКЗ, а другий для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

для борошна пшеничного першого сорту в ММКЗ:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,08 \times 8}{0,50} = 1,28 \text{ м}^3.$$

для борошна пшеничного першого сорту в тісто:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,146 \times 8}{0,50} = 2,34 \text{ м}^3.$$

7.2.3. Хліб з пектином

Для хліба з пектином потрібна кількість виробничих бункерів складається з двох для приготування опари та третього для приготування тіста.

Об'єм кожного виробничого бункера:

для борошна пшеничного першого сорту в опару :

$$V_{\text{б.п.1 с}} = \frac{0,015 \times 8}{0,49} = 0,25 \text{ м}^3.$$

для борошна пшеничного другого сорту в опару :

$$V_{\text{б.п.1 с}} = \frac{0,015 \times 8}{0,41} = 0,3 \text{ м}^3.$$

для борошна пшеничного другого сорту в тісто:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{0,04 \times 8}{0,41} = 1,95 \text{ м}^3.$$

З метою уніфікації обираємо виробничі силоси однакового об'єму. Встановлюємо 7 силосів виробничих ХЕ-112 місткістю 2,5 м³.

Знаючи продуктивність борошняної лінії, можна розрахувати тривалість заповнення виробничого силосу τ_3 , хв, за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{\text{в.с}} \times \rho_{\text{б}} \times 60}{\rho_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (7.5)$$

$V_{\text{в.с}}$ – об'єм встановленого виробничого силосу, м³;

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна, т/м³;

$\rho_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

Для пшеничного борошна вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,5 \times 0,5 \times 60}{5,5} = 13,64 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна першого сорту:

$$\tau_3 = \frac{2,5 \times 0,49 \times 60}{5,5} = 13,36 \text{ хв.}$$

Для пшеничного борошна другого сорту :

						Лист
						58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\tau_3 = \frac{2,5 \times 0,41 \times 60}{5,5} = 11,18 \text{ хв.}$$

Кількість виробничих силосів для приготування тіста – 3 шт., для опари – 3 шт., для ММКЗ – 1 шт. Всього виробничих силосів марки ХЕ-112 – 7 шт.

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

7.3.1 Розрахунок місткостей для зберігання рідкої сировини

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

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (7.6)$$

де $G_{\text{зан}}$ – запас солі (цукру), кг;

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

c – концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

ρ – густина розчину солі (цукру), $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Розраховуємо кількість місткостей за формулою:

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

де V – потрібний об'єм цукру, солі;

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

Для приготування сольового розчину використовують механічний солерозчинник.

Об'єм баку для зберігання сольового розчину на добу розраховуємо за формулою (7.6):

$$V = \frac{350 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 1346,15 \text{ дм}^3.$$

Кількість місткостей для зберігання сольового розчину розраховуємо за формулою (7.7):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1346,15}{1400} = 0,96 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45 об'ємом 1400 дм^3 .

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину на добу розраховуємо за формулою (7.6):

$$V = \frac{350 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 682,93 \text{ дм}^3.$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину розраховуємо за формулою (7.7)

$$N_{\text{міст}} = \frac{682,93}{1400} = 0,5$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45 об'ємом 1400 дм^3 .

Об'єм баку для зберігання розтопленого маргарину на добу розраховуємо за формулою (7.6):

$$V = \frac{350 \cdot 1,2}{0,98} = 428,57 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання маргарину розраховуємо за формулою (7.7)

						Лист
						59
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{міст}} = \frac{428,57}{1000} = 0,43$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-46 об'ємом 1000 дм³.

Об'єм баку для зберігання дріжджової суспензії на добу розраховуємо за формулою (7.6):

$$V = \frac{360 \times 1,2}{0,4} = 1080 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (7.7):

$$N_{\text{міст}} = \frac{1080}{1400} = 0,7 = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 ємкість марки ХЕ-45 об'ємом 1400 л.

7.3.2 Розрахунок обладнання для риготування рідких напівфабрикатів для ММКЗ

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин та ритму їх роботи.

Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{\text{закв}}$, дм³, обраховуємо за формулою:

$$V_{\text{закв}} = \frac{60 \times G_{\text{закв}}^{\text{ХВ}} \times \tau_{\text{бр}} \times K_0 \times K_{\text{пп}}}{\rho}, \quad (7.8)$$

де $G_{\text{закв}}^{\text{ХВ}}$ – хвилинні витрати закваски, кг;

$\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год;

K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму ($K_0 = 1,5$);

$K_{\text{пп}}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування ($K_{\text{пп}} = 2,0$);

ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$V_{\text{закв}} = \frac{600 \times 0,8 \times 16,0 \times 1,5 \times 2,0}{1,05} = 2195 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{\text{закв}}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{\text{закв}} = \frac{2195}{1500} = 1,5 \text{ шт, приймаємо 2 ємностей ХЕ-45}$$

Масу закваски в одному чані $G_{\text{закв}}^1$, кг, знаходимо за формулою :

$$G_{\text{закв}}^1 = \frac{60 \times 0,8 \times 16,0}{2} = 384 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюємо за формулою:

$$r = \frac{60 \times 16,0}{2} = 480 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{\text{зам}}$, шт., у заварювальній машині розраховуємо за формулою :

$$N_{\text{зам}} = \frac{480}{225 \times 1,05} = 2 \text{ шт, приймаємо 2 замішувань.}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування $r_{\text{зам}}$, хв, за формулою :

$$r_{\text{зам}} = \frac{480}{2} = 240 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування не менший мінімально допустимого, то достатньо однієї заварювальної машини.

