

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

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

« 9 » лютого 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності: _____ 181 Харчові технології _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія _____
на тему: **Проект пекарні з впровадженням сучасних технологій
виготовлення дістичних хлібобулочних виробів в місті Сміла Черкаської
області**

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ – 3-1ск

_____ Онищенко Тетяна Василівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Дробот Віра Іванівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 « Харчові технології»
(код і назва)

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

Ковбаса В.М.

“ 28 ” жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Онищенко Тетяна Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. **Тема роботи** Проект пекарні з впровадженням сучасних технологій виготовлення дієтичних хлібобулочних виробів в місті Сміла Черкаської області

керівник роботи професор, д. т. н Дробот Віра Іванівна,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року №882-кс

2. **Строк подання здобувачем роботи** 03.02.2021

3. **Вихідні дані до роботи** булочки з сорбітом, булочки з висівками та булочки здобні соєві. Тістоприготування відбувається в тістомісильній машині періодичної дії фірми ГОСТОЛ для всіх трьох виробів. Випікання проходить в ротаційній печі марки MIVE Roll

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

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування будівельних заходів та вибір асортимента продукції 2. Обґрунтування з вибору технології і опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, її сировини та основних і допоміжних матеріалів 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 9. Специфікація технологічного обладнання 10. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення 11. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 12. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 13. Будівельна частина 14. Система екологічного управління. 15. Безпека життєдіяльності. Висновки. Список джерел посилання

5. **Перелік графічного матеріалу** Креслення формату А4: Апаратурно-технологічна схема підготовка сировини до виробництва, Апаратурно-технологічна схема виробництва булочки з сорбітом, булочки з висівками та булочки здобні соєві, План на відмітці 0,000 та Розріз 1:1 й 2:2

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.10.2020р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва підприємства вибір асортименту продукції	22.12-23.12.20	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	24.12.2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	26.12-27.12.2020	Виконано
4	Розрахунок та підбір обладнання	13.01-14.01.2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	15.01-16.01.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо ресурсозбереження	18.02.2021	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	19.01.2021	Виконано
8	Креслення планів заводу	21.01-25.01.2021	Виконано
9	Креслення розрізу заводу	27.01-29.01.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	30.01.2021	Виконано
11	Охорона праці, цивільна оборона, система екологічного управління	31.01.2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.02-02.02.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.02.2021	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Онищенко Т. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Дробот В. І.

(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Онищенко Тетяни впроваджені заходи щодо проектування пекарні виготовлення дієтичних хлібобулочних виробів в місті Сміла Черкаської області.

Проаналізувавши асортимент виробів на ринку, виникає необхідність у розширенні асортименту виробів спеціального призначення для населення.

Обраний асортимент: булочки з сорбітом, булочки з висівками та булочки здобні соєві. Тістоприготування відбувається в тістомісильній машині періодичної дії фірми ГОСТОЛ для всіх трьох виробів. Випікання проходить в ротаційній печі марки MIVE Roll. Передбачено подовження терміну зберігання булочних виробів в повному обсязі завдяки пакуванню асортименту в упаковку на пакувальній машині Mini BIG.

Кваліфікаційна робота забезпечує технологічні розрахунки та вибір обладнання. Доцільність таких заходів підтверджується розрахунками.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи наведена на 107 сторінках, а графічна на 6 листах формату А4.

Ключові слова: булочки з сорбітом, булочки з висівками та булочки здобні соєві.

Annotation

In the qualifying work of Tatiana Onishchenko introduced measures to design a bakery for the manufacture of dietary bakery products in the city of Smila, Cherkasy region.

After analyzing the range of products on the market, there is a need to expand the range of special purpose products for the population.

Selected range: buns with sorbitol, buns with bran and buns with soy butter. Dough preparation takes place in the dough mixer of periodic action of GOSTOL firm for all three products. Baking takes place in a rotary oven brand MIVE Roll. It is planned to extend the shelf life of bakery products in full due to the packaging of the range in packaging on the packaging machine Mini BIG.

Qualification work provides technological calculations and equipment selection. The expediency of such measures is confirmed by calculations.

The explanatory note of the qualification work is given on 107 pages, and the graphic on 6 sheets of A4 format.

Key words: sorbitol buns, bran buns and soybean buns.

Зміст

Вступ	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування будівельних заходів та вибір асортимента продукції	8
2. Обґрунтування з вибору технології і опис апаратурно-технологічних схем	10
3. Характеристика товарної продукції, її сировини та основних і допоміжних матеріалів	20
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	24
5. Технологічні розрахунки	28
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	28
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	31
5.3. Розрахунок виходу хліба	38
5.4. Розрахунок рецептур і вибір технологічних параметрів	44
5.5. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини ...	49
5.6. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів	52
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	56
7. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	58
8. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	60
9. Специфікація технологічного обладнання	76
10. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	77
11. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	81
12. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	92

					Проект пекарні з впровадженням сучасних технологій виготовлення дієтичних хлібобулочних виробів в місті Сміла Черкаської області						
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Пояснювальна записка						
Розробив.	Онищенко			02.02.21					Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив.	Дробот В.І.			02.02.21					КР	4	107
Н. Контроль.									ЗТХ – 3 – 1ск		
Затвердив.	Ковбаса										

13.Будівельна частина	93
13.1. Обґрунтування генерального плану підприємства	93
13.2. Обґрунтування планування відділень підприємства	94
14. Система екологічного управління (Охорона довкілля)	96
15. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)	100
Висновки	105
Список джерел посилань	106

						5
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вступ

Українська хлібопекарська промисловість - одна з основних галузей харчової промисловості, що здатна забезпечити населення хлібобулочними виробами з точки зору виробничих потужностей, механізації технологічних процесів та асортименту, що є важливим для підтримки соціальної стабільності.

Цінність хліба полягає в тому, що в ньому містяться майже всі поживні речовини, що необхідні для людини. При правильних технологічних операціях при виробництві можна їсти всю хлібну масу (100%). Майже половина його сухої речовини складається з вуглеводів (45-55%), основна частина яких - крохмаль. Залежно від виду борошна, хліб має 5-8% білка. За допомогою житнього та пшеничного хліба людина задовольняє свої потреби в білках на 25-30%, а вуглеводи - на 30-40%. Біологічна цінність хліба залежить від повноти білка, вітамінів, елементів попелу тощо. в. У 100 г хліба знаходиться 5-8 г білка. Фізіологічна цінність білків високоякісного борошна хліба становить 20-25% від норми. Відповідно до даних, білок у житньому хлібі краще збалансований, ніж у пшеничному.

Для повного задоволення потреб населення у широких та якісних хлібних виробках необхідно використовувати передові технології виробництва, відновити та модернізувати виробництво з метою досягнення найбільшого економічного ефекту.

