

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 ННІХТ
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«12» червня 2024р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТХКВ
_____ Володимир КОВБАСА _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«12» червня 2024р.

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 з впровадження традиційних технологій
виробництва хлібобулочних виробів м. Новоселиця Чернівецької області»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-6

_____ Піхуля Альбіна Володимирівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Білик Олена Анатоліївна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ім'я) (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ім'я) (підпис)
_____ (підпис)
(прізвище та ім'я) (підпис)

Рецензент _____ Білохатнюк Володимир Олександрович _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (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 - 2024р.

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 ТХКВ

Володимир КОВБАСА
“15” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Піхулі Альбіни Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Проект хлібозаводу з впровадження традиційних технологій виробництва хлібобулочних виробів м. Новоселиця Чернівецької області»

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, к.т.н., професор,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “15” квітня 2024 року №296-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 07.06.2024

3. Вихідні дані до роботи 1.Хліб пшеничний з вищого сорту, подовий, масою 0,8 кг, безопарний спосіб, на КМКЗ; 2. Хліб «Слов'янський», подовий на рідкій заквасці, масою 0,84 кг. 3. Булочки ароматні на густій опарі, масою 0,1 кг. Основне технологічне обладнання дві печі Gostol, піч Miwe. Тістообробне обладнання для тістових заготовок Gostol.

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

1.Вступ. 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. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 7. Контроль якості та безпечності готової продукції. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу: Креслення формату А1: Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва. Апаратурно-технологічні схеми виробництва заданого асортименту. План цеху у масштабі 1:100. Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024 рік

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступна частина. Характеристика цеху, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.	19.04.2024	Виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	23.04.2024	Виконано
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	29.04.2024	Виконано
4	Технологічні розрахунки.	03.05.2024	Виконано
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	10.05.2024	Виконано
6	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.	13.05.2024	Виконано
7	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	16.05.2024	Виконано
8	Формування загальних висновків до роботи.	19.05.2024	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	21.05.2024	Виконано
10	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2024	Виконано
11	Проходження попереднього захисту	07.06.2024	Виконано
12	Отримання зовнішньої рецензії на роботу		Виконано
13	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту ЕК	07.06.2024	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Альбіна ПІХУЛЯ
(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена БЛІК
(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Піхулі Альбіни Володимирівна, «Проект хлібозаводу в місті Новоселиця Чернівецької області з впровадженням традиційних технологій виробництва хлібу» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавра» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2024 рік, Національний університет харчових технологій.

На проектованому підприємстві буде виготовлятися хліб пшеничний вищого сорту безперервним способом на КМКЗ для прискорення технологічного процесу та запобігання захворюванню на картопляну хворобу; хліб «Слов'янський» з борошна житнього обдирного та пшеничного другого сорту безперервним способом на рідкій заквасці, яка має високу технологічну гнучкість, булочки ароматні з борошна пшеничного вищого сорту на традиційній густій опарі періодичним способом.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір технологічного обладнання. Випікання булочок відбувається в ротаційних печах MIWEroll – in R1. В ротаційній печі гарна ізоляція, це забезпечує мінімальні витрати тепла, хліб пшеничний та хліб «Слов'янський» на печах Gostol. Підбрано відповідне технологічне обладнання, тістомісильні машини Diosna та тістомісильну машину безперервної дії X-12, впроваджено традиційні способи приготування. Для зменшення усихання встановлено кулера та запроєктовано пакування виробів.

Здійснено розрахунки складських приміщень, обладнання. Встановлення складу безтарного зберігання борошна дасть можливість повністю автоматизувати виробництво та запобігти забрудненню виробничого цеху пилом борошна. Впроваджено заходи щодо контролю якості та безпечності продуктів та заходи щодо їх зберігання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 105 сторінках, графічна частина представлена на 4 листах.

Ключові слова: хліб пшеничний вищого сорту, хліб «Слов'янський, булочки ароматні».

АНОТАЦІЯ

Albina Volodymyrivna Pikhuli, "Bread factory project in the city of Novoselytsia, Chernivtsi region with the implementation of traditional bread production technologies" - qualifying work for obtaining the educational degree "Bachelor" in the specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2024, National University of Food Technology.

The enterprise will produce wheat bread of the highest grade in a continuous, steamless way at the KMKZ; bread "Slovyansky" made from rye flour of the first grade and wheat of the second grade in a continuous method on sourdough; aromatic buns made from wheat flour of the highest grade on a traditional thick dough in a periodic way.

The qualification work includes technological calculations and selection of technological equipment. Two Gostol tunnel furnaces and one MIWE rotary furnace were installed. Appropriate technological equipment, Diosna dough mixers and X-12 continuous dough mixer, were selected, and traditional cooking methods were implemented.

Technological calculations and calculations of storage facilities and equipment have been carried out. Measures have been implemented to control the quality and safety of products and measures for their storage.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 105 pages, the graphic part is presented on 4 sheets.

Keywords: wheat bread of the highest grade, bread "Slavic, aromatic buns"

ЗМІСТ

стор

ВСТУП.....	8
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....	10
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	13
2.1 Обґрунтування вибору технології.....	13
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	15
2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	17
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	20
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	28
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	28
4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	29
4.3 Продуктові розрахунки.....	32
4.3.1 Розрахунок пофазних рецептур.....	32
4.3.2 Розрахунок виходу хліба.....	39
4.3.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	46
4.4 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини	50
5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	56
6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	58
6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини	58
6.2. Розрахунок обладнання для відділень силосо-просіювального та підготовки розчинів сировини	58
6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	62
6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів ..	65
6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	67

6.6. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів та замішування густих напівфабрикатів з використанням традиційних технологій виробництва хлібобулочних виробів.....						69
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка
Розроб.		Піхуля А.В				
Перевір.		Білик О. А.				
Затверд.		Ковбаса В.М				
			Стадія	Аркуш	Аркушів	
			.	6	106	
НУХТ ННІХТ ТХ-4-6						

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	71
7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	74
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР	74
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	76
8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	94
8.1 Екологічне управління.....	94
8.2 Збереження електроенергії.....	96
8.3 Зменшення споживання енергоресурсів	96
8.4 Збереження тепла.....	97
8.5 Зменшення технологічних втрат і затрат.....	97
9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ	98
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	105
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	106

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

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість України посідає в системі АПК одне з провідних місць, тому що виконує завдання з виробництва для населення традиційно важливої продукції першої необхідності, яка відрізняється широким асортиментом. У загальному обсязі валової продукції харчової промисловості частка хлібопекарської промисловості становить понад 15%; питома вага її виробничих основних фондів в основних фондах харчової промисловості – 8%

Сьогодні до хлібобулочних виробів висуваються нові вимоги, вони мають не просто доступним продуктом харчування, що швидко втамовує голод, а ще й бути такими, які виділялися б їх, оскільки конкуренція в цій групі товарів досить висока. Саме тому проблема просування товару стає все більш актуальною, адже все більше виробників розуміють, що фізичні характеристики товару, у випадку коли ринок насичений пропозицією, впливають не достатньо на вибір споживача.

Зважаючи на факт, що все більше споживачів прагнуть дотримуватись здорового способу життя і ведуть боротьбу із зайвою вагою, зростає популярність інноваційних продуктів - хліба дієтичного та лікувально-профілактичного спрямування, що містять зернові суміші, висівки, фруктозу, мед, горіхи, овочеві і фруктові добавки. Отже, на таку частку продукції припадає близько 5 -7 % від загального обсягу продажів. Однак, за даними маркетологів, потреба населення в групі дієтичних хлібобулочних виробів, збагачених вітамінами, буде рости. Такі тенденції дають певні переваги виробникам, що займаються випуском хлібобулочних виробів з різноманітними функціональними добавками.

Таким чином, незважаючи на те що, згідно із статистичною інформацією, ринок хліба і хлібобулочних виробів скорочується в натуральному вираженні, він продовжує зростати за рахунок попиту на більш дорогі та якісні продукти.

Для успішного ведення сучасного бізнесу на хлібопекарському ринку підприємства змушені розширювати асортиментний ряд і проводити модернізацію виробництва. Наразі асортимент хліба та хлібобулочних виробів, що випускається заводами в Україні, налічує майже 1000 найменувань і щороку до них додається ще кілька десятків. Виробники розширюють його за рахунок не скільки використання нових технологій, скільки застосуванням добавок (кунжут, льон, родзинки, спеції, горіхи, кокосова стружка тощо), наповнювачів.

Загальновідомим є факт, що виробництво соціальних сортів хліба є низькорентабельним, а даний вид товарної категорії займає близько 80% загального обсягу виробництва хліба в Україні, суттєво випереджаючи преміальні й функціональні сорти хліба – 5% і 3% відповідно.

										Арк.
										8
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				Вступ	

З кожним роком споживання хлібобулочних виробів з групи профілактичного і дієтичного призначення в багатьох країнах світу стрімко зростає, при цьому виробництво масових сортів хліба знижується.

В той же час споживання хлібобулочних виробів з підвищеним вмістом білка, зниженим вмістом натрію, виробів з фортифікованого борошна, з додаванням нетрадиційної для хлібопечення рослинної сировини зростає.

При цьому соціологічні опитування показують, що основними критеріями при виборі для покупців залишаються ціна та смак.

В даній кваліфікаційній роботі запропоновано проєкт хлібозаводу в м. Новоселиця Чернівецької області з впровадженням традиційних способів тісто приготування, а також сучасного енергозберігаючого обладнання.

З асортиментом хліб пшеничний вищого сорту, хліб «Слов'янський» та булочки ароматні.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 107 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах.

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

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

Новоселиця – місто в Чернівецькій області України. Новоселиця розташована на лівому березі річки Прут. Через місто пролягає залізнична лінія та автошлях національного значення.

Перша письмова згадка про Новоселицю датується 1456 року. За даними 1859 року власницьке містечко Хотинського повіту Бессарабської губернії (належало на той час дворянському роду Стурдза) налічувало 2081 мешканців (1056 – чоловіки; 1025 - жінки), налічувалося 299 господарств, 2 православні церкви, 3 єврейські молитовні будинки, митниця, пошта, лісова пристань, відбувалися щонедільні базари.

У 1886 році власницьке містечко, центр Новоселицької волості, налічувало 1007 мешканців, 145 дворів господарств, православна церква, синагога, 2 молитовні будинки, школа, лазарет, пошта, свічний завод, миловарний завод, пивоварний завод, 50 лавок, кордон, 4 постоялі подвір'я, 4 винні погребі.

1918 рік біля Новоселиці знаходився потрійний стик кордонів Російської імперії, Австро-Угорської імперії та Румунії, до незалежності останньої тут сходилися кордони трьох імперій – Російської, Австрійської та Османської.

24 серпня 1991 року місто у складі незалежної України.

17 липня 2020 року, адміністративно-територіальною реформою та ліквідацією Новоселицького району, місто увійшло до складу новоутвореного Чернівецького району.

Станом на 1 січня 2022 року населення складало 7399.

Новий хлібокомбінат буде максимально наближеним до місць збуду продукції. Місце побудови буде забезпечувати споживачів свіжим хлібом.

Асортимент продукції поки що складатиме тільки 3 найменування хлібобулочних виробів, але з розвитком заводу асортимент буде збільшуватися. Основний асортимент будуть традиційні хлібобулочні вироби.

Проектна потужність буде складати 25,78 т/добу.

Норми споживання, передбачені постановою Кабінету Міністрів України становлять 277 г/добу на особу, з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний. Враховуючи норму споживання хліба та кількість населення можемо визначити необхідну кількість хліба:

$$7399 * 0,277 = 2049,523 \text{ г}$$

Становить 21 т на добу.

Технологічні лінії будуть обладнаними сучасним іноземним устаткуванням. Всі продукція буде пакуватися в поліпропіленові або поліетиленові пакети.

На території буде розміщено один корпус виробництва. В цьому корпусі буде розміщено три виробничі лінії. Перша лінія виробництва хліба пшеничного вищого сорту з піччю Gostol. Друга лінія виробництва житньо-

										Розділ 1	Арк. 10
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата						

пшеничного хлібу з піччю Gostol. Третя лінія виготовлення булочок на ротаційних печах.

Для виготовлення хлібобулочних виробів хлібзавод буде використовувати екологічно чисту продукцію.

Вся сировина яка буде поступати на підприємство проходитиме вхідний контроль лабораторією і не буде прийматися без супутніх документів. Лабораторією буде вестися постійний контроль за якістю напівфабрикатів на всіх стадіях технологічного процесу, контроль готових виробів.

Оберемо конкретні підприємства, які будуть поставляти сировину на підприємство:

- Постачальником житнього борошна Кременчуцький КХП.
- Пшеничне борошна КП «Білоцерківський хлібпродукт».
- Маргарин столовий ТМ «Щедро».
- Сіль Salt Group LTD.
- Дріжджів ТОВ «Балекс».
- Цукор ТОВ «Захід-кондитер».
- Патока ПП ТД «Золота миля».
- Виноград сушений «Земледар».
- Кардамон та мускатний горіх іноземні постачальники.

Кваліфікаційною роботою передбачено побудову нового заводу. Склад безтарного зберігання борошна та цукру буде в силосах з антисептичної тканини Trevira. Це універсальне та економічне рішення щоб зберігати борошно та цукор. Використовують їх лише в закритих приміщеннях. Ці силоси не мають стандартних розмірів, виготовлення їх іде під замовлення для того щоб оптимально використати виробничі приміщення. Силоси мають контейнер з антистатичної тканини, закритий верх фільтруючим дахом, він захищає простір від пилу під час завантаження.

Для більш ефективного транспортування борошна буде встановлено гнучкі спіральні системи транспорту, головний елемент – спіраль. Ці системи спірального транспорту надійні, герметичні, малошумні, не потребують чистки, санітарної, від борошняних шкідників. За необхідності швидко і легко розбирається. Мінімальне споживання електроенергії. Монтують такі просіювачі на гнучкі елементи.

Основне обладнання від якого залежить якість готових продуктів є піч. Хліб на нашому підприємстві будемо випікати у двох тунельних печах Gostol. теплова енергія в основному використовується на виробництво пари, пара використовується в технологічному процесі гідротермальна обробка тістових заготовок в печі при випіканні.

Встановлення печей нового покоління це передусім, зменшення витрат теплової енергії завдяки тому, що печі якісно спалюють паливо, зменшують викиди теплоти в атмосферу, менша тепловиділення зовнішніми поверхнями печі, раціонально автоматизовано систему управління.

Випікання булочок відбувається в ротаційних печах MIWEroll – in R1. В ротаційної печі гарна ізоляція, це забезпечує мінімальні витрати тепла. Обігрів

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

пекарної камери масляний, газовий або електричний забезпечує економний розхід енергії.

Приготування тіста порційним способом у машинах з підкатними діжами Diosna SPK – 125 AE та Diosna – 120 AD. Тістомісильні машини мають дві швидкості. місильний орган спіраль у вигляді гвинта і потужного ножа, це забезпечує краще перемішування. Працює безшумно. Гідравлічна система використовується щоб підняти місильний орган та замкнути діжу. Панель управління машинами з великим цифровим дисплеєм, задати необхідну програму легко дозволяє простота панелі.