						Лист
						60
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, для приготування ММКЗ необхідно 25 чанів ХЕ-45 та одну заварювальну машини ХЗ2М-300.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

7.4.1 Для хліба «Висівковий волинський»

Розрахунок обладнання у разі порційного приготування напівфабрикатів у діжах.

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста $G_{\phi}^{год}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста за формулою

Замішування тіста здійснюють в тістомісильній машині періодичної дії «ТОПОС»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год марки «ТОПОС», обраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}}, \quad (7.9)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату, замішуваного в діжі, кг;

$\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{доп}$ – тривалість допоміжних операцій, хв (1-3 хв).

Приймаємо одну тістомісильну машину «ТОПОС» Т-240 з відкатною діжою.

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_{\phi}^д$, кг, за формулою:

$$G_{\phi}^д = \frac{V_{\phi} \times q}{100}, \quad (7.10)$$

де V_{ϕ} – об'єм діжі, $дм^3$;

q – норма завантаження борошна на 100 $дм^3$ об'єму діжі, кг.

$$G_{\phi}^д = \frac{360 \times 32,25}{100} = 116,1 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_{\phi}^{год}}{G_{\phi}^д}, \quad (7.11)$$

де $G_{\phi}^{год}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

для опари $D_{год} = \frac{80,26}{116,1} = 1$

для тіста $D_{год} = \frac{142,88}{116,1} = 2$

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{год}}, \quad (7.12)$$

для опари $r = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$

						Лист
						61
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

для тіста
$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв.}$$

Кількість діж D_T необхідних для бродіння визначаємо за формулою:

$$D = \frac{\tau_{зам} + \tau_{д.оп.} + \tau_{бр}}{r_m}; \quad (7.13)$$

для опари
$$D_m = \frac{8+3+240}{30} = 9 \text{ діж}$$

для тіста
$$D_m = \frac{8+3+60}{60} = 2 \text{ діж}$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{m/m}$, для замішування напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$N_{m/m} = \frac{\tau_{зам}^m + \tau_{д.оп.}}{r_m}; \quad (7.14)$$

для опари
$$N_{m/m} = \frac{8+3}{30} = 0,4$$

для тіста
$$N_{m/m} = \frac{8+3}{60} = 0,2$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Topos T-240

Сумарну кількість:

$$D = 9+2=11 \text{ шт}$$

До розрахункової кількості діж додають ще запасні діжі у кількості 15% від розрахункової, отже,

$$\Sigma D = 11 + (15\%) = 13 \text{ діж}$$

7.4.2 Для батонів «Родинний»

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_{\frac{д}{6}}$, кг, за формулою (7.10):

$$G_{\frac{д}{6}} = \frac{360 \times 32,25}{100} = 116,1 \text{ кг.}$$

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{год}$, шт., розраховуємо за формулою (7.11)

для тіста
$$n_{зам} = \frac{145,3}{116,1} = 2$$

Ритм замісу тіста, $r_{зам}$, хв, визначаємо за формулою (7.12)

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж для бродіння тіста, D , шт, визначаємо за формулою (7.13)

для тіста
$$D_m = \frac{8+3+60}{30} = 4 \text{ діж}$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{m/m}$, для замішування напівфабрикатів розраховуємо за формулою (7.14)

						Лист
						62
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

для тіста
$$N_{m/m} = \frac{8+3}{30} = 0,4$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Торос Т-240

До розрахункової кількості діж додають ще запасні діжі у кількості 15% від розрахункової, отже,

$$\Sigma D = 4 + (15\%) = 5 \text{ діж}$$

7.4.3 Для хліба з пектином

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_6^D , кг, за формулою (7.10):

$$G_6^D = \frac{360 \times 32,25}{100} = 116,1 \text{ кг.}$$

Кількість замісів за годину, $n_{зам}$, розраховуємо за формулою (7.11)

для опари
$$n_{зам} = \frac{81,59}{116,1} = 1$$

для тіста
$$n_{зам} = \frac{154}{116,1} = 2$$

Ритм замісу тіста, $r_{зам}$, хв, визначаємо за формулою (7.12)

для опари
$$r = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

для тіста
$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж для бродіння, D , шт, визначаємо за формулою (7.13)