Технологічні процеси хлібопекарського виробництва характеризуються багатокomпонентністю початкової сировини, високим ступенем невизначеності на різних етапах протікання процесу виробництва пшеничного хліба, нелінійними залежностями між параметрами, тобто є складними системами. В більшості своїй вони є поєднанням гідродинамічних, теплових, біохімічних і механічних процесів.

						6
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

В даний час відпадає потреба у великій кількості сильних підприємств з інтегрованими механізованими лініями та безперервним виробничим процесом. В умовах праці цих підприємств важко швидко змінити асортимент, вчасно реагувати на потреби ринку.

Підприємства звертаються до методів приготування порційного тіста, організовуючи пекарні на заводах, оснащених імпортним обладнанням, що дозволяє значно розширити виробничу лінію за рахунок впровадження прискорених технологій для виробництва хлібу.

Створенням та впровадженням передових технологій можуть займатись лише висококваліфіковані фахівці. Вони розробляють і впроваджують заходи щодо зменшення витрат і втрат сировини в технологічному процесі.

						7
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Характеристика підприємства, обґрунтування будівельних заходів та вибір асортимента продукції

Сміла – місто, що розташоване на Придніпровській височині, на річці Тясмин та є районним центром Черкаського району. У місті є найбільший залізничний вузол в області - станція Тараса Шевченка. Село Ірдинівка підпорядковане Смілянській міській раді

Смілянський район утворений 7 березня 1923 року. Район розташований у лісостеповій фізико-географічній зоні, межує з Кіровоградською областю, Черкаським, Кам'янським, Шполянським, Городищенським районами.

Територія району становить 93,4 тис. га

Розміщений на відстані від обласного центру Черкаси – залізницею від м.Сміла – 23 км, шосейними дорогами – 30 км.

Перелік промислових підприємств Черкаської області

Підприємство	Адреса	Вид продукції
ВАТ «Смілянський машинобудівний завод»	м. Сміла, вул. Леніна, № 67	Обладнання для підприємств харчової, хімічної промисловості та залізничного транспорту
ПАТ «Науково-виробниче підприємство «Смілянський електромеханічний завод»	м. Сміла вул. Коробейнік, 1	Вузли та деталі до електричних двигунів і генераторів, послуги з їх ремонту
ТОВ «Смілянська швейна фабрика»	м.Сміла вул. Перемоги, 39	Швейні вироби
Державне підприємство «Оризон – Універсал»	м. Сміла, вул. Мазура, № 24	Виробництво вагів електронних різного призначення, поштове обладнання
ВАТ «Смілянський завод металевих виробів»	м. Сміла, вул. Промислова, 12	Продукції з чорних та кольорових металів
ТОВ «Смілянський ливарний завод»	м.Сміла, вул. Київська, 22	Послуги з лиття чавуну сірого; послуги з лиття сталі
ТОВ «Фірма «Технокомплекс»	м. Сміла, вул. Перемоги, 39	Марлеві маски, медичні вироби

Визначаємо потреби населення в хлібі:

						8
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Категорія міста та району 67530 чоловік
2. Населення пригороді що купує хліб у даному місці 10% від корінного - 6753 чоловіка
3. Транзитне населення 5% від корінного – 3376 чоловік
4. Природний приріст населення протягом 5 років складає 2% у рік з розрахунку від корінного населення, що становить 7428 чоловік

Загальна кількість споживачів 85087

Загальна потреба у хлібі виходячи із середньої норми споживання на 1 людину $85087 * 0,27 = 23560$ кг

Резервна виробнича потужність визначається як 10% від потреби населення у хлібі 2,35 т

Необхідна загальна потужність: $23,56 + 2,35 = 25,91$ т = 26т

Потужність виробничої хлібопекарської бази 20,4 т

Отже для покращення задоволення населення хлібом м. Сміла та районів необхідно побудувати підприємство потужністю $26 - 20,4 = 5,6$ т.

Тому проектом передбачено будівництво пекарні з трьома печами MIWE roll загальною потужністю 5,6т залежно від асортименту виробів.

Таблиця 1.1 Асортимент та продуктивність пекарні

№	Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг
1	булочка з сорбітом і фруктозою	2523,43
2	булочка з висівками	2102,86
3	булочка здобна соєва	1136,50
	Всього	5762,79

2. Обґрунтування з вибору технології і опис апаратурно-технологічних схем

Плануємо виробляти продукцію наступних дієтичних виробів:

- булочка з сорбітом і фруктозою
- булочка з висівками
- булочка здобна соєва

2.1 Обґрунтування способів приготування тіста

Вироби готуються опарним та безопарним способом.

Мета приготування опари є пристосування дріжджів до життя в анаеробних умовах середовища борошна, їх активація та розмноження; гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

Для того, щоб створити сприятливі умови для життя мікрофлори пульпи, готують менше рідкої пасти. При паровому способі дріжджі вносяться на першій фазі, тому вони більш активні в тісті. Цей метод є більш гнучким, ніж безопарний, він полегшує регулювання параметрів технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологості, кислотності, часу бродіння тощо. Але спосіб опарний займає більше часу, тому він характеризується більшими витратами сухої речовини на бродіння. Оскільки цей метод є двофазним, для нього потрібно більше обладнання та значно більша площа.

Спосіб приготування тіста з використанням густих опар універсальний, він надає гнучкість технологічному процесу та забезпечує високу якість усіх видів хліба, хлібобулочних виробів та масляних виробів.

При використанні густих опар основними перевагою виступає те, що даний спосіб є більш гнучким, ніж безопарний, він полегшує регулювання параметрів технологічного процесу приготування напівфабрикатів: вологи, часу бродіння,

						10
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

кислотності, тісто що виготовляється на великій густій опарі характеризується більш високими фізичними властивостями. Даний спосіб незамінний при переробці борошна з пророслих зерен, зерен, що пошкоджені клопами-черепашками, інших різновидів борошна з високою автолітичною активністю, коли виникає необхідність зниження активності ферментів за рахунок підвищення кислотності напівфабрикатів чи тісту. Але спосіб опарний більш тривалий і вимагає великих витрат сухої речовини для бродіння. Цей метод забезпечує хорошу якість продукту, великий обсяг, стабільність розмірів, еластичність м'якушки, сильний смак і аромат.

Метод приготування тіста на великих густих тестах з інтенсивною обробкою тіста у порівнянні із традиційними, передбачає бродіння в тісті більшості видів борошна (60-70 проти 45-50%), що викликає накопичення у опарі і тісті збільшення кількості продуктів бродіння, підвищує їх кислотність, поліпшує смак і аромат продуктів, продовжує термін зберігання свіжості.