Тістоокруглювач Gostol корпус з нержавіючої сталі, конус, обертаюча спіраль з алюмінію. Працює без шуму та вібрацій. Економна витрата електроенергії.

Шафа попереднього вистоювання Gostol механізація процесу попередньої витримки тіста.

Тістомісильна машина X-12 безперервної дії з коритом, виготовлена з нержавіючої сталі. Вал з вісьма лопатями розташована на осі, встановлено по лінії гвинту. Всі компоненти для замісу безперервно поступають в корито. Перша частина ретельне перемішування лопатями. Посередині є перегородка. Вся маса яка перемішалася витісняється новими порціями тіста, опрацьовується та платифікається і подається на бродіння. Тістомісильна машина ідеально підходить для замішування житньо-пшеничного тіста, утворення тіста з оптимальними фізико-хімічними властивостями.

Пакувальна машина SPA 3000 автоматичний пакувальник-кліпсатор з можливістю нанесення дати. Готовий продукт упакований таким чином щоб потім можна було вийняти вручну або зберігати хліб на поворотному столі.

									Арк.
									12
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

Приготування хлібу «Слов'янського»

У хлібопекарській промисловості відомо кілька технологічних схем приготування рідких житніх заквасок. Основною відмінністю цих технологій є наявність або відсутність у живильному середовищі заварки, яку вносять під час його приготування. За цією ознакою розпізнають технологію приготування тіста на рідкій заквасці без застосування заварки і технологією приготування тіста на рідкій заквасці з заваркою.

В Україні рідкі житні закваски без заварки готують за київською або ленінградською схемами. За київською схемою закваску готують з масовою часткою вологи 70-72%, зброджують до кислотності 10-12 град за температури 28-30 °С. Тісто замішують без додавання води, піддають бродінню впродовж 90 хв. За ленінградською схемою масова частка вологи в заквасці становить 72-75%, кислотність – 9-11 град. Тісто замішують з додаванням закваски і води. Тривалість бродіння тіста становить 120 хв.

У виробничому циклі закваску готують вологістю 68-75%. Відбір на виробництво здійснюють через 3-4 години, залежно від вологості та сорту борошна. Відбирають 50% готової закваски і до маси, що залишилася у чані, додають еквівалентну кількість живильної суміші з борошна та води. Кислотність стиглої закваски з обдирного борошна – 9-12 град, а з обойного – 11-13 град. Підймальна сила – 25-35 хв. Температура бродіння – 28-30 °С. Відбирати закваску через 2-2,5 год за кислотності нижчої за 8-10 град не варто – це може призвести до «вимивання» мікрофлори та зниження підймальної сили. оптимальне співвідношення у заквасці дріжджів і молочнокислих бактерій становить 1:47-1:55. Живильне середовище готують у змішувачах періодичної чи безперервно дії, закваску виброджують у ємкостях циліндричної, прямокутної або коритоподібної форми порційно чи за безперервно-проточним способом. Для перекачування закваски використовують насоси. Рецептуру і режим приготування рідкої закваски без заварки з використанням чистих культур молочнокислих бактерій і дріжджів. [2]

Приготування булочок ароматних

Спосіб приготування тіста на густих опарах універсальний, він надає технологічному процесу певної гнучкості. На опарах густої консистенції готують всі види хліба, булочних і здобних виробів.

Традиційні густі опари готують із 45-55% всього борошна масовою часткою вологи 45-48% за порційного способу приготування тіста 41-45% - безперервного.

Масова частка вологи в опарі залежить від сорту борошна, його хлібопекарських властивостей, рецептури виробів. У разі перероблення слабкого за силою борошна масова частка вологи в опарі знижують, якщо борошно сильне або має короткорвану клейковину – масова частка вологи в опарі слід на 2-3% підвищити. Початкова температура опари 26-28 °С сприятлива для розмноження дріжджових клітин, але, залежно від якості борошна, пори року, кліматичних умов вона може бути 26-32 °С. Термін

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

бродиння опари 3-4 год, залежно від сорту борошна, активності дріжджів, температури, внесених добавок. Готовність опари визначають за кінцевою кислотністю, збільшенням об'єму у 1,5-2 рази,

після чого вона починає опадати, що є ознакою її готовності. Кислотність спілої опари має бути: для густих опар із пшеничного борошна вищого сорту 2,5-3,5 град, першого – 3,0-4,0; другого -4-5; обойного -6,5-7,5 град.

Витрати дріжджів на приготування опари становлять: пресованих – 0,5-1,0%, рідких – 20-25% до маси борошна у тісті для хліба та 1,5-3,0% пресованих дріжджів у разі приготування булочних і здобних виробів. Як правило, сіль і цукор в опару не вносять, оскільки вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але у випадку перероблення борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару приблизно 0,25% солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини.

У разі порційного приготування тіста в діжу з вибродженою опарою вносять воду, розчин солі, додаткову сировину за рецептурою, перемішують, після цього додають решту борошна (55-45%) і замішують тісто 7-10 хв у тістомісильній машині періодичної дії. Початкова температура тіста – (30 ± 2) °С. За 25-30 хв до кінця його дозрівання доцільно провести обминання протягом 30-80 с. Тісто із борошна з слабкою клейковиною і з борошна другого сорту не обминають. Вологість борошна встановлюють, залежно від вологості, передбаченої для готових виробів. Вона має бути вищою за вологість хліба на 0,5-1,0%, булочних виробів – на 0,5%, здобних – такою ж, як вологість виробів.

Готовність тіста визначають за досягнення кислотності, встановленої технологічним режимом, збільшенням у 1,5-2 рази його об'єму та за органолептичними показниками.

За безперервного приготування опару і тісто замішують протягом 8-12 хв у машині безперервної дії. За допомогою нагнітача тісто направляють для бродіння в ємкість над тістоподільником або коритоподібний агрегат.

Тісто, приготовлене на традиційній густій опарі, дозріває 60-90 хв. [2]

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

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»). Борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»). На всіх нових хлібозаводах і на більшості вже давно діючих підприємствах різних потужностей обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібозавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібозавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального шитка (1). По борошнопроводу борошно перекачується за

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

допомогою стислого повітря в силоса (2). В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою насоса (17) поступає в просіювач (3), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів виділяються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера (5), де запас підготовленого борошна повинен бути на 8-16 годин роботи хлібозаводу.

Сіль (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На хлібозаводі використовують тарний спосіб зберігання солі, сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль завантажується в солерозчинник (16). Солерозчинник має приймальний відсік і 2 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою насоса (17) перекачується у витратну ємність (58). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»). Дріжджі пресовані транспортуються на хлібозавод тарним способом охолодженими до температури 0-4⁰С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (20) при температурі 0-4⁰С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 в дріжджомішалці марки Х-14 (11). Вода температурою 29-32⁰С дозується з водомірного дозатора марки АВБ-100 (12). Готова суспензія насосом (17) перекачується у витратну ємність (61).

Цукор білий (ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий»). Цукор білий транспортується на хлібозавод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Цукор використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці (13). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки (12). Готовий розчин перекачується насосом (17) у витратну ємність (60).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465: 2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»). Маргарин столовий транспортують на заводи тарним способом охолодженим до температури 0 – 10⁰С у вигляді загорнутих у папір брусків по 10 кілограм, упакованих у картонні ящики і зберігаються в холодильній камері (20) при температурі 0-10⁰С і відносною вологістю не вище 80%. Гарантійний термін зберігання маргарину в таких умовах 60 діб. Перед виробництвом маргарин розтаровують і готують його до розтоплення.

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

Розтоплюють у (14) 1 – 2 години при температурі 40 – 50 °С. Готовий маргарин насосом (17) перекачується у витратну ємність (10).

Патока (ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови») надходить на підприємство і зберігається у щільно закритих бочках або цистернах у прохолодному приміщенні. Перед подачею на виробництво патоку проціджують крізь сито, потім заливається у розчинник (15) з сорочкою для обігріву, мішалкою та фільтром. Температура не повинна перевищувати 45°С.

Після розтоплення патоки насосом (17) перекачується у витратну ємність (59).

Мускатний горіх (ДСТУ 7411:2013) надходить на підприємство тарно і зберігається у щільно закритих ящиках. Перед подачею на виробництво мускатний горіх перевіряють на металічному столі.

Виноград сушений надходить на підприємство тарно і зберігається у щільно закритих ящиках. Перед подачею на виробництво мускатний горіх перевіряють на металічному столі.

Кардамон (ДСТУ 8006:2015) надходить на підприємство тарно і зберігається у щільно закритих ящиках. Перед подачею на виробництво мускатний горіх перевіряють на металічному столі.

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

Технологічна схема приготування хліба пшеничного вищого сорту

Спосіб приготування тіста прийнятий на КМКЗ.

Поживне середовище для КМКЗ готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (27) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується з дозатора (26), вода з дозатора марки АВБ-100 (12). Частина КМКЗ може дозуватись через витратну ємність (11), або знаходитись в чанах для бродіння, куди подають поживне середовище.

КМКЗ з масовою часткою вологи 72% замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (28) перекачують в чани марки ХЄ-47 (29), де бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху. Виброджену закваску (50%) через збірник (30) подають на заміс тіста, а до залишеної маси додають поживне середовище для відновлення нової порції КМКЗ. Цикл відборів і поновлення рідкої закваски повторюють через кожні 3-4 год по досягненні кислотності 9,0-12,0 град.

Коли в діжу тістомісильної машини надходить кількість КМКЗ передбачена виробничою рецептурою (30). Решта борошна дозується дозатором (26), а рідкі компоненти (розчин солі, розчин дріжджів і вода) дозатором (44). Замішане тісто через нижнє вивантаження транспортером (45) подається у лійку тістоподільника. Температура тіста 29-30 °С, кислотність 2,5 град, масова частка вологи 44%.

В тістоподільнику (36) тісто ділиться на шматки і подається до округлювача марки (46), де виробам надається кругла форма. Транспортером-посадчиком (47) механічно заготовки вкладаються на колиски вистійної шафи

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

(38). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі (48), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування і складаються на лотки контейнера (42) для вистигання.

Технологічна схема приготування хліба «Слов'янського»

Спосіб приготування тіста прийнятий на рідких заквасках. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозрівання. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (27) з частини борошна житнього обдирного, всієї кількості води і частини спілої закваски. Борошно дозується з дозатора (26), вода з дозатора марки АВБ-100 (13). Частина спілої закваски може дозуватись через витратну ємність (11), або знаходитись в чанах для бродіння, куди подають поживне середовище.

Закваску з масовою часткою вологи 72% замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою насоса (28) перекачують в чани марки ХС-47 (29), де бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і специфічного запаху.

Виброджену закваску (50%) через збірник (30) подають на заміс тіста, а до залишеної маси додають поживне середовище для відновлення нової порції закваски. Цикл відборів і поновлення рідкої закваски повторюють через кожні 3-4 год по досягненні кислотності 9,0-12,0 град.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки Х-12 (34) дозують: борошно з дозатора барабанної дії (31) і закваску черпаковим дозатором (32). Рідкі компоненти дозуються з дозувальної станції марки ВНДІХП-06 (33). Заміс тіста триває 8-10 хв і поступово перекачується в корито марки ХТР (35) об'ємом 0,7 м³, де залишається на дозрівання на 60-90 хвилин.

Виброджене тісто поступово подається в лійку тістоподільника (36), де тісто ділиться на шматки однакової маси. Транспортером-посадчиком (37) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи (38). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі Gostol (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 48 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл

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

(41) для відбраковування і складаються на лотки контейнера (42) для вистигання.

Технологічна схема приготування булочок ароматних

Спосіб приготування тіста прийнятий на густих опарах.

Опару замішують протягом 7-8 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SPV – 120 AD (50). Для цього 50% борошна дозують дозатором (26), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозатором (44), кардамон, виноград сушений та мускатний горіх дозуються вручну. Бродить опара в діжах (51) протягом 180-240 хв. до накопичення кислотності 3,5-4,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Температура опари 28-30 °С, масова частка вологи 45%.

Тісто замішують на вибродженій опарі протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки Diosna SPV – 120 AD (50). Для цього решта борошна (40%) дозують дозатором (26), а рідкі компоненти: розчин солі, маргарин та вода дозатором (44), Бродить тісто в діжах (50) 60-90хв до накопичення кислотності 3,0-3,5 град.

Виброджене тісто за допомогою діжоперекидача (51) подається в лійку тістоподільника (36), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера подаються до округлювача (46), де виробам надається кругла форма. Далі тістові заготовки подаються на формування у формуючу машину (52), де виробам надається кругла форма, після чого заготовки подаються на стіл (53) де викладаються на листи і виставляються на візки (54), якими подаються в шафу остаточного вистоювання марки MIWE GR на 4 вагонетки (55). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 50-60 хвилин, відносна вологість повітря 75%, температура 35-40 °С. З вистійної шафи візки подаються ротаційної печі марки MIWEgoll – in R1 (56), випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 20 хвилин. Випечені вироби викладаються на стіл (57) для відбраковування. Вироби вкладають на лотки контейнера (42) для охолодження.

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

Таблиця 3.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/ п	Н айменуванн я сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичним и показниками	фізико- хімічними показниками	технологічним и властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в/с, 1с, 2с Борошно житнє обдирне	ГСТУ 46.004- 99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське »	Колір - в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с, 2с– білий з жовтим або сірим відтінком житнє обдирне – сірувато-білий або сірувато- кремовий із вкрапленнями частинок оболонок Запах -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак -властивий виду борошна, без сторонніх присмаків Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, 2с-1,25 житнє обдирне – 1,45 Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36...53, 2с-12...35 Крупність помелу , % залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с- Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 №27 ПА, 2 Житнє - обдир-не -№38 ПА,2	Клейковина сира : кількість %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, в/с,1с,2с-не менш як 160 житнє обдирне-150
2	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим	Вологість у день виготовлення, %, не більш як	Стійкість дріжджів (за температури

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

Арк.