для опари
$$D_m = \frac{8+3+280}{60} = 5 \text{ діж}$$

для тіста
$$D_m = \frac{8+3+60}{30} = 2 \text{ діж}$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{m/m}$, для замішування напівфабрикатів розраховуємо за формулою (7.14)

для опари
$$N_{m/m} = \frac{8+3}{60} = 0,2$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Торос Т-240

для тіста
$$N_{m/m} = \frac{8+3}{30} = 0,4$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Торос Т-240

До розрахункової кількості діж додають ще запасні діжі у кількості 15% від розрахункової, отже,

$$\Sigma D = 7 + (15\%) = 9 \text{ діж}$$

Загальна кількість діж :

$$\Sigma D_{заг} = 13 + 5 + 9 = 27 \text{ шт}$$

						Лист
						63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

7.5.1 Тістоподільники:

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_{∂} , шт/хв, відповідає продуктивності однієї печі і обчислюється:

$$N_{т.з} = \frac{P_{зод}}{60 \cdot g_{\partial}}, \quad (7.14)$$

де q — маса виробу, кг.

7.5.1.1 Для хліба «Висівковий волинський»

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_{∂} , шт/хв., визначаємо за формулою (7.14):

$$N_{т.з.} = \frac{483,43}{60 \cdot 0,6} = 13,43 \text{ шт.}$$

Приймаємо 14 тістових заготовок.

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.15):

$$N = \frac{14 \times 1,05}{105} = 0,14 \text{ шт}$$

На лінії виробництва хліба «Висівковий волинський» встановлюємо тістоподільник «Kumkaaya» DM 2000.

7.5.1.2 Для батонів «Родинний»

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_{∂} , шт/хв., визначаємо за формулою (7.14):

$$N_{т.з.} = \frac{702,55}{60 \cdot 0,4} = 29,27 \text{ шт.}$$

Приймаємо 30 тістових заготовок

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.15):

$$N = \frac{30 \times 1,05}{105} = 0,26 \text{ шт}$$

На лінії по виробництву батонів «Родинний» встановлюємо тістоподільник «Kumkaaya» DM 2000.

7.5.1.3 Для хліба з пектином

Кількість тістових заготовок, що виробляється за 1хв, N_{∂} , шт/хв., визначаємо за формулою (7.14):

$$N_{т.з.} = \frac{202,11}{60 \cdot 0,5} = 6,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 7 тістових заготовок

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою (7.15):

$$N = \frac{7 \times 1,05}{105} = 0,1 \text{ шт}$$

На лінії по виробництву батонів «Родинний» встановлюємо тістоподільник «Kumkaaya» DM 2000.

7.5.2 Попереднє вистоювання тістових заготовок

7.5.2.1 Для батонів «Родинний»

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{т.з.}^{n.6}$, шт., розраховуємо за формулою:

						Лист
						64
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{m.3}^{n.6} = \frac{P_{год} \times \tau_{n.6}}{60 \times g}, \quad (7.15)$$

$$N_{m.3}^{n.6} = \frac{702,55 \times 4}{60 \times 0,4} = 117 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання $N_{КОЛ}^{n.6}$, шт., знаходять за формулою:

$$N_{КОЛ}^{n.6} = \frac{N_{m.3}^{n.6}}{n_{КОЛ}}, \quad (7.16)$$

де $n_{КОЛ}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

$$N_{КОЛ}^{o.6} = \frac{117}{7} = 16,7 \text{ приймаємо } 17 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання марки Kumkaya PM 154

7.5.2.2 Для хліба з пектином

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{m.3}^{n.6}$, шт., розраховуємо за формулою (7.15)

$$N_{m.3}^{n.6} = \frac{202,11 \times 4}{60 \times 0,4} = 34 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колик у шафі попереднього вистоювання $N_{КОЛ}^{n.6}$, шт., знаходять за формулою (7.16)

де $n_{КОЛ}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

$$N_{КОЛ}^{o.6} = \frac{34}{7} = 4,8 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання марки Kumkaya PM 154

7.5.3 Остаточне вистоювання тістових заготовок

7.5.3.1 Хліб «Запашний»

Для лінії з тунельною піччю Kumkaya.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{m.3}^{o.6}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{m.3}^{o.6} = \frac{P_{год} \times \tau_{o.6}}{60 \times g}, \quad (7.17)$$

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

$\tau_{o.6}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g – маса виробу, кг.

Розраховуємо кількість тістових заготовок у шафі за формулою

$$N_{m.3}^{o.6} = \frac{418,13 \times 35}{60 \times 0,6} = 470 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{КОЛ}^{o.6}$, шт., знаходимо за формулою:

$$N_{КОЛ}^{o.6} = \frac{N_{m.3}^{o.6}}{n_{КОЛ}}, \quad (7.18)$$

де $n_{КОЛ}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт. (має дорівнювати кількості тістових заготовок в ряду чи на колісці печі).

$$N_{КОЛ}^{o.6} = \frac{470}{8} = 59 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу ТМ «Краяни» РКШ-132

						Лист
						65
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7.5.3.2 Батон «Родинний»

Для лінії з тунельною піччю Kumkaуа.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{т.з}^{o.б}$, шт., розраховуємо за формулою (7.17):

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{702,55 \times 30}{60 \times 0,4} = 879 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колик для остаточного вистоювання $N_{кол}^{o.б}$, шт., знаходимо за формулою (7.18):

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{879}{8} = 110 \text{ шт.}$$

На хлібозаводі встановлена шафа остаточного вистоювання типу ТМ «Краяни» РКШ-132

7.5.3.3 Хліб з пектином

Для лінії з тротаційною піччю Kumkaуа.