Із збільшенням кількості зброженого борошна в опарі та інтенсивна обробка тіста при замісі викликають скорочення тривалості його дозрівання, скорочується загальний час технологічного процесу. Цей спосіб не вимагає громіздкого обладнання для ферментації тіста при його безперервному випіканні, що дозволяє зменшити кількість чаш при випічці порційно.

Однофазними способами приготування тіста являються безопарні та прискорені, які характеризуються коротким технологічним циклом. У порівнянні із опарним способом час приготування тіста скорочується більш ніж в 2 рази при безопарному способі і в 2,5-3 рази при прискореному способі, витрати на суху речовину для ферментації знижені з 1,2 до 1,5%. Для одностадійного приготування тіста потрібно набагато менше обладнання, бродильних чанів та виробничих площ.

						11
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем

Борошно на пекарні зберігається безтарним способом на складах закритого типу у силосах Trevira (2). Якість борошна визначається для пшеничного борошна за ГСТУ 46.004-99.

До хлібозаводу привозять автоборошновозами борошно. Автоборошновоз одночасно привозить близько 10 тон борошна. Всі машини зважуються до і після вивантаження борошна на спеціальних вагах. Різниця між вагами до і після вивантаження визначає кількість борошна, прийнятного на завод.

Борошно вивантажується з машини за допомогою стисненого повітря з компресора, встановленого на автоборошновозу. Розвантаження займає приблизно 30 - 40 хвилин, тиск повітря становить 1,7 - 2 атм. Кількість сировини вказується у накладних, що надходять до бухгалтерії задля звітності та розрахунком із підприємством, яка постачала борошно.

Для кожної партії борошна виробляється сертифікат, в якому зазначається компанія, яка постачає борошно, тип борошна, волога, проходження через сито і кількість клейковини. Ці всі дані перевіряються заводською лабораторією та записуються у відповідному журналі.

Борошно закачується у верхню частину силосу Trevira (2) за допомогою приймального щитку (1). Труби оснащені перемикачами, які дозволяють направляти борошно у різні силоси, а також регулювати наповнення для кожного силосу. За допомогою пружинної транспортної системи (3) борошно подається на просіювач, що працює безперервно до пружинних транспортних систем, що має тип «спіроматик» (4). Обов'язково перед тим як використати борошно на виробництві його попередньо просіюють та очищають постійними магнітами від металево-магнітних домішок, які можуть бути присутніми в борошні внаслідок помелу.

Всі деталі труб повинні бути ретельно заземлені, щоб запобігти можливим

						12
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

електричним розрядам через статичну напругу.

Для запобігання електричних розрядів застосовуються виробничі шланги задля підключення борошноговоза із матеріалопроводами.

Час від часу проводять механічне очищення влітку, восени та навесні, щоб запобігти розвитку шкідників у силосі. Взимку шкідники не ростуть, тому що силоси завжди мають низьку температуру.

Не дозволяється очищати силоси стисненим повітрям, оскільки це може призвести до вибуху борошняного пилу.

Вимірювання кількості борошна проводять задля введення обліку, щоб знати скільки його використовується для виробництва.

Потім борошно із використанням системи спіроматики (3) подається до виробничих бункерів типу ХЕ-112 (5). Виробничий бункер може вмістити максимально 1,5 тон. Далі борошно із виробничого бункеру надходить на приготування тіста або ж опари.

Хлібопекарські дріжджі (ДСТУ 4812: 2007).

Пресовані дріжджі надходять на завод у ящиках, що упаковані на вагу із масою 1 кг. Зберігаються дріжджі в холодильнику при температурі від 0-5 °С протягом 3 днів. Кожна партія дріжджів має сертифікат якості.

Перед тим як дріжджі надходять на виробництво їх звільняють від упаковки, подрібнюють та готують спеціальну дріжджову суспензію що має співвідношення дріжджів до води 1:3, температурні межі повинні бути 26...32 °С та не перевищувати температуру у 37 °С. Така суспензія готується у ємкостях, що мають мішалку типу Х-14 (19). Далі готова дріжджова суспензія подається насосом по виробничим трубам на виробництво у витратні ємності (11).

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 4843-2007).

Сіль кухонна харчова надходить у мішках на виробництво. Зберігається вона на відповідних складах із встановленими умовами.

						13
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Використовується трьохсекційний солерозчинник (18) задля зберігання солі у вигляді розчину, а також для приготування солевого розчину.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623: 2006)

На підприємство він надходить у мішках із тканини, поліпропілену або мішках паперових партіями по 50 кілограмів, пекарня зберігає його на окремому складі на піддонах висотою 8 рядів, перевіряється відповідно до показників якості.

Склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. Перед використанням цукор просівають на сито Pioneer (25) з діаметром отвору 3 мм, видаляючи металеві-магнітні домішки та інші домішки. Щільність розчину повинна становити 1,23 кг/м², концентрація 50%. Розчинити в цукровому розчиннику (22). З цукрового розчинника цукровий розчин потрапляє в проточний бак (14). Потім розчин використовується для приготування тіста.

Також у хлібопекарському виробництві можуть бути використані різні види крохмальної патоки, особливо у виробництві поліпшених видів хлібу. Патока покращує смак, пришвидшує процес бродіння та затримує черствіння виробів.

Також, останнім часом одержують глюкозно-фруктозні сиропи шляхом повного гідролізу крохмалю. Зернові сиропи або фруктові екстракти одержують при гідролізі зерна. Ці речовини виконують структуроутворюючу функцію, вони є джерелом сухих речовин тощо.

Фруктоза.

Фруктоза має солодкість 1,7, у порівнянні із солодкістю цукру, її засвоєння не потребує інсуліну, що не впливає на рівень цукру в крові. Цей моносахарид краще, ніж сахароза, розчиняється у воді (її розчинність за температури 30° С – 84,34 г, сахарози – 70,42 г). Розчин фруктози має меншу густину, зброджується дріжджами. Рекомендована добова доза фруктози для хворих на діабет – 0,5–1 г/на 1 кг маси тіла.

						14
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода (ДержСанПіН 2. 24-171-10)

Вода подається до пекарні з артезіанської свердловини з обов'язковою спорудою внутрішнього водопроводу. Якість води, яка споживається на технологічні та побутові потреби, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду. Бактеріологічний аналіз води проводиться санітарно-епідеміологічною станцією згідно з укладеним договором.

Резервна подача води повинна становити 8 годин. Гаряча вода отримується нагріванням парою. Вода повинна бути прозорою, без смаку і запаху, без домішок і без патогенної мікрофлори. Підприємство оснащено баком для холодної води (6) та баком для гарячої води (7). Стічні води хлібопекарень скидаються в міську (місцеву) каналізаційну мережу без попередньої очистки.