21

		пресовані»	відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям Запах – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку Консистенція – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	75 Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
3	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт Смак – солоний безстороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній	Масова частка хлористого натрію , %, не менш як 98,20 Масова частка кальцій-іону , %, не більш як 0,35 Масова частка магній-іону , %, не більш як 0,08 Масова частка сульфат-іону , %, не більш як 0,85 Масова частка калій-іону , %, не більш як 0,10 Масова частка оксиду заліза (III) , %, не більш як 0,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку ,	

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

				%, не більш як 0,25 <i>Масова частка вологи, %, не більш як 0,25</i>	
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий»	<i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок <i>Запах і смак</i> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку <i>Чистота розчину</i> – прозорий, без осаду і домішок	<i>Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7</i> <i>Масова частка вологи, % не більш як 0,14</i> <i>Масова частка золи, %, не більш як 0,04</i> <i>Масова частка редукувальних частин, %, не більш як 0,05</i> <i>Кольоровість в розчині, не більш як 8 балів</i> <i>Масова частка феродомішок, %, не більш як 0,0003</i>	
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»	<i>Смак і запах</i> - чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. <i>Консистенція</i> - За температури (20+2) °С. Пластична, щільна, однорідна, у разі	<i>Масова частка жиру, %, M_{жиру} - 39,0 - 84,0.</i> <i>Масова частка вологи та летких речовин, % не більше ніж - 100 – (M_{жиру} + M_{сух.знежир.залишку})</i> <i>Масова частка</i>	

			<p>введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд.</p> <p>Колір - від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всю масою</p>	<p>солі, % - 0 – 2,0.</p> <p>Кислотність ⁰Кеттсторфера, не більше ніж - 2,5.</p> <p>Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °C - 27,0 – 38,0.</p> <p>Тривкість, % жиру, що виділився, не більше ніж - не визначають.</p> <p>pH водної або водно-молочної фаз - 4,2 – 5,5.</p> <p>Масова частка твердих тригліцеридів за 20 °C, % - 17 – 28.</p> <p>Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг ½ O, не більше ніж – 10.</p> <p>Масова частка лінольової кислоти у жирі,</p>	
--	--	--	--	---	--

				виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж – 20,0	
6	Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока. Технічні умови»	<p>Смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів.</p> <p>Консистенція – однорідна, в'язка.</p> <p>Колір – прозорий, безбарвна, іноді з жовтуватим відтінком.</p>	<p>Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж – 78,0.</p> <p>Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину), % на мальтозу, % - 30 – 34.</p> <p>Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж - 0,40.</p> <p>Температура карамельної проби, °C, не менше ніж – 155.</p> <p>Вміст діоксиду сірки (SO₂), мг/кг, не більше ніж – 40,0.</p> <p>Величина рН, не менше ніж – 4,6</p>	
7	Мускатний горіх	ДСТУ 7411: 2013 «Прянощі»	<p>Смак – гіркуватий, пряний. трохи</p>	<p>Вміст ефірної олії, %, не менше – 7,0.</p>	

Арк.

25

Зм. Кільк. Арк. №до Підпис. Дата

		Мускатний горіх. Технічні умови»	пекучий. Запах – пряний, ароматний.	<p>Вологість, %, не більше – 10,0.</p> <p>Зола, %, не більше – 3,0.</p> <p>Екстрактивні речовини, витягнуті етиловим спиртом 70% - ним, %, не менше – 20,0.</p> <p>Леткі ефірні олії, %, не менше – 0,5.</p> <p>Вміст ефірної олії після обробки ефіром, %, не менше - 4,0</p>	
8	Виноград сушений		<p>Смак – солодкий приємною кислинкою, сторонніх присмаків. без</p> <p>Запах – властивий сушеному винограду, сторонніх запахів. без</p>	<p>Вологість, %, не більше – 19.</p> <p>Вміст цукру, %, не менше – 60.</p> <p>Кислотність, град, не більше – 2,5.</p> <p>Зола, %, не більше – 3,0.</p> <p>Сірчистий</p>	

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

				<i>ангідрид, мг/кг,</i> не більше – 30.	
9	Кардамон	ДСТУ 8006:2015 «прянощі. Кардамон. Технічні умови»	Смак – гіркуватий, пряний, трохи пекучий. Запах – пряний, ароматний.	Вміст ефірної олії, %, не менше – 7,0. Вологість, %, не більше – 10,0. Зола, %, не більше – 3,0. Екстрактивні речовини, витягнуті етиловим спиртом 70% - ним, %, не менше – 20,0. Леткі ефірні олії, %, не менше – 0,5. Вміст ефірної олії після обробки ефіром, %, не менше - 4,0	

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. – Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб пшеничний вищого сорту	Хліб «Слов'янський»	Булочки ароматні
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G _{вир}	0,8	0,84	0,1
масова частка вологи,%, не більше	W	44,0	45,0	37,0
кислотність, град, не більше	K	3,0	7,0	2,5
пористість,%, не менше	П	60,0	56,0	68,0
Розміри виробів:				
діаметр, мм	d	-	-	-
довжина, мм	L	300	300	100
ширина, мм	b	120	120	80
Уніфікована рецептура, кг				
борошно пшеничне в/с	G _б	-	-	100,0
борошно пшеничне 1с	G _б	100,0	-	-
борошно пшеничне 2с	G _б	-	70,0	-
борошно житнє обдирне	G _б	-	30,0	-
дріжджі пресовані	G _{др}	3,0	0,5	4,0
сіль кухонна харчова	G _с	1,3	2,0	1,5
цукор білий	G _ц	-	-	12,0
патока	G _п	-	2,0	-
маргарин столовий	G _м	-	-	15,0
мускатний горіх	G _{м.г}	-	-	0,05
виноград сушений	G _{в.с}	-	-	20,0
кардамон	G _к	-	-	0,08
Основні показники технологічних режимів:				
Масова частка вологи першої фази, %	W _{н/ф}	72,0	72,0	45,0
Масова частка вологи в тісті, %	W _т	45,0	46,0	37,2
Температура першої фази, °С	T	28...30	28...29	28...30

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

Температура тіста, °С	T	29...31	29...30	29...31
Тривалість бродіння першої фази, хв	t _{бр}	180...240	210-240	180...240
Тривалість бродіння тіста, хв	t _{бр}	60...90	40...60	60...90
Кислотність першої фази, град	K	3,0...4,0	7,0...8,0	2,5...3,0
Кислотність тіста, град	K	2,5...3,0	7,0	2,0...2,5
Тривалість вистоювання, хв	t _{вис}	40...60	45...50	50...60
Тривалість випікання, хв	t _{вип}	45...55	50	15...20
Марка печі		ГОСТОЛ тунельна	ГОСТОЛ тунельна	MIWEroll – in R1 ротаційна
Кількість печей, шт.		1	2	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	600x900
Кількість листів на візку		-	-	18
Плановий вихід, %	B _{пл}	129,0	143,5	-
Спосіб тістоприготування		безопарний спосіб, КМКЗ	рідка закваска	на густій опарі

4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

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

$$P_n^{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_g}$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
g - маса виробу, кг;
 $t_{\text{вип}}$ - тривалість випікання, хв.

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

$$N = \frac{L - a}{b + a}$$

де L – довжина поду печі, мм;
b – ширина або діаметр виробу, мм;
a – проміжок між виробами, мм.

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

$$n = \frac{B - a}{l + a}$$

де B – ширина поду печі, мм;
l – довжина або діаметр виробу, мм;
a – проміжок між виробами, мм. [4]

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

Для розрахунку годинної продуктивності ($P_{п}^{год}$, кг/год) ротаційних печей застосовується формула:

$$P_{год} = \frac{N_{л}^B * N_{д}^L * n_{ш}^L * g * 60}{\tau_{вип} + 5}$$

де $N_{л}^B$ -

кількість листів на візку шафової печі, шт;

$N_{д}^L$ – кількість виробів по довжині листа, шт;

$n_{ш}^L$ - кількість виробів по ширині листа, шт.;

g - маса виробу, кг;

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

5 – час, щоб завантажити і вийняти.

Кількість виробів по ширині листа розраховують за формулою:

$$n_{ш}^L = \frac{B^l - a}{b + a}$$

Кількість виробів по довжині листа розраховують за формулою:

$$N_{д}^L = \frac{L^l - a}{l + a}$$

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.2.

Таблиця 4.2. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду, листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб пшеничний вищого сорту	0,8	79	6	48	0,474
Хліб «Слов'янська»	0,84	79	6	50	0,477
Булочки ароматні	0,1	5	6	25	0,170

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба пшеничного вищого сорту подового масою 0,8 кг

$$N = \frac{12000 - 30}{120 + 30} = 79,8 \text{ приймаємо } 79 \text{ штук}$$

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27, \text{ приймає } 6 \text{ штук}$$

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

$$P_{\text{год}} = \frac{79 * 6 * 0,8 * 60}{48} = 474 \text{ год}$$

- *Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба «Слов'янського» подового масою 0,84 кг*

$$N = \frac{12000 - 30}{120 + 30} = 79,8 \text{ приймаємо } 79 \text{ штук}$$

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27, \text{ приймає } 6 \text{ штук}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{79 * 6 * 0,84 * 60}{50} = 477 \text{ год}$$

-
Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі MIWEroll – in R1 для виробництва булочок ароматних масою 0,1 кг

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{600 - 20}{80 + 20} = 5,8 - \text{ приймаємо } 5$$

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{800 - 20}{100 + 20} = 6,5 - \text{ приймаємо } 6$$

$$P_{\text{год}} = \frac{18 * 6 * 5 * 0,1 * 60}{14 + 5} = 170,53$$

Дані виробничої потужності підприємства зводимо в таблицю 4.3

Таблиця 4.3 - Виробнича потужність заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб пшеничний вищого сорту	0,474	23	1	23	10,9
Хліб «Слов'янський»	0,477	23	1	23	10,97
Булочки ароматні	0,170	23	1	23	3,91
Разом	-	-	3	-	25,78

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

4.3 Продуктові розрахунки

4.3.1 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба пшеничного вищого сорту

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на КМКЗ з $W=72\%$

масова частка вологи в тісті $W=44+1,0=45\%$

Кількість сухих речовин в тісті розраховують в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100, 0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Разом	104, 3	-	87,55

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

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

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

W_T – масова частка вологи в тісті, %.

$$G_T = \frac{87,55 \cdot 100}{100 - 45} = 159,18 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_v = G_m - G_{сир}$$

$$G_v = 159,18 - 104,3 = 54,88 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_v \cdot C}{A} \text{ кг}$$

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

Масу води яка вноситься з розчином солі, розраховують за формулою:

$$G_v^{p.c.} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Зм.	Місц.	Арк.	№	Підпис	Дата

Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} * n$$

$$G_{др.с} = 3 + 3 * 3 = 12$$

Масу води яка вноситься з розчином дріжджів, розраховують за формулою

$$G_{др.с} = 12 - 3 = 9$$

Розраховуємо мезофільну закваску. Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_{б}^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ} * (100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_{б}}$$

$$G_{б}^{КМКЗ} = \frac{8 * (100 - 72)}{100 - 14,5} = 2,6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з КМКЗ, знаходимо за формулою:

$$G_{в}^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_{б}^{КМКЗ}$$

$$G_{в}^{КМКЗ} = 8 - 2,6 = 5,4 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{б}^T = 100 - 2,6 = 97,4 \text{ кг}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять в тісто, визначаємо за формулою:

$$G_{в}^{I_T} = G_{в} - G_{в}^{КМКЗ} - G_{др.с} - G_{в}^{р.с}$$

$$G_{в}^{I_T} = 54,88 - 5,4 - 9 - 3,7 = 36,78 \text{ кг}$$

Складаємо пофазну рецептуру

Таблиця 4.5 Пофазна рецептура

Сировина та напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100	2,6	97,4
Дріжджова суспензія	12,0	-	12,0
Розчин солі	5,0	-	5,0
Вода	42,18	5,4	36,78
КМКЗ	-	-	8
Разом	159,18	8	159,18

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Слов'янського»

Вихідні дані:

спосіб приготування на рідких заквасках – W = 72%

										Арк.
										33
Зм.	Кільк.	Арк.	Недо	Підпис.	Дата					

масова частка вологи в тісті - $W = 45 + 1 = 46\%$.

Кількість сухих речовин розраховується в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне другого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна харчова	2,0	-	2,0
Патока	2,0	22,0	1,56
Разом	104,5	-	89,185

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

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

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

W_T - масова частка вологи в тісті, %.

$$G_T^B = \frac{89,185 \cdot 100}{100 - 46} = 165,16 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_B = G_m - G_{c.p.}$$

$$G_B = 165,16 - 104,5 = 60,66 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_o \cdot C}{A} \text{ кг}$$

$$G_{p.c.} = \frac{2,0 \cdot 100}{26} = 7,7 \text{ кг}$$

Масу води яка вноситься з розчином солі, розраховують за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} \cdot n$$

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

Масу води яка вноситься з розчином дріжджів, розраховують за формулою

Зм.	Кільк.	Арк.	№ до	Підпис.	Дата

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

Вся вода тіста іде на приготування закваски - $G_{\text{Т}}^{\text{В}} = G_{\text{Т}}^{\text{З}}$, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{Т}}^{\text{З}} = G_{\text{Т}}^{\text{В}} - G_{\text{др.с}} - G_{\text{В}}^{\text{р.с}}$$

$$G_{\text{В}}^{\text{З}} = 60,66 - 1,5 - 5,7 = 53,46 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{З}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{З}} (100 - W_{\text{з}})}{W_{\text{з}} - W_{\text{б}}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{З}} = \frac{53,46 (100 - 72)}{72 - 14,5} = 26,03 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$G_{\text{з}} = G_{\text{б}}^{\text{З}} + G_{\text{В}}^{\text{З}}$$

$$G_{\text{з}} = 53,46 + 26,03 = 79,49 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски. Маса стиглої закваски становить за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} * G_{\text{з}}}{100}$$

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 * 79,49}{100} = 39,74 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці становить:

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}} (100 - W_{\text{з}})}{100 - W_{\text{б}}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{39,75 (100 - 72)}{100 - 14,5} = 13,02 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{В}}^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з}}$$

$$G_{\text{В}}^{\text{ст.з}} = 39,75 - 13,02 = 26,73 \text{ кг}$$

Масу борошна та води на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{б}}^{\text{З}} - G_{\text{б}}^{\text{ст.з}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с}} = 26,03 - 13,02 = 13,01 \text{ кг}$$

$$G_{\text{В}}^{\text{ж.с}} = G_{\text{В}}^{\text{З}} - G_{\text{В}}^{\text{ст.з}}$$

									Арк.
									35
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с}} = 53,46 - 26,73 = 26,73 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 13,01 + 26,73 = 39,74 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо в таблицю 4.7 рецептура приготування закваски, кг.

Таблиця 4.7 Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	13,01	13,01	-
Вода	26,73	26,73	-
Стигла закваска	-	-	39,74
Живильна суміш	-	-	39,74
Разом	39,74	39,74	79,49

Складаємо пофазну рецептуру приготування тіста для хліба «Слов'янського»

Таблиця 4.8 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Слов'янського», кг на 100 кг борошна

Назва сировини	Маса, кг	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	26,03	3,97
Борошно пшеничне другого сорту	70,0	-	70,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Сольовий розчин	7,7	-	7,7
Патока	2,0	-	2,0
Вода	53,46	53,46	-
Закваска	-	-	79,49
Разом	165,16	79,49	165,16

Розрахунок пофазної рецептури для булочок ароматних

Вихідні дані:

спосіб приготування на густій опарі – $W = 47\%$

масова частка вологи в тісті - $W = 37 + 0,2 = 37,2\%$.