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою:(7.17):

$$N_{т.з}^{o.б} = \frac{202,11 \times 35}{60 \times 0,5} = 236 \text{ шт.}$$

Кількість робочих вагонеток, шт., за формулою (7.18):

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{236}{16 \times 8} = 2 \text{ шт.}$$

На лінії по виробництву хліба з пектином встановлюємо ротаційну шафу остаточного вистоювання Kumkaуа на 2 вагонетки.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{хл}^o$, шт., розраховують за формулою

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} \cdot \tau_{ох}}{g \cdot 60}, \quad (7.19)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{ох}$ – тривалість охолодження, хв ($\tau_{ох} = 30-120$); g – маса виробу, кг.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{хл}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_k}, \quad (7.20)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); n_k — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$).

7.6.1 Для хліба «Висівковий волинський»

Для лінії з тунельною піччю Kumkaуа

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою (7.19):

$$N_{хл}^o = \frac{450,95 \times 60}{60 \times 0,6} = 806 \text{ шт.}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою (7.20):

						Лист
						66
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = \frac{806 \times (10+15)}{100 \times 2} = 101 \text{ м}$$

Отже, необхідна довжина конвеєра – 101 м.

7.6.2 Для батонів «Родинний»

Для лінії з тунельною піччю Kumkaуа

Кількість виробів у охолоджувачі розраховуємо за формулою (7.19):

$$N_{\text{хл}}^0 = \frac{450,95 \times 60}{60 \times 0,6} = 1756 \text{ шт.}$$

Довжина конвеєра для охолодження розраховуємо за формулою (7.20):

$$L = \frac{1756 \times (10+15)}{100 \times 2} = 220 \text{ м}$$

Отже, необхідна довжина конвеєра – 220 м.

Пакування готової продукції

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована за формулою

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \%N_{\text{г.в.}}}{60 \cdot g_{\text{в.}} \cdot 100}, \quad (7.21)$$

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

$\%N_{\text{г.в.}}$ – частка виробів, що підлягають нарізанню чи пакуванню;

$g_{\text{в.}}$ – маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{N_{\text{г.в.}} \cdot K}{P}, \quad (7.22)$$

K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

P – продуктивність машини за технічною характеристикою, шт/хв.

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба «Висівковий волинський» за формулою (7.21)

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{483,43 \cdot 100}{60 \cdot 0,6 \cdot 100} = 13 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (7.22)

$$N = \frac{13 \cdot 1,1}{53,0} = 0,3$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Hartman.

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для батонів «Родинний» за формулою (7.21)

$$N_{\text{г.в.}} = \frac{702,55 \cdot 100}{60 \cdot 0,4 \cdot 100} = 29 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (7.22)

$$N = \frac{29 \cdot 1,1}{53,0} = 0,61$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Hartman.

						Лист
						67
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо хвилинну кількість продукції, що має бути запакована для хліба з пектином (7.21)

$$N_{г. в.} = \frac{202,11 \cdot 100}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 7 \text{ шт.},$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою (7.22)

$$N = \frac{7 \cdot 1,1}{53,0} = 0,14$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Hartman.

Отже, на заводі для пакування всього асортименту достатньо встановити дві пакувальні машини Hartman Н – РМ.

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

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \quad (7.23)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу; m – маса готового виробу, кг.

Для хліба «Висівковий волинський»

$$N = 11119,86 / 0,6 = 18531 \text{ шт.}$$

Отже, для хліба «Висівковий волинський» масою 0,6 кг, необхідно 18531 пакет для пакування.

Для батона «Родинний»

$$N = 16158,55 / 0,4 = 40396 \text{ шт.}$$

Отже, для батонів «Родинний» масою 0,4 кг, необхідно 40396 пакет для пакування.

Для хліба з пектином

$$N = 4648,42 / 0,5 = 9297 \text{ шт.}$$

Отже, для хліба з пектином масою 0,5 кг, необхідно 9297 пакетів для пакування.

7.7. Розрахунок тара-обладнання.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{я}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{N \times g}, \quad (7.24)$$

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

N – кількість виробів у лотку, шт.;

g – маса виробу, кг.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою :

$$N_{к}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{8} \quad (7.25)$$

де 8- кількість лотків яка поміщається в контейнері.