Вимоги до якості питної води на території України визначаються державними санітарними нормами та правилами «гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» ДержСанПіН 2. 24-171-10.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин постачається на підприємство у твердому стані в картонних коробках по 20 кг. Поставляється вручну на виробництво. Зберігається в холодильниках при температурі не вище 10 ° С. Перед введенням у виробництво маргарин звільняють з упаковки, очищають поверхню забруднень, подрібнюють на шматки та перевіряють внутрішній стан. Маргарин розтоплюють у жиротопці з паровою сорочкою (21), а потім надходить до напірної ємкості (13).

Масло (ДСТУ 4465: 2005)

Масло постачається на підприємство у твердому стані у картонних коробках по 20 кг. Поставляється вручну на виробництво. Зберігається в холодильнику при температурі не вище 10 ° С. Перед надходженням на виробництво масло звільняють із упаковки, очищають поверхню забруднень, подрібнюють на шматки та проводять перевірку внутрішнього стану. Масло

						15
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

плавиться у жиротопці з паровою сорочкою (23), а потім надходить до напірної ємкості (15).

Соєва олія (ДСТУ 4492: 2005)

Соєва олія зберігається в окремому складі у бочках. Під час виробництва олія знаходиться в резервуарах (24), звідки надходить у витратну ємкість (16), далі на дозування.

Колір, запах та смак кожної олії залежать від виду сировини, технології виробництва та ступеня очищення. Така олія повинна містити вміст вологи не вище 0,1-0,2%, жиру - не менше 99,4-99,8%. У разі тривалого зберігання внаслідок складних хімічних та біохімічних процесів жири можуть приймати гіркуватий смак.

Курячі яйця

Доставляються на підприємство в картонній коробці. Яйця зберігають окремо в холодильниках при 0-4 ° С. Перед введенням їх дезінфікують - для цього яйце в сітчастій коробці протягом 10-15 хвилин у 2% розчині хлористого кальцію, потім промивають у проточній воді протягом 3 - 5 хвилин. Для обробки яєць передбачена спеціальне приміщення із секційними ваннами (28). В яйцебийні (29) дезінфіковані яйця розбивають по 3-5 шт. в окремий посуд, перевіряють запах і фільтрують через сито з отворами розміром не більше 5 мм у загальний посуд.

Білковий концентрат

Поставляється на підприємство в текстильних, поліпропіленових або паперових пакетах партіями по 20 кілограмів, хлібопекарня зберігає його на окремому складі по 8 рядів у висоту, перевіряється на відповідність показникам якості.

						16
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Сухе молоко.

Сухе молоко надходить на підприємство в тканинних мішках партіями по 25 кілограмів, пекарня зберігає його в окремому складі на піддонах висотою по 8 рядів, перевіряється відповідність показникам якості.

Сорбіт

Постачається на підприємство в тканинних мішках партіями по 15 кілограмів, пекарня зберігає його в окремому складі на піддонах висотою у 8 рядів, перевіряється відповідність показникам якості.

Мак

Він поставляється на підприємство в тканинних мішках партіями по 10 кілограмів, пекарня зберігає його на окремому складі по 8 рядів у висоту, перевіряється відповідність показникам якості.

Булочка з сорбітом і фруктозою

Булочки з сорбітом і фруктозою готуються однофазним, безопарним способом. Вся сировина, що передбачена рецептурою, замішується в один прийом. В тістомісильну машину ГОСТОЛ (30) надходить сировина за розрахунком: борошно з дозатора (31), рідкі компоненти та тепла вода через дозатор (32), гаряча змішується з холодної до температури 30-40 °С. Фруктозу та сорбіт вносять вручну. Тісто замішується протягом 5-7 хв та бродить протягом 90-120 хв, при температурі 28-32 °С. У процесі бродіння тіста його потрібно двічі обминати: перший раз через 60 хв, від початку бродіння, коли тісто збільшується в об'ємі у 1,5-2,0 рази. Другий раз за 10 хв до кінця бродіння.

Готове, виброджене тісто надходить до діжоперекидача (34) з діжі (33) до тістоподільника (35) де тісто ділиться на шматки з урахуванням показників упікання та усихання. Округлюється тісто в тістоокруглювальній машині (36) та набувають остаточної овальної форми в розкатувально-закатувальній машині (37).

						17
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На столі (38) тістові заготовки ускладаються на листи вагонетки (39) та направляються до шафи остаточного вистоювання (40)). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Після чого на столі (38) булочки змащують яйцем та посипають маком. Випікання проходить пекарній камері без парозволоження печі марки MIWE roll (41) , випікання триває 21 хв. при температурі 180-200 °С

Готові вироби після охолодження пакуються в пакет з кліпсою, для подовження терміну зберігання.

Булочка із висівками

Тісто для булочок з висівками готується на опарі. Цей спосіб універсальний, дає змогу отримати вироби високої якості.

Метою приготування опари є здатність адаптуватися дріжджам до життєдіяльності у анаеробних умовах , активація і розмноження, накопичення ароматичних та смакових речовин.

Опара складається з частини борошна, висівок, дріжджової суспензії та води. Приготування опари і тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії виробництва фірми ГОСТОЛ (30) Замішують опару 10 хв. на повільному режимі, температура 28,0±1,0 °С, кінцева кислотність 3,0±0,5 град, тривалість бродіння 210-240 хв. В готову виброджену опару додають сировину, яка передбачена рецептурою: розчин солі, молоко сухе незбиране, масло і залишок борошна та води. Початкова температура 30,0±2,0°С, кінцева кислотність 2,5±0,5 град, тривалість бродіння 30-40 хв.

Готове тісто з діжі (31) за допомоги діжоперекидача (34) надходить в тістоділильну машину (35). Діляться тістові заготовки певної маси за допомоги розрахунків, з урахуванням величини упікання та усихання тістових виробів. Набувають остаточної круглої форми на округлю вальній машині (36) Округлені

						18
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

тістові заготовки надходять до столу (38) де їх вкладають на листи вагонеток (39) й направляються у вистійну шафу (40). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Випікання проходить в парозволоженій камері печі MIVE Roll (41), випікання триває 21 хв при температурі 180-200 °С

Готові вироби після охолодження пакуються (42) в пакет з кліпсою, для подовження терміну зберігання.

Булочки здобні соєві

Булочки здобні соєві готують безопарним способом.

Для приготування тіста всі інгредієнти подаються в тістомісильну машину ГОСТОЛ (30). Тісто замішується 10 хв. при температурі температура 30,0±2,0°С, кінцева кислотності 2,5±0,5 град, тривалість бродіння 90-120 хв.