Кількість сухих речовин розраховується в таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5

										Арк.
										36
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

Цукор	12,0	0,15	11,9
Маргарин столовий	15,0	17,0	12,45
Мускатний горіх	0,05	8,0	0,05
Виноград сушений	20,0	19,0	16,2
Кардамон	0,08	8,0	0,07
Разом	152,63	-	128,67

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

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

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

W_T - масова частка води в тісті, %.

$$G_T^B = \frac{128,67 \cdot 100}{100 - 37,2} = 204,9 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_B = G_m - G_{c.p.}$$

$$G_B = 204,9 - 152,63 = 52,27 \text{ кг}$$

Масу розчину солі обчислюємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_B \cdot C}{A} \text{ кг}$$

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,7 \text{ кг}$$

Масу води яка вноситься з розчином солі, розраховують за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 5,7 - 1,5 = 4,2 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру розраховують за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_B \cdot C}{A} \text{ кг}$$

$$G_{p.c.} = \frac{12 \cdot 100}{50} = 24,0 \text{ кг}$$

Масу води яка вноситься з розчином солі, розраховують за формулою:

$$G_B^{p.c.} = 24,0 - 12,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі становить 50% від загальної маси всього борошна в тісті:

$$G_B^o = \frac{100 \cdot 50}{100} = 50 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Масу опари визначаємо, виходячи з маси сухих речовин в опарі таблиця 4.10.

Таблиця 4.10 Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	4,0	75,0	1,0
Разом	54,0	-	43,75

Вихід опари розраховуємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{c.p}^o * 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{43,75 * 100}{100 - 47} = 82,54 \text{ кг}$$

Масу води в опарі знаходимо за формулою:

$$G_B^o = 82,54 - 54,0 = 28,54 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{др.с} = G_{др} + G_{др} * n$$

$$G_{др.с} = 4,0 + 4,0 * 3 = 16,0 \text{ кг}$$

Масу води яка вноситься з розчином дріжджів, розраховують за формулою

$$G_{др.с} = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в опару розраховуємо за формулою:

$$G_B^{lo} = 28,54 - 12,0 = 16,54 \text{ кг}$$

Масу води, необхідної безпосередньо на замішування розраховуємо за формулою:

$$G_B^{lm} = 52,27 - 4,2 - 12,0 - 12,0 - 16,54 = 7,53 \text{ кг}$$

Складаємо пофазну рецептуру приготування тіста:

Таблиця 4.11 Пофазна рецептура приготування тіста для булочок ароматних, кг, на 100 кг борошна

Назва сировини	Маса, кг	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	-

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

Сольовий розчин	5,7	-	5,7
Цукровий розчин	24,0	-	24,0
Маргарин столовий	15,0	-	15,0
Мускатний горіх	0,05	-	0,05
Виноград сушений	20,0	-	20,0
Кардамон	0,08	-	0,08
Вода	24,07	16,54	7,53
Опара	-	-	82,54
Разом	204,9	82,54	204,9

4.3.2 Розрахунок виходу хліба

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

Розрахунок виходу хліба пшеничного вищого сорту:

Середньозважена вологість сировини

$$W_{\text{сер}} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\theta} \cdot W_{\theta} + G_{\epsilon} \cdot W_{\epsilon} + \dots}{G_{\delta} + G_{\theta} + G_{\epsilon} + \dots}$$

$$W_{\text{сер}} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75,0 + 1,3 \cdot 0}{100 + 3,0 + 1,3} = 16,06 \%$$

Маса тіста

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

$$G_{\text{т}} = \frac{104,3 \cdot (100 - 16,06)}{100 - 45} = 159,18 \text{ кг}$$

Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m}$$

$$B_{\delta} = 0,06 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 45} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{\text{сер}}}{100 - W_m}$$

$$B_{\text{т}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 16,06}{100 - 45} = 0,07 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$z_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \cdot 0,95 \cdot (G_{\text{сир}} - q_p)(100 - W_{\text{сер}})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2}$$

$$z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \cdot 0,95 (104,3 - 1,0) \cdot (100 - 16,06)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 45)} = 1,91 \text{ кг}$$

Затрати борошна при розробці тіста

$$z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\text{б}}}{100 - W_m}$$

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

Затрати борошна при випіканні

$$z_{\text{уп}} = q_{\text{уп}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_p)]}{100}$$

$$z_{\text{уп}} = 12,0 \cdot \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55)]}{100} = 18,78$$

Затрати борошна при виході хліба з печі

$$z_{\text{укл}} = q_{\text{укл}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_p + z_{\text{уп}})]}{100}$$

$$z_{\text{укл}} = 0,8 \cdot \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78)]}{100} = 1,10 \text{ кг}$$

Затрати борошна при охолодженні

$$z_{\text{ус}} = q_{\text{ус}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_p + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}})]}{100}$$

$$z_{\text{ус}} = 4,0 \cdot \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78 + 1,10)]}{100} = 5,46 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + z_{\text{бр}} + z_p + z_{\text{уп}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{ус}})]}{100}$$

$$B_{\text{кр}} = 0,03 \cdot \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78 + 1,10 + 5,46)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна в штучному хлібі

									Арк.
									40
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

$$B_{ум} = q_{ум} \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кр})]}{100}$$

$$B_{шт} = 0,5 * \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78 + 1,10 + 5,46 + 0,03)]}{100} = 0,65 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$B_{\bar{o}p} = q_{\bar{o}p} \frac{[G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{ум})]}{100}$$

$$B_{бр} = 0,02 * \frac{[159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78 + 1,10 + 5,46 + 0,03 + 0,65)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба

$$B_{хл} = G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\bar{o}p} + Z_p + Z_{yn} + Z_{yкл} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{ум} + B_{\bar{o}p})$$

$$B_{бр} = 159,18 - (0,09 + 0,07 + 1,91 + 0,55 + 18,78 + 1,10 + 5,46 + 0,03 + 0,65 + 0,02) = 130,52 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу хлібу «Слов'янського»:

Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{\delta} + G_c + \dots}$$

$$W_{сер} = \frac{30,0 \cdot 14,5 + 70 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75,0 + 2,0 \cdot 0 + 2 \cdot 22}{30,0 + 70,0 + 0,5 + 2,0 + 2,0} = 14,65 \%$$

Маса тіста

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

$$G_{т} = \frac{104,5 * (100 - 14,65)}{100 - 46} = 165,16 \text{ кг}$$

Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\bar{o}} = q_{\bar{o}} \cdot \frac{100 - W_{\bar{o}}}{100 - W_m}$$

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

$$B_{\delta} = 0,03 * \frac{100 - 14,5}{100 - 46} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{cep}}{100 - W_m}$$

$$B_{\tau} = 0,04 * \frac{100 - 14,65}{100 - 46} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

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

$$Z_{\delta p} = \frac{2,5 * 0,95 * (104,5 - 0,8) * (100 - 14,65)}{1,96 * 100 * (100 - 46)} = 2,0 \text{ кг}$$

Затрати борошна при розробці тіста

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m}$$

$$Z_{\delta p} = 0,8 * \frac{46 - 14,5}{100 - 46} = 0,46 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні

$$Z_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p)]}{100}$$

$$Z_{yn} = 8,0 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46)]}{100} = 13,0 \text{ кг}$$

Затрати борошна при виході хліба з печі

$$Z_{укл} = q_{укл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{yn})]}{100}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

$$z_{\text{укл}} = 0,65 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0)]}{100} = 0,97 \text{ кг}$$

Затрати борошна при охолодженні

$$z_{\text{yc}} = q_{\text{yc}} \frac{[G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\text{op}} + z_p + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}})]}{100}$$

$$z_{\text{yc}} = 3,0 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0 + 0,97)]}{100} = 4,5 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} \frac{[G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\text{op}} + z_p + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}})]}{100}$$

$$B_{\text{кр}} = 0,02 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0 + 0,97 + 4,5)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{\text{ум}} = q_{\text{ум}} \frac{[G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\text{op}} + z_p + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}})]}{100}$$

$$B_{\text{шт}} = 0,5 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0 + 0,97 + 4,5 + 0,03)]}{100} = 0,057 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$B_{\text{бр}} = q_{\text{бр}} \frac{[G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\text{op}} + z_p + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{ум}})]}{100}$$

$$B_{\text{бр}} = 0,02 * \frac{[165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0 + 0,97 + 4,5 + 0,03 + 0,57)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба

$$B_{\text{хл}} = G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\text{op}} + z_p + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{ум}} + B_{\text{бр}})$$

$$B_{\text{хл}} = 165,16 - (0,05 + 0,06 + 2,0 + 0,46 + 13,0 + 0,97 + 4,5 + 0,03 + 0,57 + 0,03) = 143,5 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу булочок ароматних:

Середньозважена вологість сировини

$$W_{\text{сер}} = \frac{G_{\sigma} \cdot W_{\sigma} + G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\sigma} + G_{\delta} + G_c + \dots}$$

										Арк.
										43
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

$$W_{\text{сер}} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 12 \cdot 0,15 + 15,0 \cdot 17,0 + 0,05 \cdot 8 + 20,0 \cdot 19,0 + 0,08 \cdot 8}{100,0 + 1,5 + 4,0 + 12,0 + 15,0 + 0,05 + 20 + 0,08} = 15,64 \%$$

Маса тіста

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

$$G_{\text{т}} = \frac{152,63 \cdot (100 - 15,64)}{100 - 37,2} = 205,0 \text{ кг}$$

Втрати борошна при транспортуванні

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m}$$

$$B_{\delta} = 0,02 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 37,2} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{\text{сер}}}{100 - W_m}$$

$$B_{\text{т}} = 0,03 \cdot \frac{100 - 15,64}{100 - 37,2} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 \cdot 0,95 \cdot (152,63 - 0,6) \cdot (100 - 15,64)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 37,2)} = 3,26 \text{ кг}$$

Затрати борошна при розробці тіста

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m}$$

$$Z_{\text{обр}} = 0,6 \cdot \frac{37,2 - 14,5}{100 - 37,2} = 0,21 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні

$$Z_{\text{м}} = q_{\text{м}} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p)]}{100}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

$$Z_{\text{уп}} = 6,0 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21)]}{100} = 8,95 \text{ кг}$$

Затрати борошна при виході хліба з печі

$$Z_{\text{укл}} = q_{\text{укл}} \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}})]}{100}$$

$$Z_{\text{укл}} = 0,5 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Затрати борошна при охолодженні

$$Z_{\text{ус}} = q_{\text{ус}} \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}})]}{100}$$

$$Z_{\text{ус}} = 2,5 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95 + 0,7)]}{100} = 3,49 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{\text{кр}} = q_{\text{кр}} \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100}$$

$$B_{\text{кр}} = 0,03 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95 + 0,7 + 3,49)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{\text{шт}} = q_{\text{шт}} \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}})]}{100}$$

$$B_{\text{шт}} = 0,4 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95 + 0,7 + 3,49 + 0,04)]}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку

$$B_{\text{бр}} = q_{\text{бр}} \frac{[G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}})]}{100}$$

$$B_{\text{бр}} = 0,02 * \frac{[152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95 + 0,7 + 3,49 + 0,04 + 0,54)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба

$$B_{\text{хл}} = G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_p + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}} + B_{\text{бр}})$$

$$B_{\text{хл}} = 152,63 - (0,03 + 0,04 + 3,26 + 0,21 + 8,95 + 0,7 + 3,49 + 0,04 + 0,54 + 0,03) = 135,34 \text{ кг}$$

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

Таблиця 4.12 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб пшеничний вищого сорту	159,18	130,52	129
Хліб «Слов'янський»	165,16	143,5	143,5
Булочки ароматні	204,9	135,34	135,0

4.3.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури на хліб пшеничного вищого сорту

КМКЗ і тісто для хліба пшеничного вищого сорту заміщуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 AE з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою :

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100}$$

де V – об'єм ємності, дм³;

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

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

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для заварювальної машини за формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{250,0}{8,0} = 31,25$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 4.13

Таблиця 4.13 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба пшеничного вищого сорту

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	81,25	87,66
Дріжджова суспензія	-	10,8
Розчин солі	-	4,5
Вода	168,75	33,102

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

КМКЗ	-	7,2
Всього	250	143,26

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

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

де G_v - маса виробу, кг;

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0) \cdot (100 - 4,0)} = 0,96 \text{ кг}$$

Таблиця 4.14 Технологічний режим приготування хліба пшеничного вищого сорту:

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	480...600	60...90
Кислотність кінцева	град	14,0...16,0	3,0...4,0
Масова частка вологи	%	72	45,0
Маса шматка тіста	кг		0,96
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$		35-40
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$		1 зона 180...200 2 зона 260...280 3 зона 180...220

Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Слов'янський»

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

$$K = \frac{V}{G_3}$$

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

G_3 – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{250}{79,49} = 3,14$$

Коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-12 розраховується за формулою:

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

$$K = \frac{P_n^{zod}}{B_{nl} \cdot 60}$$

$$K = \frac{474}{143,5 \cdot 60} = 0,06$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 4.15.