						Лист
						68
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою:

$$r = \frac{60}{N_k^{zod}}, \quad (7.26)$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_k^{zb} , шт., розраховуємо за формулою:

$$N_k^{zb} = N_k^{zod} \times \tau_{zb}, \quad (7.27)$$

де τ_{zb} – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (8 год).

7.7.1 Для лінії з піччю Kumkaуа (Хліб «Висівковий волинський»).

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.24):

$$N_l^{zod} = \frac{483,43}{9 \times 0,6} = 90 \text{ шт.},$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.25):

$$N_k^{zod} = \frac{90}{8} = 11,2 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою (7.26):

$$r = \frac{60}{12} = 5,36 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_k^{zb} , шт., розраховуємо за формулою (7.27):

$$N_k^{zb} = 8 \times 12 = 96 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба «Висівковий волинський» необхідно 96 контейнерів.

7.7.2 Для лінії з піччю Kumkaуа (Батони «Родинний»).

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.24):

$$N_l^{zod} = \frac{702,55}{9 \times 0,4} = 195 \text{ шт.},$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.25):

$$N_k^{zod} = \frac{195}{8} = 24,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 25 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою (7.26):

$$r = \frac{60}{25} = 2,40 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_k^{zb} , шт., розраховуємо за формулою (7.27):

$$N_k^{zb} = 8 \times 25 = 200 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання батонів «Родинний» необхідно 200 контейнерів

7.7.3 Для лінії з піччю Kumkaуа LIDER 250

						Лист
						69
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховуємо за формулою (7.24):

$$N_{л}^{год} = \frac{202,11}{16 \times 0,5} = 88 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години розраховуємо за формулою (7.25):

$$N_{к}^{год} = \frac{88}{8} = 11 \text{ шт.},$$

Ритм заповнення контейнерів r , хв, знаходимо за формулою(7.26):

$$r = \frac{60}{11} = 5,45 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{к}^{зб}$, шт., розраховуємо за формулою(7.27):

$$N_{к}^{зб} = 8 \times 11 = 88 \text{ шт.}$$

Отже, для зберігання хліба з пектином необхідно 88 контейнери.

Таблиця 7.1 - Зведена таблиця

Назва виробу	Для печі	Кількість контейнерів
Хліб «Висівковий волинський»	Kumkaya TU12*2,1	96
Батони «Родинний»	Kumkaya TU12*2,1	200
Хліб з пектином	Kumkaya LIDER	88
Разом		384

З врахуванням коефіцієнту запасу 10 % та санітарну обробку 30% кількість контейнерів буде становити:

$$384 + 10\% + 30\% = 538 \text{ шт.}$$

						Лист
						70
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Специфікація на технологічне обладнання приведена в таблиці 8.1

Таблиця 8.1 – Специфікація

№	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Додаткові дані
1	Силос для зберігання борошна	ХЕ-160А	6	Геометричний об'єм 55 м ³ , діаметр 2500мм
2	Аерозоль транспорт		6	Продуктивність 4,9 т/год. Потужність двигуна 0,55 кВт
3	Виробничий силос	ХЕ-112	8	Місткість 2,73 м ³
4	Тістомісильна машина	ТОПОС Т-240	3	Об'єм діжі, л – 260 л Потужність – 10,2/15,8 кВт
5	Машина заварювальна для ММКЗ	ХЗМ-300	1	Продуктивність 200кг/гол, V=300л
6	Тістоподільна машина	Kumkaya DM2000	3	Продуктивність - 1600- 2500 шт/год
7	Тітоокруглювальна машина	Kumkaya CM3000	3	Продуктивність - 4000 шт/год Маса заготовки 50-1000 гр
8	Шафа попереднього вистоювання	Kumkaya PM 154	2	Середній час витримки – 4-8 хв. Маса заготовки 50-1000 гр
9	Тістозакатна машина	Kumkaya LM 3100	2	Продуктивність - 4000 шт/год Маса заготовки 50-1000 гр
10	Шафа остаточного вистоювання	ТМ «Краяни» РКШ-132	2	Кількість робочих лелек 132
11	Піч тунельна	Kumkaya	2	Площа поду 25,2 м ²
12	Піч ротаційна	Kumkaya Lider -300	1	Кількість вагонеток – 2 Листів на вагонетці - 8
13	Куллер	ІРЕКА	2	Довжина конвеєра 220 м
14	Пакувальна машина	Hartman GBK 220	2	Продуктивність - 45 пакетів в хв.

						Лист
						71
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.

Технохімічний контроль – це систематичний контроль на підприємстві якості сировини з якої виготовляється продукція, контроль за параметрами технологічного процесу на всіх стадіях виробництва, контролювання якості готової продукції.

Виробничо-технічна лабораторія (ВТЛ) необхідна для вимірювання фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів, готової продукції на підприємстві, проводити роботу по вдосконаленню технологічного процесу виробництва, застосуванню технологічних рекомендацій по переробці борошна низької якості, підвищенню якості хліба.