Готове тісто з діжі (33) за допомоги діжоперекидача (34) надходить в тістоділильну машину (35). Діляться тістові заготовки певної маси за допомоги розрахунків, з урахуванням величини упікання та усихання тістових виробів. Поділені тістові заготовки надходять до округлювальної машини (36) не набувають круглої остаточної форми, на столі (7) відбувається укладання тістових заготовок на листи вагонеток (39) й направляються у вистійну шафу (40). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Випікання проходить в парозволоженій камері печі MIVE Roll (41), випікання триває 17 хв при температурі 180-200 °С

Готові вироби після охолодження пакуються в машині (42) в пакет з кліпсою, для подовження терміну зберігання.

						19
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Характеристика товарної продукції, її сировини та основних і допоміжних матеріалів

У роботі представлені булочні вироби тому для характеристики товарної продукції користуємось ДСТУ-П 4587:2006 Загальні технічні умови та ДСТУ-П 4588:2006. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання

До виробів спеціального дієтичного споживання відносяться:

- 1. Булочка з сорбітом і фруктозою:** вироби із сорбітом — задля харчування хворих, що мають цукровий діабет, та для тих, хто контролює свою масу тіла.
- 2. Булочка із висівками :** вироби, що багаті харчовими волокнами (злаки, висівки, насіння льону, злакові пластівці, крупи, зародки пшениці, насіння соняшнику та ін.) - задля поліпшення перистальтики кишечника, нормалізації функцій травлення, нормалізації маси тіла та виведення з організму токсичної речовини.
- 3. Булочка соєва здобна** - вироби на основі соєвих продуктів - для збагачення раціону повноцінними рослинними білками та поліпшення амінокислотного складу продукту.

Вимоги до сировини:

- висівки пшеничні та житні харчові — згідно з чинним нормативним документом;
- сіль кухонну — згідно з ДСТУ 3583;
- цукор-пісок — згідно з ДСТУ 2316;
- маргарин — згідно з ДСТУ 4465;
- масло вершкове — згідно з ДСТУ 4399;
- яйця курячі харчові — згідно з ГОСТ 27583;
- молоко та вершки сухі — згідно з ДСТУ 4273;

						20
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- цукрозамінники (сорбіт, ксиліт, фруктозу) — згідно з чинними нормативними документами; підсолоджувачі (отизон, траву дволистника солодкого тощо) — згідно з чинними нормативними документами;
- мак олійний — згідно з ГОСТ12094;

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники для булочних виробів

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, немає забруднення, дозволяються невеликі тріщини і підриви. Для запакованих виробів дозволяється незначна зморшкуватість.
Колір	Світло - коричневий
Смак	Властивий даному виду виробів, що немає сторонніх присмаків
Запах	Властивий даному виду виробу, що немає сторонніх присмаків
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 34,0 – 42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,0 - 3,5
Пористість м'якушки, не менше	-
Масова частка цукру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до встановленого вмісту згідно із рецептурою із допустимим відхилом +1,0
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до встановленого вмісту згідно із рецептурою із допустимим відхилом +0,5

Таблиця 3.2 – Допустимі рівні токсичних елементів та мітотоксинів

Найменування показників	Допустимі рівні , мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Свинець	0,3
Кадмій	0,05
Миш'як	0,1
Ртуть	0,01
Мідь	5,0
Цинк	25,0
Мітотоксини:	
Афлатоксин В1	0,005
Дезоксинівалелон	0,5
Заераленон	1,0

Поліетиленова плівка (ДСТУ Б В. 2. 7-101-2000)

Поліетиленова плівка призначена для виробничої упаковки.

Плівка повинна максимально захищати товар від впливу навколишнього середовища, вона повинна залишатися «повітряною», щоб всередині не утворювався конденсат, який негативно впливає на якість та термін зберігання товару, вона повинна виконувати інформаційні та маркетингові функції.

Плівка забезпечує компактну упаковку та економію енергії. Характеризується оптимальним співвідношенням зовнішнього вигляду та ваги, можливістю герметизації, захистом від проникнення газів, вологи та хімічних сумішей.

Завдяки плівці термін придатності хліба збільшується, майже непомітна перфорація запобігає висиханню хліба, а продукт захищений від бруду. Завдяки

чудовим характеристикам міцності, хліб, загорнутий у термоусадочну плівку, надійно захищений від механічних пошкоджень, а плівка повністю повторює форму хліба.

Дозволено використовувати поліетилен інших марок, у тому числі, згідно з технічними умовами (ТУ), затвердженими в порядку, визначеному Законом України, за умови дотримання вимог показників якості, випробування та отримання згоди покупця в будь-якому справа. технічні вимоги.

						23
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Вибір та розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу і побудови графіку роботи печей необхідно обчислити їхню продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год :

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

де H – кількість рядів на вагонетці, шт;

N – кількість виробів по довжині листа, шт;

n – кількість виробів по ширині листа, шт;

G_v – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині листа n , шт., розраховують, виходячи із довжини та ширини виробів та відстані між ними

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

де B, b – ширина листа та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм. ($a=30\dots40$ мм)

Кількість рядів виробів по довжині листа N , шт., визначають за формулою

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

де L, l – довжина листа та виробу, мм;

Після цього визначають добову продуктивність печей по даному виробу $P_{доб}$, кг/добу

$$P_{доб} = P_{год} \times \tau_{печі}, \quad (4.4)$$

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

Проведемо розрахунок добової продуктивності печі за даним асортиментом:

						24
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок продуктивності печі за даним асортиментом:

4.1 Булочка з сорбітом і фруктозою випікається в ротаційній печі

MIVE Roll

Булочка з сорбітом і фруктозою маса – 0,2 кг

Тривалість випікання – 21 хв

Розміри листів– 600*710 мм

Розміри виробу – 110*80 мм

Проміжок між виробами приймаємо 20мм

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою – (4.2)

$$n = \frac{710 - 20}{80 + 20} = 6,9 \text{ шт.}$$

Приймаємо 6 шт

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (4.3)

$$N = \frac{600 - 20}{110 + 20} = 4,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.1)

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 0.2 \cdot 60}{21} = 219,43 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.4)

$$P_{доб} = 219,43 \cdot 11.5 = 2523,43 \text{ кг/добу}$$

4.2 Булочка з висівками випікається в ротаційній печі MIVE Roll

Булочка з висівками маса – 0,2 кг

Тривалість випікання – 21 хв

Розміри листів– 600*710 мм

Розміри виробу – 100*100 мм

Проміжок між виробами приймаємо 20мм

						25
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою – (4.2)

$$n = \frac{710 - 20}{100 + 20} = 5,75 \text{ шт.}$$

Приймаємо 5 шт

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (4.3)

$$N = \frac{600 - 20}{100 + 20} = 4,8 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.1)