Таблиця 4.15 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Слов'янського»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне другого сорту	-	4,2
Борошно житнє обдирне	40,86	0,24
Дріжджова суспензія	-	0,12
Розчин солі	-	0,46
Закваска	124,79	4,77
Вода	83,94	-
Всього	249,59	9,79

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

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

де G_v - маса виробу, кг;

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,84 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8) \cdot (100 - 3,0)} = 0,941 \text{ кг}$$

Таблиця 4.16 Технологічний режим приготування хліба «Слов'янського»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	°C	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...90
Кислотність кінцева	град	9,0...12,0	8,0...11,0
Масова частка вологи	%	72	46,0
Маса шматка тіста	кг		0,941

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

Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	°С		1 зона 270-300 2 зона 230-240 3 зона 180-200

Розрахунок виробничої рецептури на булочки ароматні

Густа опара і тісто для булочок ароматних замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SPV – 120 AD з об'ємом діжі 180 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою:

$$K = \frac{180 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,63$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 3.17

Назва сировини	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	Опара	Тісто
Дріжджова суспензія	31,5	31,5
Сольовий розчин	10,08	-
Цукровий розчин	-	3,59
Маргарин столовий	-	15,12
Мускатний горіх	-	9,45
Виноград сушений	-	0,03
Кардамон	-	12,6
Вода	-	0,05
Опара	10,42	4,74
Разом	50,0	77,08

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

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

де G_b - маса виробу, кг;

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

$$G_{т.з.} = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0) \cdot (100 - 3,0)} = 0,112 \text{ кг}$$

Таблиця 4.18 Технологічний режим приготування булочок ароматних

Параметри процесів	Одиниця	Опара	Тісто
--------------------	---------	-------	-------

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

	вимірювання		
Температура початкова	⁰ С	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...90
Кислотність кінцева	град	3,5...4,0	2,5...3,0
Масова частка вологи	%	45	37,2
Маса шматка тіста	кг		0,112
Тривалість вистоювання	хв		50...60
Температура у вистоювальній шафі	⁰ С		35-40
Тривалість випікання	хв		20
Температура пекарної камери	⁰ С		180-210

4.4 Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини

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

$$G_b^{доб} = \frac{P_n^{доб} \cdot 100}{B_{пл}}$$

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

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_b^{доб} \cdot C}{100}$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{с.т.}$, кг) за формулою [4]

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

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

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

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

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

Розрахунок добових витрат сировини для хлібу пшеничного вищого сорту

Добові витрати борошна розраховуються за формулою:

$$G_b^{доб} = \frac{10,90 \cdot 100}{129,0} = 8,45 \text{ т}$$

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

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами:

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{8,45 * 3,0}{100,0} = 0,25 \text{ т}$$

- сіль товарна

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

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{8,45 * 1,32}{100,0} = 0,11 \text{ т}$$

***Розрахунок добових витрат сировини для хлібу
«Слов'янського»***

Добові витрати борошна розраховуються за формулою:

$$G_{б}^{доб} = \frac{10,97 * 100}{143,5} = 7,64 \text{ т}$$

з них: борошно пшеничне

$$G_{б}^{2с} = \frac{7,64 * 70}{100,0} = 5,34 \text{ т}$$

борошно житнє обдирне

$$G_{б}^{2с} = \frac{7,64 * 30}{100,0} = 2,29 \text{ т}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами:

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{7,64 * 0,5}{100,0} = 0,03 \text{ т}$$

- сіль товарна

$$C_{с.т} = \frac{2,0 * 100,0}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 2,03$$

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{7,64 * 2,03}{100,0} = 0,15 \text{ т}$$

-

атока

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{7,64 * 2,0}{100,0} = 0,15 \text{ т}$$

Розрахунок добових витрат сировини для булочок ароматних

Добові витрати борошна розраховуються за формулою:

$$G_{б}^{доб} = \frac{3,91 * 100}{135,0} = 2,9 \text{ т}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулами:

- дріжджі пресовані

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 4,0}{100,0} = 0,12 \text{ т}$$

- сіль товарна

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

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 1,52}{100,0} = 0,04 \text{ т}$$

-

укор

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 12,0}{100,0} = 0,348 \text{ т}$$

-

аргарин столовий

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 15,0}{100,0} = 0,43 \text{ т}$$

-

ускатний горіх

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 0,05}{100,0} = 0,001 \text{ т}$$

-

иноград сушений

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 20,0}{100,0} = 0,58 \text{ т}$$

кардамон

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

$$G_{д.п}^{доб} = \frac{2,9 * 0,08}{100,0} = 0,002 \text{ т}$$

Таблиця 4.19 Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджі		Сіль	
	шен в/с	шен 1с	шен 2с	итне бдир	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб пшеничний вищого сорту	-	8,45	-	-	3,0	0,25	1,3	0,11
Хліб «Слов'янський»	-	-	5,34	2,29	0,5	0,03	2,0	0,15
Булочки ароматні	2,89	-	-	-	4,0	0,88	1,5	0,33
Разом	2,89	8,45	5,34	2,29	-	1,16	-	0,59

Продовження таблиці 4.19

Асортимент	Патока		Цукор		Маргарин столовий		Мускатний горіх	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб пшеничний вищого сорту	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб «Слов'янський»	2,0	0,15	-	-	-	-	-	-
Булочки ароматні	-	-	12,0	2,64	15,0	3,3	0,05	0,01
Разом	-	0,15	-	2,64	-	3,3	-	0,01

Продовження таблиці 3.19

Асортимент	Виноград		Кардамон	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб пшеничний вищого сорту	-	-	-	-
Хліб «Слов'янський»	-	-	-	-
Булочки ароматні	20,0	4,4	0,08	0,02

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

Арк.

53

Разом	-	4,4	-	0,02
-------	---	-----	---	------

Запас сировини, спосіб і термін зберігання зводимо в таблицю 4.20

4.5 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання, д	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	2,89	безтарний	7	20,23
Борошно пшеничне першого сорту	8,45	безтарний	7	59,15
Борошно пшеничне другого сорту	5,34	безтарний	7	37,38
Борошно житнє обдирне	2,29	безтарний	7	16,03
Дріжджі пресовані	1,16	тарний	3	3,48
Сіль	0,59	тарний	15	8,85
Патока	0,15	у бочках, бідонах	15	2,25
Цукор	2,64	тарний	15	39,6
Маргарин	3,3	ящиках	5	16,5
Мускатний горіх	0,01	щільно закриті ящики	15	0,15
Виноград сушений	4,4	тарний	15	66,0
Кардамон	0,02	щільно закриті ящики	15	0,3

Для пакування даного асортименту використовуємо поліпропіленові або поліетиленові пакети.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб пшеничний вищого сорту 100% - 10,9 т/доб, або 592 шт/год
- хліб «Слов'янський» 100% - 10,97 т/доб або 567 шт/год
- булочки ароматні 100% - 3,91 т/доб, або 1700 шт/год

Разом: 25,78 т/доб або 2859 пак/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 328,78 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 4.22

										Арк.
										54
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т готової продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропіленові. поліетиленові пакети	2859x0,005x23 = 328,78 кг	30	9863,4

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

Для сировини, яка зберігається тарним способом, розраховується площа.

Площа (F , m^2) для тарного зберігання сировини розраховується за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho}$$

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

ρ - норма навантаження сировини на $1 m^2$.

- для дріжджів пресованих	$F = \frac{3,48}{0,54} = 5,72$
- для солі харчової	$F = \frac{8,85}{0,8} = 11,06$
- для цукру білого	$F = \frac{39,6}{0,8} = 49,5$
- для маргарину столового	$F = \frac{16,5}{0,4} = 41,25$
- для мускатного горіха	$F = \frac{0,15}{0,54} = 0,27$
- для кардамону	$F = \frac{0,3}{0,54} = 0,55$

Для сировини, яка швидко псується, а саме: дріжджів пресованих, маргарину столового площу холодильної камери – $46,97 m^2$; площу для іншої сировини приймаємо – $61,38 m^2$.

Площа хлібосховища ($S_{хл}$, m^2) розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n$$

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

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

- для хліба пшеничного вищого сорту

$$S_{хл} = 12 * 10,9 = 130,8 m^2$$

- для хліба «Слов'янського»

$$S_{хл} = 12 * 10,97 = 131,64 m^2$$

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

- для хліба пшеничного вищого сорту

$$S_{\text{хл}} = 12 * 3,91 = 46,92 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища 309,36 м²

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{\text{екс}} = 20\% S_{\text{хл}}$$

$$S_{\text{екс}} = 20 * \frac{309,36}{100} = 61,87 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення:

диспетчера – 8,0 м², вантажників - 12,0 м², комірник готової продукції - 8,0 м², водіїв - 19,0 м², ремонту контейнерів - 15,0 м², прийому замовлень – 12,0 м², санітарна обробка контейнерів – 55,0 м².

Для вивезення готової продукції з експедиції, кількість дверних отворів, визначають за потужністю заводу: до 65т/добу – два отвори, ширина отворів – 2,0 м.

									Арк.
									56
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_6 , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_6 = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_6}$$

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

V_6 – об'єм бункера, т.

- для борошна пшеничного вищого сорту $N_6 = \frac{2,89 \cdot 7}{32} = 0,63$
приймаємо 1 шт.

- для борошна пшеничного першого сорту $N_6 = \frac{8,45 \cdot 7}{32} = 1,84$
приймаємо 2 шт.

- для борошна пшеничного другого сорту $N_6 = \frac{5,34 \cdot 7}{32} = 1,16$
приймаємо 2 шт.

- для борошна житнього обдирного $N_6 = \frac{2,29 \cdot 7}{32} = 0,5$ приймаємо 1 шт.

Приймаємо разом 6 силосів марки «Trevira».

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

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

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_6^{\text{доб}}}{T \cdot Q} \text{ шт}$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного вищого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{18,91}{23 \cdot 1,5} = 0,5, \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{8,45}{23 \cdot 1,5} = 0,24, \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{5,34}{23 \cdot 1,5} = 0,15, \text{ приймаємо 1 шт}$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{2,29}{23 \cdot 1,5} = 0,08, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Потрібно 3 борошняні лінії з просіювачами марки Spiromatik потужністю 1,5-2,5 т/год.

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Для хліба пшеничного вищого сорту готуються дві технологічні фази КМКЗ і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві хліба пшеничного вищого сорту за формулами:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{474 * 100}{129,0} = 367,44 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для КМКЗ 2,6%)

$$V_{\text{в.б}} = \frac{9,55 * 8}{650} = 0,11 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 97,4%)

$$V_{\text{в.б}} = \frac{357,88 * 8}{650} = 4,4 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоподготовки, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t}{\rho} \text{ м}^3$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

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

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Слов'янського» готуються дві технологічні фази – рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Слов'янського»

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{477 * 100}{143,5} = 332,4 \text{ кг/год}$$

- для борошна житнього обдирного (для рідкої закваски 13,01%)

$$V_{\text{в.б}} = \frac{43,24 * 8}{650} = 0,53 \text{ м}^3$$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 16,99%)

									Арк.
									58
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

$$V_{в.б} = \frac{56,47 * 8}{650} = 0,69 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 70%)

$$V_{в.б} = \frac{474,85 * 8}{650} = 5,84 \text{ м}^3$$

Для булочок ароматних готуються дві технологічні фази густа опара і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві хліба пшеничного вищого сорту за формулами:

$$G_{б}^{\text{год}} = \frac{170 * 100}{135,0} = 125,95 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для опара 50%)

$$V_{в.б} = \frac{62,98 * 8}{650} = 0,77 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для КМКЗ 97,4%)

$$V_{в.б} = \frac{62,98 * 8}{650} = 0,77 \text{ м}^3$$

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л}^{\text{год}}}, \text{ хв}$$

$$t = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39 \text{ хв}$$

На хлібозаводі готуються розчини солі, цукру та дріжджова суспензія. Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , м^3 , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} * K}{\rho}$$

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

Розраховуємо об'єм місткостей для зберігання маргарину за формулою:

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

$$V = \frac{1415 * 1,2}{0,98} = 1732,65 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо об'єм місткостей для зберігання дріжджової суспензії за формулою:

$$V = \frac{515 * 1,2}{1,019} = 606,47 \text{ дм}^3$$

Для зберігання сольового та цукрового розчинів об'єм місткості, V , дм^3 , визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho}$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі, цукру, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K=1,2$); c – концентрація розчинів солі, цукру, кг на 100 кг розчину; ρ – густина розчинів солі, цукру, кг/дм^3 .

На підприємстві сольовий та цукровий розчини зберігаються 1-2 доби.

Розраховуємо об'єм місткості для розчину солі за формулою вище вказаною. Приймаємо, що розчини солі та цукру готуватимуть на дві доби:

$$V_c = \frac{270 * 2 * 100 * 1,2}{26 * 1,2} = 2076,92 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо об'єм місткості для розчину цукру за формулою вище вказаною:

$$V_{\text{ц}} = \frac{1130 * 2 * 100 * 1,2}{50 * 1,23} = 4409,75 \text{ дм}^3$$

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості й обчислюють їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}$$

де V – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини; $V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-43 місткістю $3,0 \text{ м}^3$, ХЕ-44 місткістю $2,1 \text{ м}^3$, ХЕ-46 місткістю $1,0 \text{ м}^3$, ХЕ-47 місткістю $0,55 \text{ м}^3$, ХЕ-48 місткістю $0,3 \text{ м}^3$.

Обчислюємо кількість місткостей для розчину солі:

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

$$N_{\text{міст}} = \frac{2,07}{2,1} = 0,98 \text{ (приймаємо 1 шт ХЕ – 44)}$$

Обчислюємо кількість місткостей для розчину цукру:

$$N_{\text{міст}} = \frac{4,4}{1,0} = 4,4 \text{ (приймаємо 5 шт ХЕ – 46)}$$

Обчислюємо кількість місткостей для рідкого маргарину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,73}{0,3} = 5,76 \text{ (приймаємо 6 шт ХЕ – 48)}$$

Обчислюємо кількість місткостей для дріжджової суспензії:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,6}{0,55} = 1,09 \text{ (приймаємо 2 шт ХЕ – 47)}$$

Приймаємо разом 1 місткість ХЕ-44; 5 місткостей ХЕ-42; 2 місткості ХЕ-47; 6 місткостей ХЕ-48.

6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба пшеничного вищого сорту готується КМКЗ з W=72%.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

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

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

t - час бродіння н/ф, хв.;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

$$V_{\text{нф}} = \frac{7,2 * 180 * (1 + 0,5)}{0,8} = 2430 \text{ дм}^3$$

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

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}}$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{2430}{550} = 4,41 \text{ приймаємо 5 ємностей}$$

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

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

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}}$$

$$G = \frac{1296}{3} = 432,0$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для КМКЗ:

$$r_o = \frac{\tau_{нф}}{N_{нф}}$$

$$r_o = \frac{180}{5} = 36 \text{ хв}$$

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

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05}$$

$$N_{м.зам} = \frac{432}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 2,35 \text{ приймаємо 3 місткості}$$

Ритм замішування КМКЗ $r_{зам}$, хв:

$$r_{зам} = \frac{r_o}{N_{м.зам}}$$

$$r_{зам} = \frac{36}{3} = 12 \text{ хв}$$

Ритм замішування менший мінімального, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Проте встановлюємо дві заварювальні машини ХЗМ-300, в тому числі 1 запасну; і 4 місткості ХЕ-45, в тому числі одну резервну.

Для хліба «Слов'янського» готується рідка закваска з $W=72\%$.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

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

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

t - час бродіння н/ф, хв.;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

									Арк.
									62
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

$$V_{нф} = \frac{4,7 * 180 * (1 + 0,5)}{0,8} = 1586,25 \text{ дм}^3$$

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

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}}$$

$$N_{нф} = \frac{1586,25}{550} = 2,88 \text{ приймаємо } 3 \text{ ємності}$$

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

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}}$$

$$G = \frac{846}{3} = 282,0$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для рідкої закваски:

$$r_o = \frac{\tau_{нф}}{N_{нф}}$$

$$r_o = \frac{180}{3} = 60 \text{ хв}$$

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

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05}$$

$$N_{м.зам} = \frac{282,0}{250 * 0,7 * 1,05} = 1,53 \text{ приймаємо } 2 \text{ місткості}$$

Ритм замішування рідкої закваски $r_{зам}$, хв:

$$r_{зам} = \frac{r_o}{N_{м.зам}}$$

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

Ритм замішування менший мінімального, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Проте встановлюємо дві заварювальні машини ХЗМ-300, в тому числі 1 запасну; і 2 місткості ХЕ-45, в тому числі одну резервну.