ВТЛ повинна бути акредитована органами з акредитації на право проведення вимірювань у сфері поширення державного метрологічного нагляду. Керівництво діяльністю ВТЛ здійснюється начальником ВТЛ

Цехова лабораторія (або лабораторія оперативного контролю) розташована безпосередньо в цеху, для забезпечення зручності проведення контролю технологічного процесу виробництва. Таку лабораторію оснащують приладами та обладнанням, що забезпечують проведення визначення показників процесу, за які відповідає змінний технолог.

В лабораторії здійснюються безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур (витрат інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів), якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво. Якість напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну (вологість, кислотність, точність маси тощо).

Якість готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

						Лист
						72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання та підготовка сировини до виробництва	Борошно	Колір, смак, запах, хрускіт Крупність Зольність	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки Висушуванням Титруванням Відмиванням На приладі ВДК Органолептично	Кожна партія
	Дріжджі	Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини Консистенція, запах, колір Вологість Кислотність Підйомна сила	Висушуванням Титруванням Спливанням кульки тіста Органолептично Висушуванням	
	Сіль	Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Висушуванням	
	Цукор	Колір, запах, смак Вологість	Органолептично Рефрактометрично	
	Маргарин Олія Фруктоза	Колір, запах, смак Колір, запах, смак Колір, запах, смак	Органолептично Органолептично Органолептично	
Приготування опари	Дріджова суспензія	Густина	Ареометрично	Два рази за зміну
	Вода Опара	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	
Приготування заварки	Вода Заварка	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування тіста	Розчин солі, Вода Тісто	Густина розчину Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Оброблення тіста	Тістова заготовка	Маса шматка Орієнтовні розміри, форма	Зважуванням Візуально	Один-два рази за зміну
Вистоювання тістових	Шафа вистоюва	Температура відносл. вологість	Термометром	За потребою

						Лист
						73
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

заготовок	ння	Тривалість		
Випікання хліба	Піч	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання хліба	Хлібо- булочні вироби	Температура Зовнішній вигляд, форма, смак, Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

						Лист
						74
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.

На підприємстві головною метою є постійний пошук та впровадження заходів з ресурсозбереження, які підвищують адаптивність підприємства до змін у внутрішньому та зовнішньому середовищі, сприяють конкурентоспроможності продукції.

Чим довше використовуються такі заходи, тим більше підприємство заробляє та мотивується впроваджувати новітні технології та інновації.

Збільшення вартості на ресурси, обмеженість доступу до них та зростання вимог споживачів до якості продукції, збільшення ролі інноваційного фактору у підтриманні конкурентоспроможності підприємства на ринку зростає роль ресурсозбереження у розвитку підприємства.

Заміна застарілого обладнання на сучасне, використання менш енергоємних технологій та інші заходи, дозволяють економити енергію та матеріали, таким чином підвищуючи ефективність процесів.

Враховуючи викладене вище, обрано для даного асортименту застосовуємо прискорений спосіб приготування тіста з використанням ММКЗ для батонів «Родинний». Для хліба «Висівковий волинський» та хліба з пектином обрано опарний спосіб тісто приготування із замісом тіста в тістомісильній машині ТОPOS Т300ДС, яка обладнана двома спіралями для підвищення інтенсивності замісу тіста, що значно зменшує час та енергію, необхідні для замісу.

Встановлюємо нове обладнання ТМ Kumkaya такі як, тісто подільники, округло вальні машини, формуючі машини, які дозволяють зменшити витрати тіста при його обробленні.

Також розповсюдженою моделлю заощадження ресурсів є за рахунок зниження енергетичних витрат, а саме впровадження ресурсо-заощадного технологічного обладнання, перш за все хлібопекарських печей.

На заводі встановлено дві тунельні печі ТМ Kumkaya, одна на лінію хліба «Висівковий волинський», другу для батонів «Родинний». В печі, спеціальна система заслінок служить для окремого регулювання температури в нижній і верхній частині робочої камери печі. Таким чином, створюється необхідна температура для ідеального і рівномірного випікання різних виробів з борошна. З боків печі розташовується система циркуляції повітря, яка сприяє рівномірному розподілу температури і знижує витрату палива.

Для хліба з пектином встановлена ротаційна піч ТМ Kumkaya LIDER 300.

Дана модель дозволяє випікати одразу на двох візках. Істотно знижені витрати палива на підтримання потрібної температури за рахунок двошарової ізоляції.

На тривалість зберігання хліба «Висівковий волинський» та батонів «Родинний» впливає етап охолодження під час технологічного процесу. Найбільш ефективним та економічно вигідним є примусове охолодження виробів. Для цього процесу використовують спіральний кулер, який має спеціальну лінію охолодження виробів, яка значно зменшує робочий простір, скорочує час та

						Лист
						75
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

збільшує продуктивність підприємства., тому для хліба «Висівковий волинський» та батонів «Родинний» приймаємо спіральний кулер марки Ірека.

Для подовження терміну зберігання хлібобулочних виробів приймаємо пакувальну машину марки HARTMANN.