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 0.2 \cdot 60}{21} = 182,86 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.4)

$$P_{доб} = 182,86 \cdot 11.5 = 2102,86 \text{ кг/добу}$$

4.3. Булочка здобна соєва випікається в ротаційній печі MIVE Roll

Булочка з висівками маса – 0,05 кг

Тривалість випікання – 17 хв

Розміри листів – 600*710 мм

Розміри виробу – 70*70мм

Проміжок між виробами приймаємо 20мм

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою – (4.2)

$$n = \frac{710 - 20}{70 + 20} = 7,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 7 шт

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (4.3)

$$N = \frac{600 - 20}{70 + 20} = 6,5 \text{ шт.}$$

Приймаємо 5 шт

						26
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.1)

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 0.05 \cdot 60}{17} = 98,8 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (4.4)

$$P_{доб} = 98,8 \cdot 11.5 = 1136,5 \text{ кг/добу}$$

Після розрахунку продуктивності печей за годину розробляють графік роботи печей протягом доби.

Марка печі	Години доби			
	1 зміна 8,00-19,00год.	19,00- 19,30	2 зміна 19,30-7,30год.	7,30- 8,00
1. MIVE Roll	////////////////////			
2. MIVE Roll	-----			
3. MIVE Roll	*****			

Рис.4.1 Графік завантаження печей протягом доби

////////////////	булоча з сорбітом і фруктозою
-----	булочка з висівками
*****	булочка здобна соєва
	перерва

Таблиця 4.1 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Продук- тивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продук- тивність за добу, кг
1	MIVE Roll	булочка з сорбітом і фруктозою	219,43	12	2523,43
2	MIVE Roll	булочка з висівками	182,86	12	2102,86
3	MIVE Roll	булочка здобна соєва	98,8	12	1136,50
Всього			501,09		5762,79

5. Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця. 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Умовні позначення	Булочка з сорбітом і фруктозою	Булочка з висівками	Булочка здобна соєва
Стандарт				
Маса, кг	G_B	0,2	0,2	0,05
Вологість м'якушки, %	W_B	39,0	44,0	34,0
Вихід, %	B_x	134,0	128,0	144,0
Розміри виробу	мм	110*80	100*100	70*70
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне в. с.	G_B	100,0	-	100
Борошно пшеничне 1 с.	G_B	-	80,0	-
Висівки пшеничні	G_B	-	20,0	-
Дріжджі хлібопекарські	$G_{др}$	3,0	3,5	5,0
Сіль	$G_{солі}$	1,5	1,7	1,0
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	-	20,0
Олія соєва	$G_{олія}$	-	-	14,0
Фруктоза	G_f	3,0	-	-
Сорбіт	G_c	3,0	-	-
Яйця курячі	$G_{яйц}$	1,2	-	-
Молоко сухе	$G_{мол.с.}$	-	2,5	-
Маргарин	$G_{мар}$	4,0	-	-
Масло вершкове	$G_{мас}$	-	5,0	-
Концентрат білковий соєвий				10,0
Технологічний режим				
Вологість першої фази, %	$W_{н/ф}$	-	28-29	-
Вологість тіста, %	W_T	39,5	44,5	34,5

Продовження таблиці 5.1-Вихідні дані для розрахунків

Вироби	Умовні позначення	Булочка з сорбітом і фруктозою	Булочка з висівками	Булочка здобна соєва
Технологічний режим				
Тривалість бродіння першої фази,хв	$\tau_{н/ф}$	-	210-240	-
Тривалість бродіння тіста,хв	τ_t	90-120	60-90	90-120
Тривалість вистоювання,хв	τ_p	35-45	35-45	35-45
Тривалість випікання,хв	τ_b	21	21	17
Розміри листів	L×B	710×600	710×600	710×600
Концентрація розчину солі,%	$C_{p.c}$	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати				
Втрати борошна до замішування тіста,% до маси борошна	g_b	0,02	0,02	0,02
Втрати борошна від замішування до випікання,% до маси борошна	g_t	0,06	0,06	0,06

5.2. Розрахунок пофазних рецептур.

5.2.1 Булочка з сорбітом і фруктозою

Булочка з сорбітом і фруктозою готується безопарним способом, тобто вся сировина у тісто.

Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою

$$W_T = W_x + n, \quad (5.1)$$

$$W_T = 39 + 0,5 = 39,5\%$$

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 5.2 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин
Борошно пшеничне в/г	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль	1,5	-	1,5
Маргарин	4,0	18,0	3,28
Фруктоза	3,0	2,0	2,94
Сорбіт	3,0	12,0	2,64
Разом	114,5	-	96,61
На оброблення			
Яйця курячі	1,2	75,0	
Мак	1,0		
Разом	116,7		

Вихід тіста розраховуємо за формулою – (5.2)

$$G_m = \frac{96,61 \cdot 100}{100 - 39,5} = 159,69 \text{ кг}$$

Загальну кількість води у тісті за формулою – (5.3)

$$G_e = 159,69 - 114,5 = 45,19 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі розраховуємо за формулою – (5.4)

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

Кількість води у розчині солі за формулою – (5.5)

$$G_{\text{с}}^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,25 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою – (5.6)

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

Кількість води, що вноситься з розчином дріжджової суспензії за формулою – (5.7)

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

Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою – (5.8)

$$G_{\text{в}} = 45,19 - 4,25 - 9,0 = 31,94$$

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування тіста безопарним способом для булочок з сорбітом і фруктозою

Сировина	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Сольовий розчин	5,77	5,77
Маргарин	4,0	4,0
Фруктоза	3,0	3,0
Сорбіт	3,0	3,0
Вода	31,94	31,94
Разом	159,69	159,69

5.2.2. Булочка з висівками

Спосіб приготування тіста-на опарі.

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

Для розрахунку маси сухих речовин у сировині складаємо таб. 5.4

Таблиця 5.4 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне 1 сорту	80,0	14,5	68,4
Висівки пшеничні	20,0	15,0	17,0
Дріжджі хлібопекарські	3,5	75,0	0,875
Сіль кухонна	1,7	0,0	1,7
Молоко сухе незбиране	2,5	4,0	2,4
Масло вершкове	5,0	16,5	4,175
Разом	112,7		94,55

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (5.2)$$

де $\sum G_{c.p.}$ - маса сухих речовин в сировині, кг;

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста розраховуємо за формулою:

$$W_m = W_x + 1,0\% \quad (5.1)$$

де W_x - вологість готового хліба, %.