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

6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для хліба пшеничного вищого сорту готують в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням марки Diosna SPK – 125 АЕ з об'ємом діжі 300 дм³.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії (Р, кг/год) розраховують за формулою

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}},$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг

(беруть із таблиці виробничої рецептури);

$\tau_{зам}$ –

тривалість замішування напівфабрикату, хв;

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

- тіста

$$P = \frac{60 \cdot 143,26}{7 \cdot 3} = 409,31 \text{ кг/год}$$

Приймаємо на технологічну лінію одну тістомісильну машину марки Diosna SPK – 125 АЕ для замішування тіста

Тісто для хліба «Слов'янського» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12 і бродить в кориті ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини Х-12 приймається 14,5 кг/хв.

Кількість тістомісильних машин п, шт розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P}$$

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

$$n = \frac{9,79}{14,5} = 0,67 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Місткість для бродіння тіста ($V_{т}$, дм³) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\sigma}^m \cdot t_{оп} \cdot 100}{q}$$

$$V_{т} = \frac{4,2 \cdot 60 \cdot 100}{37,5} = 672 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 0,7 \text{ м}^3$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина марки Х-12 і корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 0,7 м³

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Густа опара і тісто для булочок ароматних готуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SPV – 120 AD з об'ємом діжі 180 дм³.

Завантаження діжі борошном (G^{δ} , кг) розраховується за формулою

$$G^{\delta} = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг}$$

де – V – об'єм діжі, л;

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

$$G^{\delta} = \frac{180 \cdot 35}{100} = 63 \text{ кг}$$

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

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

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{170 \cdot 100}{135,0} = 125,92 \text{ кг}$$

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

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G^{\delta}} \text{ шт}$$

$$D_m = \frac{125,92}{63} = 1,99 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{1,99} = 30,15 \text{ хв}$$

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

Тривалість занятості діжі для замісу і приготування густої опари (T , хв) розраховується за формулою

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

$$T = t_3 + t_{6p} + t_{in} \text{ хв}$$

$$T = 7 + 180 + 7 + 60 + 5 = 259 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл приготування густої опари ($D_{ц}$, шт) розраховується за формулою

$$D_{ц} = \frac{T}{r} \text{ шт}$$

$$D_{ц} = \frac{259}{30,15} = 8,6 \text{ приймаємо } 9 \text{ шт}$$

Тривалість зайнятості машини (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_{зам} + t_{зач} \text{ хв}$$

$$T = 7 + 7 + 5 = 19 \text{ хв}$$

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

$$N_{т.м.} = \frac{T}{r}$$

$$N_{т.м.} = \frac{19}{30} = 0,63$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Diosna SPV – 120 AD і 9 діж об'ємом 180 м³ для бродіння густої опари і тіста.

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

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

$$N_{д} = \frac{n_n \cdot x}{n_{д}} \text{ шт}$$

де n_n – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

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

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

Потреба в тістових заготовках (n_n , шт/хв) розраховується за формулою

$$n_n = \frac{P_n^{год}}{G \cdot 60} \text{ шт/хв}$$

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

G - маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок ($N_{р.к.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{р.к.} = \frac{N_n \cdot t_{к.в}}{t_{виш}} \text{ шт}$$

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

де $N_{\text{п}}$ – кількість рядів виробів в печі, шт;

$t_{\text{к.в.}}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;

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

- для хліба пшеничного вищого сорту масою 0,8 кг подового круглої форми

$$n_{\text{д}} = \frac{474}{0,8 * 60} = 10 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{10 * 1,04}{15} = 0,69 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{\text{р.к}} = \frac{46 * 60}{48} = 57 \text{ шт}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки Gostol, шафа остаточного вистоювання марки Gostol для круглого подового хліба з кількістю робочих колисок 80 шт.

- для хліба «Слов'янського» масою 0,84 кг подового круглої форми

$$n_{\text{д}} = \frac{477}{0,84 * 60} = 9 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{9 * 1,04}{15} = 0,6 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{\text{р.к}} = \frac{46 * 50}{48} = 47 \text{ шт}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки Gostol, шафа остаточного вистоювання марки Gostol для круглого подового хліба з кількістю робочих колисок 70 шт.

- для булочок ароматних масою 0,1 кг подового круглої форми

$$n_{\text{д}} = \frac{170}{0,1 * 60} = 28 \text{ шт/хв}$$

$$N_{\text{д}} = \frac{28 * 1,04}{30} = 0,9 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах ($N_{\text{ваг}}$ шт.), розраховується за формулою:

$$N_{\text{ваг.}} = \frac{N_{\text{т.з.}}^{0,6}}{n_{\text{ваг.}} \cdot n_{\text{п}}}$$

де $N_{\text{т.з.}}^{0,6}$ – кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання, шт. розраховується за формулою

$n_{\text{ваг.}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.

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

$n_{п}$ - кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{т.з} = \frac{170 * 60}{0,1 * 60} = 1700 \text{ шт}$$

$$N_{ваг} = \frac{1700}{28*18} = 3,37 \text{ приймаємо 4 шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки Gostol, шафа остаточного вистоювання MIWE GR з кількістю візків 4 шт.

6.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахунків приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2859 пак/год в поліпропіленові або поліетиленові пакети. Щоб запакувати використовуємо кліпсатори/пакувальники марки SPA 3000 з продуктивністю 40-45пак/хв.

$$N = \frac{Q}{N_{пак}}$$

N – продуктивність пакувальної машини, шт/год

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

$$N = \frac{2859}{2400} = 1,2, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Два пакувальник/кліпсатор марки SPA 3000 продуктивністю 40-45 пак/хв приймаємо

6.7. Розрахунок тара-обладнання Кількість лотків за годину (L , шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{год}}{pq}$$

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

p - місткість лотка, кг;

q - маса одного виробу, кг.

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

$$N_{год} = \frac{L}{k}$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру ($ч$, хв) розраховується за формулою

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

$$ч = \frac{60}{N_{200}}$$

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

$$N_k = \frac{P_{200} T}{nqk}$$

- *для хліба пшеничного вищого сорту*

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

$$L = \frac{474}{0,8 * 15} = 40 \text{ штук/год}$$

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

$$N_{год} = \frac{40}{10} = 4$$

Ритм заповнення контейнеру ($ч$, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

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

$$N_i = \frac{474 * 6}{0,8 * 15 * 10} = 24 \text{ вагонеток}$$

- *для хліба «Слов'янського»*

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

$$L = \frac{477}{0,84 * 13} = 44 \frac{\text{шт}}{\text{год}}$$

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

$$N_{год} = \frac{44}{10} = 4,4 \text{ приймаємо } 5 \text{ вагонеток}$$

Ритм заповнення контейнеру ($ч$, хв) розраховується за формулою

									Арк.
									69
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

$$ч = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

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

$$N_i = \frac{477 * 6}{0,84 * 13 * 10} = 27 \text{ вагонеток}$$

- для булочок ароматних

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

$$L = \frac{170}{0,1 * 30} = 57 \text{ штук/год}$$

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

$$N_{год} = \frac{57}{10} = 5,7 \text{ приймаємо } 6 \text{ вагонеток}$$

Ритм заповнення контейнеру ($ч$, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{6} = 10 \text{ хв}$$

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

$$N_i = \frac{170 * 6}{0,1 * 30 * 10} = 34 \text{ вагонеток}$$

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.8 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	Габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	6	Trevira	V=32 т	L=11895 d=2500	

								Арк.
								70
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата			

2.		Просіювач	3	Spiromati k	1,5-2,5 т/год	942x323x 438	
3.		Бункер виробничий	1	ХЕ-63В	V=1,5 м ³	L=2830 d=1500	
4.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
5.		Дозатор води	3	АВБ-100	0-100 л	900x700x 2000	
6.		Дозатор борошна	6		20-100 кг	1540x870 x1930	
7.		Дозатор рідких компонентів	5		3-100 кг	1540x870x 1910	
8.		Ємність витратна	1	ХЄ-46	V=1000 дм ³	H=1050 d=1200	
9.		Ємність витратна	2	ХЄ-47	V=550 дм ³	H=980 d=750	
10.		Машина заварочна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
11.		Чан для бродіння закваски	3	ХЄ-47	V=550 дм ³	H=1725 d=1460	
12.		Машина тістомісильна	1	Х-12	P=14,5 кг/хв	2200x2300 x470	
13.		Корито для бродіння тіста	1	ХТР	V=0,5м ³	3100x1060 x3220	
14.		Машина тістомісильна	4	Diosna SPK – 125 AE	V=300 дм ³	1181x1697 x1336	
15.		Машина тістомісильна	1	Diosna SPV – 120 AD	V=180 дм ³	1400x790x 1510	
16.		Діжа	9		V=180	d=790	

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Арк.

71

					дм ³		
17.		Діжеперекидач	1	НК 1200	Н до 1800 мм	1158x206 8x1868	
18.		Тістоподільник	3	Gostol	Прод. 50 шт/хв	1800x1370 x1155	
19.		Округлювач	3	Gostol	Прод. до 4000 шт/год	1496x115 0x1524	
20.		Шафа остаточного вистоювання	2	Gostol	575 кг/год	7900x3264 x4990	
21.		Шафа остаточного вистоювання	1	MIWE GR	4 ваг.	1800x2000 x2650	
22.		Піч тунельна	2	ГОСТОЛ	9-10 т/доб	3270x2460 x2500	
23.		Піч ротаційна	1	MIWErol l – in R1	120-500 кг/год	1600x3250 x2660	
24.		Контейнер	111		V=0,87м ³	740x620	
25.		Пакувальник/кліпса тор	2	SPA 3000	40-45 пак/хв	620x440x 210	

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Арк.

72

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

НАССР – це система, яка допомагає гарантувати безпечність харчових продуктів на всіх етапах виробництва, від заготівлі сировини до готової продукції.

Щоб НАССР був запроваджений на заводі потрібно пройти 12 кроків його впровадження.

Крок 1. Створення групи НАССР

Всі співробітники які будуть брати участь у розробці плану НАССР повинні чітко володіти спеціальними знаннями про технологічні аспекти виробництва та виготовлення харчового продукту.

Крок 2. Опис сировини та готової продукції

Детальний опис продукту є ідентифікацією можливих небезпек і ризиків, які можуть бути в інгредієнтах або пакуванні.

Крок 3. Визначення очікуваного використання продукту

Точне визначення призначення продукту.

Крок 4. Побудова блок схеми технологічного процесу

Детальна діаграма технологічного процесу дасть більш чітку та зрозумілу картинку етапів приготування продукту. Блок-схема покаже потенційні джерела зараження та визначити методи щоб усунути ризики. Обговорення проблем у групі допоможе дати більш позитивний результат, якщо всі етапи прийому сировини, підготовки її та вже виготовлення продукції буде зображено в діаграмах.

Крок 5. Підтвердження схеми технологічного процесу об'єкту

Після того як склали блок-схему вона повинна пройти тестування безпосередньо вже на робочому місці, щоб можна було вже врахувати всі чинники, які можуть вплинути на кінцевий продукт.

Крок 6. Аналіз потенційних небезпек

Щоб виявити всі небезпеки потрібно мати про них уявлення і методи їх усунення. Групі НАССР потрібно ознайомити з оновленими списками небезпек, видах їх контролю та методи їх усунення.

Крок 7. Визначення критичних контрольних точок (ККТ)

ККТ стадія, етап або процес, над яким можна застосувати управління для запобігання або усунення, зменшення до допустимого рівня потенційних ризиків.

Крок 8. Встановлення критичних контрольних точок (ККТ)

Процедура контролю входять всі спостереження за ККТ для того щоб забезпечити відповідності критичних меж. Найкращий варіант моніторинг

										Арк.
										73
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

Крок 9. Розробка системи моніторингу для кожної ККТ

Всі спостереження за ККТ для забезпечення відповідності критичних меж. Найкращий варіант моніторинг.

Крок 10. Розробка плану корекції і коригувальних дій

Після визначення ККТ і критичних меж, група НАССР розробляє план коригувальних дій на випадок виникнення відхилень параметрів процесу.

Крок 11. Встановлення процедур верифікації (перевірки)

Перевірки проводяться для того щоб визначити і підтвердити дієвість плану НАССР.

Крок 12. Введення облікової документації та ревізійні перевірки

Останній етап розробки плану НАССР передбачає створення актуальних документів, які підтверджують виконання всіх попередніх кроків.

НАССР – це програми-передумови які повинні бути розроблені на підприємстві:

Таблиця 7.1.Застосування програм-передумов

№ п/п	Назва програми-передумови	Короткий зміст програми-передумови	До яких етапів виробництва передбачено застосування
1	Гігієна	Правила особистої гігієни працівників, санітарного стану приміщень та обладнань Правила миття та дезінфекції рук, одягу, інвентарю Частота та методи проведення прибирання та дезінфекції	До всіх етапів виробництва де працюють люди
2	Виробнича санітарія	Правила санітарної обробки обладнання, інвентарю, тари та пакування Методи та засоби миття, дезінфекції та стерилізації Визначення відповідальних за проведення санітарної обробки	Дезінфекція приміщень, обладнання
3	Боротьба зі шкідниками	Заходи щодо запобіганню проникнення та розмноження шкідників (комах, гризунів) Визначення методів та засобів дератизації та дезінсекції	Зберігання і виготовлення продукції

									Арк.
									74
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

		Заходи проти шкідників	
4	Контроль за якістю води	Вимоги до якості води, що використовується у виробництві Включає методи та частоту контролю води Дії у разі невідповідності води встановленими вимогам	Підготовка води до використання у виробництві
5	Контроль за зберіганням	Умови зберігання сировини, напівфабрикатів, готової продукції Вимоги до температури, вологості, освітлення, вентиляції Метод та частота контролю умов зберігання	Зберігання готової продукції, напівфабрикатів, сировини
6	Простежування	Система простежування партій сировини, напівфабрикатів, готової продукції Інформація про постачальників, одержувачів, дати виготовлення та терміни придатності Дії у разі виявлення небезпечної продукції	На всі етапи виробництва продукту, приймання сировини
7	Внутрішній аудит	Система проведення внутрішніх аудитів НАССР Методи та частота проведення аудитів Дії у разі виявлення невідповідностей	
8	Навчання персоналу	Система навчання персоналу принципам НАССР та правилам роботи згідно з програмами-передумовами Теми та методи навчання	

7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Ідентифікація та оцінка небезпечних факторів наведено в таблиці 7.2.