На підприємстві, хлібопекарські печі, які працюють на рідкому і газоподібному паливі мають труби для відводу продуктів згоряння. Температура продуктів згоряння палива, що відводяться, може перевищувати 300 °С. Як один з можливих заходів ресурсозбереження на хлібозаводі встановлюємо теплоутилізатори на печах.

На хлібозаводі обрано встановити енергозберігаючі лампи. Так як вони володіють більшим світловим потоком у порівнянні з поширеними в побуті лампами розжарювання, при однаковій споживаній потужності. Це означає, що максимум електроенергії, яку вона споживає, перетворюється на світло. В середньому термін експлуатації якісних енергозберігаючих ламп коливається від 6 до 12 тис. годин. Цей показник значно перевищує час світіння ламп розжарювання, в середньому у 8-10 разів – це означає, що не так часто потрібно буде купувати й замінити лампи, які вийшли з ладу.

Також оснащати енергозберігаючі лампи датчиками руху, для таких приміщень, як коридори, вбиральні, роздягальні, склади. Такий датчик вмикається тільки на рух і працює лише в темряві, дальність виявлення 5-8 м, час затримки 20 сек. Це дасть змогу збільшити термін експлуатації енергозберігаючої лампи і знизити ресурсовитрати.

Для зберігання тепла або охолодження приміщення, таких як хлібосховища і експедиції, застосовують теплові завіси. Це спеціальне обладнання, яке призначене для поділу різних кліматичних зон, з теплим і холодним повітрям. Також служать для запобігання протягів, збереження тепла/холоду в приміщенні, в залежності від потреб. Тобто, теплова завіса, створює повітряний бар'єр, який захищає приміщення від впливу зовнішнього середовища і виступає допоміжним заходом для обігріву, або охолодження приміщень.

						Лист
						76
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.

На підприємствах хлібопекарської галузі основними джерелами забруднення атмосфери є викиди від топлення палива у печах і котлах. Склад цих викидів залежить від типу палива: при використанні природного газу основними забрудненнями є оксиди азоту і вуглецю, а при мазуті чи вугіллі - діоксин сірки та тверді частинки. Газы, що випускаються з компресорних установок складів безтарного зберігання борошна, також забруднюють атмосферу.

Оточуюче середовище включає в себе природні екосистеми, повітря, воду, ґрунт, рослинний і тваринний світ, території, ландшафти, природні історичні та культурні об'єкти, що впливають на якість життя та здоров'я людини. Природокористування - це сукупність процесів взаємодії людини з природою, що відбувається через працю, коли людина адаптує навколишнє середовище до своїх потреб.

Однак інтенсивне виробництво призводить до забруднення і виснаження природних ресурсів, не дозволяючи їм відновлюватися, що породжує екологічні проблеми. Розширення виробництва без дотримання чистоти біосфери призводить до її забруднення, що негативно впливає на людину.

Тому, у зв'язку зі зростанням забруднення, виникає потреба в захисті біосфери від забруднення.

Основним завданням охорони природи є:

- ефективна експлуатація природних ресурсів;
- використання природних компонентів за умови їх мінімального забруднення;
- забруднення унікальних об'єктів природної та культурної спадщини.

Для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є основної сировини – борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилеподібні добавки.

Простий метод водопостачання у підприємствах харчової промисловості полягає у з'єднанні з міським водопроводом та використанні його для технологічних процесів. Ступінь забруднення води визначається за показником окислюваності, який вказує на кількість кисню, необхідного для окислення всіх забруднювачів у стічних водах. Чим вище цей показник, тим більше забруднена вода.

Стічні води підприємств, як хлібозаводів, підлягають очищенню на спеціальних очисних спорудах.

Готова продукція зберігається відповідно до санітарних норм у неушкоджених контейнерах.

Стандарти санітарно-гігієнічних вимог до сировини та технологічного процесу виробництва хліба визначаються відповідними правилами для хлібопекарських підприємств.

						Лист
						77
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Серед основних забрудників атмосферного повітря, щороку потрапляють в атмосферу, входять діоксин сірки та пил, оксид нітрогену, оксид карбону та вуглеводні. Атмосферне повітря є одним з ключових природних ресурсів, без якого людина може прожити лише декілька хвилин.

Забруднення атмосферного повітря відбувається через надходження до нього газованих, рідких і твердих речовин у понаднормовій кількості. Відходи від виробництв харчової промисловості, коли вони потрапляють у навколишнє природне середовище, розкладаються та перетворюються на вторинні забруднення, що потім надходять у атмосферне повітря. Серед таких забруднень можна виділити сірководень, сірковуглець, аміак, метан та інші токсичні речовини.

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Управління охороною праці на хлібозаводі здійснює її керівник, в службах - фахівці. Координує цю діяльність служба охорони праці, завдання та функції якої викладені в «Типовому положенні про службу охорони праці», затвердженому наказом № 73 від 3 серпня 1993р. Державним комітетом з нагляду за охороною праці.