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

$$G_m = \frac{94,55 \cdot 100}{100 - 54,5} = 173,48 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (5.3)$$

де G_c - маса солі за рецептурою, кг;

C_c - концентрація насиченого розчину солі, %.

$$G_{c.p.} = \frac{1,7 \cdot 100}{26} = 6,54 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою:

$$G_e^{c.p.} = G_{c.p.} - G_c \quad (5.4)$$

$$G_e^{cp} = 6,54 - 1,7 = 4,83 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою:

$$G_{op.c} = G_{op} + G_{op} \cdot 3 \quad (5.5)$$

де G_{op} – маса дріжджів за рецептурою, кг

$$G_{op.c} = 3,5 + 3,0 \cdot 3,5 = 14,0 \text{ кг}$$

Проведемо розрахунок кількості води в дріжджовій суспензії за формулою:

$$G_e^{op.c} = G_{op} - G_{op.c} \quad (5.6)$$

$$G_e^{op.c} = 14,0 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$$

Проведемо розрахунок загальної кількості води в тісті за формулою:

$$G_e = G_m - \sum G_{cp} \quad (5.7)$$

$$G_e = 173,48 - 112,7 = 60,78 \text{ кг}$$

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин і вологості і сировині, що використовується задля приготування опари

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне 1 с	45,00	14,5	38,475
Висівки пшеничні	20,0	15,0	17,0
Дріжджі пшеничні хлібопекарські	3,5	75,0	0,875
Разом	68,5		56,35

Розраховуємо кількість опари за формулою:

$$G_o = \frac{G_{cp}^o \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.8)$$

де G_{cp}^o – маса сухих речовин сировини, що використовується на приготування опари, кг;

W_o – вологість опари, $W_o=45,0\%$;

$$G_o = \frac{56,35 \cdot 100}{100 - 45,0} = 102,45 \text{ кг}$$

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

$$G_{\epsilon}^o = G_o - \sum G_{\text{сир}} - G_{\epsilon}^{\text{др.с}} \quad (5.9)$$

$$G_{\epsilon}^o = 102,45 - 68,5 - 10,5 = 23,45 \text{ кг}$$

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

$$G_{\epsilon}^m = G_{\epsilon} - G_{\text{в}}^o - G_{\epsilon}^{\text{ср}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с}} \quad (5.10)$$

$$G_{\epsilon}^m = 60,78 - 4,83 - 10,5 - 23,45 = 22 \text{ кг}$$

Таблиця 5.6 - Рецептuru приготування тіста за фазами на 100,0 кг борошна

Сировина та н/ф	Маса, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	80,0	45,0	35,0
Висівки пшеничні	20,0	20,0	-
Дріжджова суспензія	14,0	14,0	-
Розчин солі	6,54		6,54
Молоко сухе незбиране	2,5		2,5
Масло вершкове	5,0		5,0
Вода	45,45	23,45	22,0
Опара	-		102,45
Разом	173,48	102,45	173,48

5.2.3 Булочка здобна соєва

Булочка здобна соєва готується безопарним способом, тобто вся сировина у тісто.

Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою

$$W_T = W_x + n, \quad (5.5)$$

$$W_T = 34 + 0,5 = 34,5\%$$

Суму сухих речовин у тісті розраховуємо склавши таблицю

Таблиця 5.7 Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин
Борошно пшеничне в/г	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухона	1,0	-	1,0
Цукор білий	20,0	0,25	19,95
Олія соєва	14,0	0,10	19,98
Концентрат білковий соєвий	10,0	5,4	9,46
Разом	150,0	-	131,15

Вихід тіста розраховуємо за формулою – (5.2)

$$G_m = \frac{131,15 \cdot 100}{100 - 34,5} = 200,23 \text{ кг}$$

Загальну кількість води у тісті за формулою – (5.3)

$$G_e = 200,23 - 150 = 50,23 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі розраховуємо за формулою – (5.4)

$$G_{p.c} = \frac{1,0 \cdot 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

Кількість води у розчині солі за формулою – (5.5)

$$G_e^{p.c} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Кількість розчину цукру розраховуємо за формулою – (5.6)

$$G_{p.ц} = \frac{20,0 \cdot 100}{50} = 40,0 \text{ кг}$$

Кількість води у розчині солі за формулою – (3.7)

$$G_{\text{с}}^{\text{р.ч}} = 40,0 - 20,0 = 20,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою – (3.8)

$$G_{\text{др.с}} = 5,0 + 3 \cdot 5,0 = 20 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином дріжджової суспензії за формулою – (3.8)

$$G_{\text{с}}^{\text{др.с}} = 20 - 5,0 = 15 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою – (3.9)

$$G_{\text{в}} = 50,23 - 2,85 - 15,0 - 20,0 = 12,38$$

Таблиця 5.8 Пофазна рецептура приготування тіста безопарним способом для булочок здобних соєвих

Сировина	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0
Сольовий розчин	3,85	3,85
Цукровий розчин	40,0	40,0
Олія соєва	14,0	14,0
Концентрат білковий соєвий	10,0	10,0
Вода	12,38	12,38
Разом	200,23	200,23

5.3. Розрахунок виходу хлібу

Вихід хліба B_x , %, визначається виходом тіста, що виготовляється із сировини, відповідно до рецептури, технологічним затратам та втратам і обчислюється за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta o p} + Z_{y n} + Z_{y k l} + Z_{y c} + B_{k p} + B_{u m} + B_{\delta p}), \quad (5.10)$$

де B_{δ} – втрати борошна до замісу напівфабрикатів;

B_m – втрати борошна та тіста від початку замісу до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{\delta p}$ – затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{\delta o p}$ – затрати при обробленні тіста;

$Z_{y n}$ – затрати при випіканні (упікання);

$Z_{y k l}$ – зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{y c}$ – затрати при зберіганні хліба (усихання);

$B_{k p}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$B_{u m}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{\delta p}$ – втрати від переробки браку.

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

5.3.1 Розрахунок виходу булочок з сорбітом і фруктозою

Вихід тіста (G_m) булочок із пофазної рецептури $G_m = 159,69$ кг.

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, кг

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta}(100 - W_{\delta})}{100 - W_m}, \quad (5.11)$$

де g_{δ} – втрати борошна, кг на 100 кг борошна, $g_{\delta} = 0,02\%$.