										Арк.
										75
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

Таблиця 7.2

Етап	Небезпечні чинники	Причини небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи, керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приймання борошна пшеничного, 1,2 сорту	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	Можуть бути присутні у вихідній сировини (потрапляння з зерна пшениці)	0,1	2	0,2	С	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,2	2	0,4	Н	Вхідний контроль, просіювання борошна на ситах
Приймання житнього борошна	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	Можуть бути присутні у вихідній сировини	0,1	2	0,2	С	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль, просіювання крохмалю на ситах
Приймання цукру	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть	Можуть бути присутні у вихідній сировини	0,1	2	0,2	С	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	2	0,6	С	Вхідний контроль, просіювання цукру на ситах

Приймає маргарину	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, залізо. Мікотоксини – афлотоксин В1; зеаренон	Можуть бути присутні у вихідній сировини	0,1	3	0,3	В	Вхідний контроль, робота постачальниками	3
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль, топлення	
Приймає кухонної солі	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	Можуть бути присутні у вихідній сировини	0,1	3	0,3	В	Вхідний контроль, робота постачальниками	3
	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,1	2	0,2	С	Вхідний контроль, просіювання солі на ситах	
Приймає дріжджів хлібопекарських	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	Можуть бути присутні у вихідній сировини	0,1	3	0,3	В	Вхідний контроль, робота постачальниками	3
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль	
Приймає	Х: токсичні елементи –	Можуть бути присутні у вихідній	0,1	3	0,3	В	Вхідний контроль, робота	3

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

паток и	свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	сировини					постачальникам и
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль
Прийм ання карда мону	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль, просіювання
Прийм ання муск атного горіх у	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль, просіювання
Прийм ання виног раду суше ного	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Потрапляння з тари, під час фасування при виробництві	0,3	1	0,3	С	Вхідний контроль, просіювання
Просі юван ня боро шна пшен ичног о всих сорті в та боро шна житн ього	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок з обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Фільт рація води	Б: зараження мікрооргані	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

	змами						
Просіювання кардамону	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікроорганізмами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Просіювання цукру	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікроорганізмами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Просіювання кухонної солі	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікроорганізмами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Просіювання мускатного горіха	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікроорганізмами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Проціджування паток	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Потрапляння домішок обладнання, людський фактор	0,2	3	0,6	В	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання

Зм.	Кільк.	Арк.	Недо	Підпис.	Дата

							персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Обріз ання дріжд жів	Ф: потраплянн я сторонніх домішок	Потрапляння домішок з обладнання, людський фактор	0,1	3	0,6	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Обріз ання марга рину	Ф: потраплянн я сторонніх домішок	Потрапляння домішок з обладнання, людський фактор	0,1	3	0,6	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Порушення режимів просіювання	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випічки
Топл ення марга рину	Ф: неправильн і температур ні режими; час нагрівання	Порушення температурн их режимів	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання
	Б: сторонні мікрооргані зми	Людський фактор, потрапляння з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випікання
Приг отува ння заква ски, опар и та КМК з	Ф: співвіднош ення пропорцій	Людський фактор	0,1	3	0,3	Н	Перевірка знань працівника
	Б: поштовх до розвитку мікрооргані змами	Людський фактор, потрапляння м/о з повітря	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випікання

Заміс тіста	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	В	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змів	Порушення режимів замісу	0,2	3	0,6	Н	Зникають під час випікання
Броді ння	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Потрапляння м/о з рук чи повітря персоналу	0,2	3	0,6	В	Зникають під час випікання
Поді л тіста на шмат ки	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікрооргані змами	Потрапляння м/о з рук чи повітря персоналу	0,2	3	0,6	Н	Зникають під час випікання
Форм ування	Ф: потрапляння сторонніх домішок з формува льної	Порушення роботи формува льної машини, людський фактор	0,1	3	0,3	В	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного

	машинки						стану обладнання, навчання персоналу
	Б: зараження мікроорганізмами	Людський фактор, потрапляння з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	В	Зникають під час випікання
Випікання	Ф: недостатні температурні режими	Порушення режимів роботи речі	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: не відбувається знезараження мікроорганізмами за рахунок низької температури		0,3	3	0,9	В	
Охолодження	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Навчання персоналу
Пакування	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Навчання персоналу

Визначення критичних контрольних точок наведено в таблиці 7.3.
Таблиця 7.3. ККТ

Вхідний матеріал Етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Питання				Номер ККТ
Приймання борошна пшеничного	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть.	Так	Ні	Ні		Не ККТ

							Арк.
							82
Зм.	Кільк.	Арк.	№ до	Підпис.	Дата		

ого в, 1,2 сорту	мідь, цинк Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Так	Ні	Ні		
Приймання житнього борошна	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Так	Ні	Ні		Не ККТ
		Так	Ні	Ні		
Приймання цукру	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Так	Ні	Ні		Не ККТ
		Так	Ні	Ні		
Приймання маргарину	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, залізо. Мікотокс ини – афлотоксин В1; зеаренон Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Так	Ні	Ні		Не ККТ
		Так	Ні	Ні		
Приймання кухонної солі	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Приймання дріжджів хлібопекарських	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, залізо.	Так	Ні	Ні		Не ККТ
		Так	Ні	Ні		

	Мікотоксини – афлотоксин В1; зеаренон Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини					
Приймання патоки	Х: токсичні елементи – аміак Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Приймання кардамону	Х: токсичні елементи – ацетони	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Приймання мускатного горіху	Х: токсичні елементи – ацетони	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Приймання винограду сушеного	Х: токсичні елементи – ацетони	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Просіювання борошна пшеничного в, 1, 2 сорту та житнього борошна	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 1Ф Не ККТ
Фільтрація води	Б: зараження мікроорганізмами	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Просіювання кардамону	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 2Ф Не ККТ
Просіювання цукру	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 3Ф Не ККТ
Просіювання кухонної солі	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 4Ф Не ККТ

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

Просіювання мускатного горіху	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 5Ф Не ККТ
Прощідування патоки	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Ні	Так Ні	- -		ККТ 6Ф Не ККТ
Обрізання дріжджів	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Обрізання маргарину	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмами	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Топлення маргарину	Ф: неправильні температурні режими; час нагрівання Б: поштовх до розвитку мікроорганізмами	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Приготування закваски, опари, та КМКЗ	Ф: неправильні температурні режими; час нагрівання Б: поштовх до розвитку мікроорганізмами	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Заміс тіста	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмів	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Бродіння	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмів	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ

Поділ тіста на шматки	Ф: потрапляння сторонніх домішок Б: зараження мікроорганізмів	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Формування	Ф: потрапляння сторонніх домішок з формувальної машинки Б: зараження мікроорганізмів	Так Так	Ні Ні	Ні Ні		Не ККТ
Випікання	Б: недостатні температурні режими та не ефективне зниження стерильності мікрофлори	Так	Так	-		ККТ 2Б
Охолодження	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Ні	Ні		Не ККТ
Пакування	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Ні	Ні		Не ККТ

Визначивши критичні контрольні точки наводимо таблицю встановлених граничних значень для кожної ККТ.

Таблиця 7.4. Дерево рішень

ККТ Етап	Небезпечний фактор	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка (Верифікація)	Записи
			Що?	Як?	Коли?	Хто?			
ККТ 1Ф Просіювання борошна,	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутні	Цільність сит	Візуально спостерігати	Перед початком просіювання борошна, кукурудзяного крохмалю, цукру, солі, соди, вуглеамонійної солі	Майстер змін	Перевірка на цілість сит, калібрування сит, своєчасна заміна	Перевірка сит на цілість перед початком зміни, перевірка журналі в реєстрації для сторонніх домішок,	Журнал реєстрації сторонніх домішок

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

								моніторинг процесу на протязі зміни, складати звіти та надавати їх групі НАССР кожний квартал	
ККТ 2Ф Просіювання кардамо ну	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутні	Цільність сит	Візуально спостерігати	Перед початком просіювання борошна, кукурудзяного крохмалю, цукру, солі, соди, вуглеамонійної солі	Майстер змін	Перевірка на цілість сит, калібрування сит, своєчасна заміна	Перевірка сит на цілість перед початком зміни, перевірка журналі в реєстрації для сторонніх домішок, моніторинг процесу на протязі зміни, складати звіти та надавати їх групі НАССР кожний квартал	Журнал реєстрації сторонніх домішок
ККТ 3Ф Просіювання цукру	Потрапляння сторонніх	Відсутні	Цільність сит	Візуально спостерігати	Перед початком просіювання	Майстер змін	Перевірка на цілість сит, калібру	Перевірка сит на цілість перед	Журнал реєстрації сторонніх

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

	ніх домішо к				борошн а, кукуруд зяного крохмал ю, цукру, солі, соди, вуглеам онійної солі		вання сит, своєчас на заміна	початко м зміни, перевір ка журналі в реєстра ції для сторонн іх домішо к, монітор инг процесу на протязі зміни, складат и звіти та надават и їх групі НАССР кожний квартал	ніх доміш ок
ККТ 4Ф Просіюв ання солі	Потрап ляння сторон ніх домішо к	Відс утні	Цільні сть сит	Візуал ьно спосте рігати	Перед початко м просіюв ання борошн а, кукуруд зяного крохмал ю, цукру, солі, соди, вуглеам онійної солі	Май стер змін и	Перевір ка на цілість сит, калібру вання сит, своєчас на заміна	Перевір ка сит на цілість перед початко м зміни, перевір ка журналі в реєстра ції для сторонн іх домішо к, монітор инг процесу на протязі зміни, складат и звіти	Журна л реєстр ації сторон ніх доміш ок

Зм.	Кільк.	Арк.	Недо	Підпис.	Дата

								та надавати їх групі НАССР кожний квартал	
ККТ 5Ф Мускатного горіху	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутні	Цільність сит	Візуально спостерігати	Перед початком просіювання борошна, кукурудзяного крохмалю, цукру, солі, соди, вуглеамонійної солі	Майстер змін	Перевірка на цілість сит, калібрування сит, своєчасна заміна	Перевірка сит на цілість перед початком зміни, перевірка журналі в реєстрації для сторонніх домішок, моніторинг процесу на протязі зміни, складати звіти та надавати їх групі НАССР кожний квартал	Журнал реєстрації сторонніх домішок
ККТ 6Ф Проціджування патоки	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутні	Цільність сит	Візуально спостерігати	Перед початком просіювання борошна, кукурудзяного крохмалю, цукру, солі,	Майстер змін	Перевірка на цілість сит, калібрування сит, своєчасна заміна	Перевірка сит на цілість перед початком зміни, перевірка журналі в реєстрації для	Журнал реєстрації сторонніх домішок

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

					соди, вуглеам онійної солі			сторонн іх домішо к, монітор инг процесу на протязі зміни, складат и звіти та надават и іх групі НАССР кожний квартал	
ККТ 2Б Випікан ня	Патогенні м/о роду Salmon ella МАФА Н БГКП	Відс утні	Контр оль темпе ратури випіка ння	Візуал ьно спосте рігати	Кожні 15 хвилин	Май стер змін и	Перевір ка роботи обладна ння, коригув ання темпера тури та режим тривало сті випікан ня	Перевір ка техноло гічного процесу випікан ня виробів техноло гом з записом у журнал	Чек- лист темпе ратури робот и облад нання

Метрологічне забезпечення наведено в таблиці 7.5.

Таблиця 7.5. Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування рідких компонентів	Дозувальна станція ВНДІХП-06	0-100	± 1%
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 1,0%

Зм.	Кільк.	Арк.	Недо	Підпис.	Дата

Арк.

90

Продовження таблиці 7.5 Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЕК, ТПК для лабораторних приладів	0-(+100 °С) 0-300 °С	± °С ціна поділки 2 °С ± 1 °С ± 2 °С
Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Визначення густини розчину солі	Ареометри загальн. призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+300 °С)	± 0,001г ± 1 °С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001г ± 0,3
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистоювання	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 0,2 с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата
-----	--------	------	-----	---------	------

Незначна кількість стічних вод утворюється за рахунок споживання води на побутові потреби, пов'язані з підтримкою необхідного санітарно-гігієнічного стану виробничих приміщень, а також вологого прибирання території та пожежної безпеки.

На хлібо заводі проведені *міри по економії води*:

- колова система водопостачання для обладнання холодильної установки;

- вторинне використання води, яка охолоджує підшипники печей.

Лабораторний контроль за станом водопровідної мережі відбувається у відповідності з планом узгодженим з ДСУ.

До допоміжних процесів, що забруднюють довкілля, відносяться:

- котельня та пічне відділення, де при згорянні газу в топках котлів та хлібопекарських печах в атмосферне повітря виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю;

- холодильна компресорна — при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;

- зварювання металів електродами — виділяється зварювальний аерозоль (оксид заліза та марганцю) та його сполуки.

Утворення викидів у технологічних процесах можуть бути викликані наступними причинами:

- недосконалість технології та обладнання;

- недостатня автоматизація технологічних процесів;

- тривала експлуатація обладнання без профілактичних заходів.

Силоси

Силоси мають патрубки для скидання надлишкового повітря при заповненні. Силоси встановлені в окремому приміщенні, що обладнано витяжною вентиляцією.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря здійснюються через трубу розміром 0,7 м*0,7 м на висоті 12 м - (джерело викиду №63).

Очікувані викиди забруднюючих речовин: речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом.

Атмосфера повітря є одним із життєво важливих елементів природнього середовища. Через високий ріст підприємств, міст, зростає вплив людини на навколишнє середовище, тому щоб забезпечити необхідну чистоту повітря, потрібно дотримуватися нормативних якостей атмосферного повітря. Джерела забруднення атмосферного повітря на новому хлібокомбінаті будуть:

- спалювання природного газу у топках і печах, з димовими газами в атмосферу потрапляє оксид азоту, оксид вуглецю. над пекарськими камерами встановлено витяжні системи, в атмосферне повітря через труби відводяться газо подібні продукти від печей №1,2 Gostol, від печі MIWEroll – in R1.

									Арк.
									93
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

– при бродінні, випіканні хлібобулочних виробів виділяється етиловий спирт, альдегіди, в атмосферне повітря потрапляють через витяжки, труби.

– при охолодженні, зберіганні готових виробів відбувається усихання, супроводжується виділенням спирту, альдегідів.

– проведення дрібного ремонту на підприємстві проводиться зварюванням металу, під час цього процесу в атмосферу виділяється окис заліза та оксид марганцю.

Люмінесцентні лампи які не працюють зберігаються в спеціально відведеному місці.

Шини зберігаються на окремому відгородженому майданчику.

Автомобільні акумулятори, відпрацьовані, зберігаються в окремому закритому приміщенні.

Відпрацьовані мастила ідуть на змащення робочих частин техніки.

Відходи поділяються на рідкі, тверді, промислові, побутові, споживчі, виробничі.

Стічні води. Вся вода яка залишилася після виробництва є стічною. Стічні води відводяться в міську каналізацію.

Пастки для жиру встановленні щоб максимально очистити стічні води від жиру та важко розчинних речовин які можуть нашкодити навколишньому середовищі.

8.2 Збереження електроенергії

Значна частина електроенергії іде на освітлення підприємства.

Щоб освітлити приміщення підприємства використовуємо енергозберігаючі лампи.

Для тістомісильних машин та просіювачів встановлюємо енергозберігаючі двигуни.

Встановлюємо системи транспортування борошна Spiromatik, наявність спіралі забезпечує простоту конструкції і монтаж транспортної системи, оптимальний вибір траси, відсутність пилу та втрат сировини, низька вартість, безшумність.

8.3 Зменшення споживання енергоресурсів

Збереження ресурсів пов'язане з обладнанням, яке повністю спалює газ.

Переваги тунельної печі Гостол в тому, що вона повністю спалює газ та ефективно витрачає.