Служба охорони праці створюється на підприємстві незалежно від форми власності та видів діяльності.

Згідно з положення про навчання і інструктажі, про охорону праці проводяться наступні види інструктажу:

а) вступний інструктаж.

Проводить фахівець «з охорони праці» для всіх знову вступників на роботу, з метою дати загальні знання з техніки безпеки, виробничої санітарії.

б) первинний інструктаж.

Проводить начальник зміни (майстер) на робочому місці перед допуском до роботи в цеху або на ділянці для всіх новоприйнятих робітників, а також переведених з іншого цеху.

в) Повторний інструктаж.

Проводиться на робочому місці начальником зміни (майстром) не рідше як 1 раз на квартал.

г) Позаплановий інструктаж.

Проводять на робочому місці в наступних випадках: при введенні в дію нових нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, заміні обладнання; при нещасних випадках.

д) цільовий інструктаж.

Проводять з працівниками в наступних випадках: при виконанні разових робіт; при ліквідації наслідків аварії чи стихійного лиха; при виконанні робіт, оформлюваних нарядами-допуском.

На підприємстві, стан здоров'я працівників і їхнє самопочуття залежать від мікроклімату виробничих приміщень. Цей мікроклімат формується за допомогою температури, вологості, рухомості повітря та теплового випромінювання. Він часто є нестабільним і різноманітним через технологічні процеси, конструкцію будівель та інші фактори. Існують оптимальні, допустимі та шкідливі умови мікроклімату, які встановлені відповідними нормами. Фізична робота в умовах високої температури може призвести до прискорення серцебиття та зниження артеріального тиску, тоді як низька температура може викликати переохолодження та захворювання.

У виробничому цеху існують різні фактори ризику, включаючи високу температуру, рухомі механізми, шум, тепловипромінювання, недостатнє освітлення та підвищену вологість. Ці фактори не повинні перевищувати встановлені норми. Для забезпечення безпеки застосовуються засоби колективного та індивідуального захисту. Вентиляція важлива у хлібосховищі та експедиції, а чистка повітропроводів регулярно проводиться для уникнення небезпеки.

						Лист
						79
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Щоб запобігти електротравмам, всі електричні пристрої заземлюються, що забезпечується встановленням заземлюючого контуру та використанням металевих струменів та полюсів.

Заземлювачі бувають:

- природні (металоконструкції, трубопроводи, які мають надійний контакт із землею);
- штучні (вертикально встановлені в ґрунт сталеві труби, металеві стержні).

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищено захисним покриттям від пошкоджень (електричні кабелі розташовано в металевих трубах відповідного діаметру, або в гнучких металевих рукавах, електродвигуни матимуть металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовуємо рубильники закритого типу.

Тобто: для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків всім працівникам потрібно дотримуватись правил з техніки безпеки і виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

						Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч.посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва./В.І. Дробот –К.: Логос,2002. – 365с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів напряму 6.051701 усіх форм навчання (ОКР бакалавр) / уклад.: В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський. – К.: НУХТ, 2011. – 38с.
4. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально – методичний посібник / За ред.чл.-кор. В.І. Дробот. – К. : Кондор, 2010. – 440 с.
5. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с
6. Обладнання для хлібозаводів [електронний ресурс] – режим доступу : <https://kumkaya.ua/>
7. Тістомісильна машина ТОPOS [електронний ресурс] – режим доступу <http://silence.ua/testomesilnye-mashiny-topos-t-120t-300.html>
8. Пакувальна машина Hartmann [електронний ресурс] – режим доступу : <https://www.ghd.net/ru/maschinen/upakovka/upakovochnyy-avtomat-gbk-220>
9. Про затвердження правил з охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях [електронний ресурс] – режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12/page2>
- 10.Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / За ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот.-К: КрондорВиробництво, 2015.- 972 с
11. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / за ред. В.І.Дробот.-К: Центр навч. літератури, 2006.- 341 с
- 12.Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. - К: Основа, 2000, - 39 с
13. Системи екологічного управління: сучасні тенденції та міжнародні стандарти. Посібник / С.В. Берзіна, І.І. Яреськовська та ін. – К: Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 134 с. (Бібліотека екологічних знань)
- 14.Бойчук Л Д., Соломенно Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2003. — 284 с.
- 15.Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.

						Лист
						81
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

16. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: [закон України: від 23 грудня 1997 р. №771/97 - ВР] // Відомості Верховної Ради України. – 1998. - №19. – С. 298
17. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (Iso 22000:2005, IDT)
18. ДСТУ ISO 9001:2008 Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2008, IDT). – чинний з 01-01-09. – К.: Держстандарт України, 2008 – 34 с. (Національні стандарти України).
19. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напрямку 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.
20. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напрямку підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
21. Оператори системи розподілу АТ Хмельницькобленерго <https://hoe.com.ua/>
22. Постачальник електроенергії на хлібозавод ТОВ «Хмельницькоенергозбут» <https://energo.km.ua>

						Лист
						82
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		