Особлива увага, при розробці печі, приділялась розв'язанню проблем, від них значною мірою залежить її економічність.

паливо для ротаційних печей – пелети. Пелети – щільні гранули, використовуються в якості твердого палива. Виготовляються пелети спеціальними пресо-грануляторами, вони пресують вихідний матеріал в щільні гранули.

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

8.4 Збереження тепла

Велика частина тепла втрачається через вікна, двері, дах. щоб не втрачати тепло потрібно утеплити вікна смужками паролону, двері оббити, запінити всі виходи труб.

Потрібно встановлювати двокамерні вікна, двері відразу після встановлення утеплювати, за можливості встановлювати двоє дверей.

8.5 Зменшення технологічних втрат і затрат

Безтаре зберігання борошна – менші втрати його, виключається розсипання під час перекидання мішка, залишки у мішках. силоси з тканинні Trevira – універсальне та економічне рішення щоб зберігати сипучу сировину. Тканині силоси можна ставити тільки в приміщення, точних розмірів їхніх нема, виготовляють під замовлення. Обслуговування незначне, довговічність. Витяг сировини відбувається через віброднище, воно легко з'єднується з пневмотранспортом. Конструкція – простота транспортування, простота установки.

Тунельна піч Gostol має малі витрати на упікання. Регулювання температури та тривалості випікання на панелі зменшує упікання. Пакування також зменшує упікання.

Точне дозування сировини потрібно контролювати тензодатчиками.

Зменшення відсотку бракованої продукції, або якщо і є бракована продукція використовувати її на мочки та панірувальні сухарі.

									Арк.
									95
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Керівник підприємства призначає відповідальних за пожежну безпеку приміщень, технологічного устаткування, а також за утримання і експлуатації технічних засобів протипожежного захисту.

Накази про призначення цих працівників видаються після перевірки в установленому порядку знань ними відповідних нормативних актів щодо охорони праці та пожежної безпеки.

Власник створює на підприємстві службу охорони праці згідно з Типовим положенням. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

Організація роботи з охорони праці на підприємстві, права та обов'язки посадових осіб та працівників є викладені в нормативних актах, розроблених згідно з Порядком опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві.

Власник підприємства зобов'язаний:

- створити в кожному структурному підрозділі і на робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів, а також забезпечити додержання прав працівників, гарантованих законодавством про охорону праці;
- здійснювати постійний контроль за додержанням працівниками технологічних процесів, правил поведінки з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт у відповідності до вимог щодо охорони праці.

Заходи по захисту персоналу від травмування, по безпечній евакуації працюючих при можливих аваріях і пожежах.

Заходами по захисту персоналу від травмування є:

- підготовка спеціалістів з питань охорони праці та пожежної безпеки, а також підвищення рівня знань з питань охорони праці;
- забезпечення працівників всіма діючими нормативними документами в галузі охорони праці та пожежної безпеки;
- забезпечення проведення постійного оперативного контролю за станом і утриманням обладнання, машин, установок згідно діючих положень і вилучення випадків допущення в експлуатацію несправного або такого, що не відповідає нормативним документам обладнання, машин, установок;
- підвищення якості навчання та інструктажу по охороні праці, а також виключення випадків допуску до роботи необучених і не проінструктованих працівників;
- підвищення відповідальності працівників за додержання виробничої дисципліни та вимог усіх нормативних документів в галузі охорони праці та пожежної безпеки;

Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата

– забезпечення працюючих на виробничих дільницях спец оглядом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту (ЗІЗ).

Для попередження механічних травм застосовуються захисні пристрої (кожухи, кришки та інші), які встановлюються між небезпечним виробничим і працюючим.

З ціллю попередження виробничих травм для привертання уваги працюючих до потенційно небезпечних зон, існуючих на устаткуванні, повинні застосуватися знаки безпеки і сигнальні кольори у відповідності з ГОСТ 12.4.026-76.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України “Про пожежну безпеку”, “Правилам пожежної безпеки в Україні” та вимогам відповідних нормативних актів.

У кожному підрозділі повинна бути опрацьована інструкція затверджена власником підприємства, вивчена в системі виробничого навчання та вивішена на видному місці.

Евакуаційні шляхи забезпечують безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях, через евакуаційні виходи.

На шляхах евакуації не дозволяється встановлювати виробниче устаткування, розміщувати готову продукцію, матеріали, тощо.

На шляхах евакуації опорядження стін і підлоги виконано з негорючих матеріалів.

Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей).

Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з приміщення.

Планування та фінансування заходів по охороні праці

Планування заходів по охороні праці включає в себе:

а) конструювання більш досконалого і безпечного в обслуговуванні обладнання: розробка технологічних процесів; автоматизація поточкових виробничих ліній;

б) впровадження засобів колективного захисту і забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту.

Фінансування охорони праці здійснюється роботодавцем.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від суми реалізованої продукції.

Повітря робочої зони

									Арк.
									97
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

Для періодичного провітрювання застосовують природну вентиляцію за рахунок відкритих вікон та дверей. На підприємстві передбачена аварійна вентиляція. Основними шкідливими факторами в хлібопекарському цеху є тепло і надлишок вологи. Для боротьби з ними в цеху встановлюється приточно-витяжна вентиляція. Припливна вентиляція передбачається для охолодження напівфабрикатів і готової продукції, а витяжна для видалення шкідливих парів від окремих апаратів. Розрахуємо кратність повітрообміну в цеху.

Боротьба з шумом та вібрацією

Наслідком шкідливої дії виробничого шуму і вібрації можуть бути професійні захворювання, підвищення загальної захворюваності, зниження працездатності, підвищення ступеня ризику травм та нещасних випадків.

Джерелами шуму та вібрації в цеху є: електродвигуни, міксер, перекидач, тістопідільник, тістомісильні машини, посадники тістових заготовок.

Допустимі рівні шуму на робочих місцях регламентуються за ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Цей стандарт також встановлює класифікацію шуму, вимоги до шумових характеристик і до захисту від шуму на робочих місцях.

У відповідності з ДСН допустимі рівні звукового тиску, рівні звуку на робочих місцях слід приймати: для широкосмугового – за табл. 9.2; для непостійного – на 5дБ менше значень, вказаних в табл. 9.2; для шуму, який створюється в приміщеннях установками кондиціонування повітря, вентиляцією і повітряним опаленням, - на 5 дБ менше значень, вказаних в табл. 9.2.

Таблиця 9.2 – Рівні звукового тиску

Робочі місця	Рівні звукового тиску (дБа) в активних смугах середньо геометричними частинками			Рівень звуку з дБа
Постійні робочі місця в виробничих приміщеннях.	31,5	63	125	80 + 5
Постійні робочі місця стаціонарних машин	105	99	92	

Крім ДСН існують різні нормативні документи, які обмежують рівні шуму. Так, рівень шуму, який створюється підприємствами на території житлової забудови, обмежується санітарними нормами СН-245-71, нормування шуму в житлових будинках та будівлях загального користування проводиться у відповідності із санітарними нормами СН-872-70. Шум на робочому місці є допустимим, якщо вимірювані рівні звукового тиску в усіх

октавних смугах спектру цього шуму чи рівні звуку нижче допустимих значень.

Для попередження негативної дії шуму та вібрації на стан здоров'я працюючих проектом передбачено наступні заходи:

1) використання віброізолюючих гнучких вставок для сполучення нагнітаючих і всмоктуючих трубопроводів з нагнітаючими установками;

2) використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;

3) використання кожухів із звукопоглинаючою обшивкою всередині для ізоляції;

4) заміна металевих деталей пластмасовими.

На хлібозаводі вимірювання рівнів шуму на робочих місцях проводяться не рідше 1 разу на рік.

Для покращення стану охорони праці на виробництві необхідно, дотримуватися техніки безпеки на робочих місцях, встановити додаткові контрольно-вимірювальні прилади, які будуть підтримувати заданий технологічний режим, користуватися засобами індивідуального захисту, проводиться контроль по охороні праці.

Для дотримання нормованих параметрів умов праці в цеху №1 ПАТ "Київхліб" необхідно вдосконалити припливно-витяжну вентиляцію, забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи та забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування.

Щоб запобігти травмуванню та виникненню травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані та дотримуватись вимог триступеневого контролю з охорони праці (працівник-бригадир-начальник цеху).

Понизити рівень шуму на виробництві можна шляхом удосконалення будови звукопоглинаючих перегородок, стін, перекриттів; обладнанням устаткування спеціальними фундаментами.

Побутові приміщення

На хлібозаводі відповідно до СНиП 11-М3-68 передбачено загальні побутові приміщення, спеціальні побутові приміщення.

Побутові приміщення розміщені так, щоб працівники, які ними користуються, проходили через виробничі приміщення. Приміщення міського харчування і медпункту розташовують в місцях з найменшим впливом шкідливих виробничих факторів.

Роздягальні для робочого одягу та домашнього одягу обладнані лавками, шириною 0,3м. Відстань між рядами шаф в роздягальнях – 2м. Роздягальні, уборні, душові зроблені окремо для чоловіків і жінок, відповідають вимогам СНиП 2.09.04-87 в залежності від груп виробничих процесів.

Кількість душових розраховано за кількістю людей на одну душову кабінку, працюючих в найбільш чисельній зміні.

									Арк.
									100
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

На підприємстві передбачено медичний пункт.

Безперебійну роботу побутових приміщень і утримання їх в чистоті і порядку забезпечує адміністрація підприємства. В побутових приміщеннях передбачена припливна і витяжна вентиляція; їх слід періодично дезинфікувати.

Захист від статичної електрики

В складі безтарного зберігання борошна, в борошнопросіювальному відділенні та на борошняних лініях існує небезпека накопичення заряду статичної електрики. Для попередження накопичення заряду та його відводу, використовують штучне підвищення електропровідності матеріалів, заземлення обладнання, очищення повітря від сторонніх часточок.

В якості практичних заходів проти статичної електрики передбачений аспіраційний пристрій в складі безтарного зберігання борошна, який перешкоджає надходженню пилу в повітря приміщень, передбачено обмеження концентрації вибухонебезпечних речовин в одному місці. Кожна система апаратів і трубопроводів в межах виробничих приміщень заземлена не менше, ніж в двох місцях.

Захист від блискавки

Для захисту будівель підприємства від прямих ударів блискавки використовують блискавковідводи, які складаються із блискавкоприймачів, стумовідводів та заземлень, що передбачені проектом. Загальний опір заземлень не перевищує 100 Ом. Заходи по захисту від вторинних проявів блискавки співпадають із заходами по захисту від статичної електрики.

Пожежна безпека

На підприємстві існують такі категорії приміщень та ступеню пожежонебезпеки:

- категорія Б — склад БЗБ, компресорне відділення;
- категорія В — пічне відділення, склади сировини, готової продукції;
- категорія Г — топчне відділення;
- категорія Д — миття інвентарю, механічна майстерня.

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється від резервуарів на 250 м³. Навколо підприємства є круговий об'їзд.

Для дотримання правил пожежної безпеки, на підприємстві існує повністю укомплектований протипожежний інвентар на спеціальних щитах.

Щит оснащений таким набором:

- пінні вогнегасники — 2 шт.;
- вуглекислий вогнегасник — 1 шт.;
- ящик з піском — 7 шт.;
- щільне полотно (азбест, войлок) — 1 шт.;
- лом — 2 шт.;
- багор — 3 шт.;

									Арк.
									101
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

– сокира — 2 шт.

На підприємстві застосовують порошковий вогнегасник ОП-10 та вуглекислотний ОУ-2. Щити розміщені в легкодоступних місцях, ближче до виходів. Для паління відведено певне місце.

									Арк.
									102
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційною роботою передбачено виготовлення хлібу пшеничного вищого сорту на КМКЗ, хлібу «Слов'янського» на заквасці та булочки ароматні на густій опарі.

Встановлення сучасного обладнання на всіх лініях виробництва дасть можливість виготовляти більш якісну продукцію, при менших затратах на електроенергію.

Встановлення складу безтарного зберігання борошна дасть можливість повністю автоматизувати виробництво та запобігти забрудненню виробничого цеху пилом борошна.

Тістомісильна машина Х-12 з коритом для бродіння більш механізована для потокової лінії виготовлення хліба на житньо-пшеничному борошні

Двошвидкісна тістомісильна машина Diosna SPK – 125 AE та Diosna – 120 AD на лінії пшеничного хліба покращує структурно-механічні властивості тіста, пришвидшує процес замісу тіста.

Щоб зменшити енергозатрати встановлено енергоощадні лампи LED.

Підприємство у місто Новоселиця з впровадженням асортименту хлібобулочних виробів традиційних способів тісто приготування має продуктивність 25,78 т, ця потужність повністю задовольняє потреби.

Прийнято такі технологічні рішення: приготування хліба пшеничного вищого сорту масою 0,8 кг безперервним способом, безопарним способом на КМКЗ; приготування хлібу «Слов'янського» масою 0,84 на рідкій заквасці безперервним способом; приготування булочок ароматних масою 0,1 кг на традиційній густій опарі періодичним способом.

Щоб досягти більш високого енергозбереження на підприємстві спроектовано використання пари з печі. З пекарної камери пара за допомогою трубопроводу в першу зону тунельної печі та вистійну шафу. Вистійна шафа та ротаційна піч MIWE облаштована водонагрівачем, нагрівання холодної води безпосередньо відбувається в печі та шафі та випускається пара. Партії виробів які браковані або повернуті мережею продаються сільському господарству на корм тваринам.

										Арк.
										103
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата	Загальні висновки				

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Борошно житнє хлібопекарське. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 8791:2018 – [Чинний від 2018-09-17]. – Київ
2. Вироби хлібобулочні. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4686:2006 – [Чинний від 2006-08-23]. – Київ
3. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»
4. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посібник /2-е вид., Київ „ПрофКнига”, 2019.- 580с.
5. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4812:2007 – [Чинний від 2007-07-30]. – Київ
6. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
7. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
8. Маргарин. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005 – [Чинний від 2005-12-28] – Київ
9. Прянощі. Кардамон. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 8006:2015 – [Чинний від 2017-01-01]. – Київ
10. Прянощі. Мускатний горіх. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 7411:2013 – [Чинний від 2014-07-01]. – Київ
11. Сіль кухонна харчова. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015 – [Чинний від 2005-12-28]. – Київ
12. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
13. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
14. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) [Текст] : Навчально-методичний посібник/ За ред.. чл.-кор. В.І.Дробот.; Видавництво «Кондор». – К.: Кондор, 2010.-440с.
15. Хліб із пшеничного борошна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 7514:2014 – [Чинний від 2014-10-23]. – Київ
16. Хліб із житнього та суміші пшеничного борошна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4583:2006 – [Чинний від

										Арк.
										104
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата					

2006-08-23]. – Київ

17. Цукор білий. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4623:2023 – [Чинний від 2006-06-29]. – Київ

									Арк.
									105
Зм.	Кільк.	Арк.	№до	Підпис.	Дата				