						38
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 39,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикатів до посадки в піч, кг

$$B_m = \frac{g_m (100 - W_c)}{100 - W_m}, \quad (5.12)$$

де g_m - маса підмету та відходів тіста, кг на 100 кг борошна, $g_m = 0,06\%$;

W_c - середньозважена вологість борошняних відходів, визначається на виробництві дослідним шляхом, для розрахунків приймається дослідним шляхом – 14,5%.

$$B_m = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 39,5} = 0,11 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\delta p}$, кг, обчислюємо за формулою

$$Z_{\delta p} = \frac{g_{\delta p} \cdot 0,95 \cdot (G_{\text{сир}} - G_{\text{обр}}) \cdot (100 - W_{\text{сир}})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100} \quad (5.13)$$

$$Z_{\delta p} = \frac{3 \cdot 0,95 \cdot (104,8 - 1) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot (100 - 39,5) \cdot 100} = 2,13 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_p (W_m - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.14)$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1(39,5 - 14,5)}{100 - 39,5} = 0,64 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\text{обр}})]}{100} \quad (5.15)$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10,0 [159,69 - (0,03 + 0,11 + 2,3 + 0,64)]}{100} = 15,63 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_p + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.16)$$

						39
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{укл} = \frac{0,8[159,69 - 18,98]}{100} = 1,07к\%$$

Затрати від усихання, $z_{ус}$, кг, обчислюємо за формулою

$$z_{ус} = \frac{g_{ус} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_p + z_{yn} + z_{укл})]}{100} \quad (5.17)$$

$$z_{ус} = \frac{4,5[159,69 - 20,05]}{100} = 6,01к\%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{умт}$, кг, обчислюємо за формулою :

$$B_{умт} = \frac{g_{умт} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_p + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус})]}{100} \quad (5.18)$$

$$B_{умт} = \frac{0,4[[159,69 - 26,06]]}{100} = 0,58к\%$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, обчислюємо за формулою

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_p + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус} + B_{умт})]}{100} \quad (5.19)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02[159,69 - 26,67]}{100} = 0,03к\%$$

Втрати від переробки браку, $B_{\sigma p}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$B_{\sigma p} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\sigma} + B_m + z_{\sigma p} + z_p + z_{yn} + z_{укл} + z_{ус} + B_{умт} + B_{кр})]}{100} \quad (5.20)$$

$$B_{\sigma p} = \frac{0,02[159,59 - 26,70]}{100} = 0,03к\%$$

Вихід виробів, V_x , кг, обчислюємо за формулою (5.10):

$$V_x = [159,69 - 26,73] = 132,96\%$$

5.3.2 Розрахунок виходу для булочок з висівками

Вихід тіста (G_m) для булочок з висівками із пофазної рецептури $G_m = 173,48$ кг.

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, кг за формулою (5.11)

						40
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\sigma} = \frac{0.02(100-14.5)}{100-45.5} = 0.03\text{кг},$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикатів до посадки в піч, кг за формулою (5.12)

$$B_m = \frac{0.06(100-14.5)}{100-45.5}, = 0.08\text{кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою (5.13)

$$Z_{бр} = \frac{3 \cdot 0.95 \cdot (173.48 - 3.2) \cdot (100 - 14.5)}{1.96 \cdot (100 - 45.5) \cdot 100} = 2.46\text{кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, кг за формулою (5.14)

$$Z_{обр} = \frac{1.0(45.5 - 14.5)}{100 - 45.5}, = 0.98\text{кг}$$

Затрати борошна при випіканні (упікання), кг розраховуємо за формулою (5.15)

$$Z_{ym} = \frac{14.5[173.48 - (0.03 + 0.08 + 2.46 + 0.98)]}{100} = 24.87\text{кг}$$

Затрати в період від виходу хліба з печі до повного завантаження їх у вагонетки, кг розраховуємо за формулою (5.16)

$$Z_{укл} = \frac{0.5[173.48 - 28.42]}{100}, = 0.77\text{кг}$$

Затрати при зберіганні хліба (усихання), кг розраховуємо за формулою (5.17)

$$Z_{yc} = \frac{5.0[173.48 - 29.19]}{100}, = 7.86\text{кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, обчислюємо за формулою: (5.18)

$$B_{шт} = \frac{0.4[173.48 - 37.05]}{100} = 0.58\text{кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, обчислюємо за формулою (5.19)

$$B_{кр} = \frac{0.02[173.48 - 37.64]}{100} = 0.03\text{кг}$$

						41
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, обчислюємо за формулою (5.20)

$$B_{бр} = \frac{0,02[173,48 - 37,67]}{100} = 0,03\text{кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг, обчислюємо за формулою (5.10)

$$B_x = 173,48 - (37,67 + 0,03) = 137,7\%$$

5.3.3 Розрахунок виходу для булочок здобних соєвих

Вихід тіста (G_m) для булочок здобних із пофазної рецептури $G_m = 200,23$ кг.

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, кг за формулою (5.11)

$$B_{б} = \frac{0,02(100 - 14,5)}{100 - 34,5} = 0,03\text{кг},$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикатів до посадки в піч, кг за формулою (5.12)

$$B_m = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 34,5} = 0,08\text{кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою (5.13)

$$З_{бр} = \frac{3 \cdot 0,95 \cdot (200,23 - 3,2) \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot (100 - 34,5) \cdot 100} = 2,46\text{кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, кг за формулою (5.14)

$$З_{обр} = \frac{1,0(34,5 - 14,5)}{100 - 34,5} = 0,98\text{кг}$$

Затрати борошна при випіканні (упікання), кг розраховуємо за формулою (5.15)

$$З_{уп} = \frac{12,0[200,23 - (0,03 + 0,08 + 2,46 + 0,98)]}{100} = 18,3\text{кг}$$

Затрати в період від виходу хліба з печі до повного завантаження їх у вагонетки, кг розраховуємо за формулою (5.16)

$$З_{укл} = \frac{0,6[200,23 - 21,85]}{100} = 0,77\text{кг}$$

						42
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Затрати при зберіганні хліба (усихання), кг розраховуємо за формулою (5.17)

$$Z_{yc} = \frac{4,6[200,23 - 22,62]}{100} = 7,02 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, B_{um} , кг, обчислюємо за формулою: (5.18)

$$B_{um} = \frac{0,4[200,23 - 29,64]}{100} = 0,58 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, обчислюємо за формулою (5.19)

$$B_{кр} = \frac{0,02[200,23 - 30,22]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{ор}$, кг, обчислюємо за формулою (5.20)

$$B_{ор} = \frac{0,02[200,23 - 30,25]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг, обчислюємо за формулою (5.10)

$$B_x = 200,23 - (30,25 + 0,03) = 169,95\%$$

Обчислені виходи порівнюємо з плановими і складаємо зведену таблицю 5.9

Таблиця 5.9 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Булочка з сорбітом і фруктозою	159,69	132,96	131,0
Булочка з висівками	173,48	137,7	137,0
Булочка здобна соєва	200,23	169,95	168,5

5.4 . Розрахунок рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Для булочок з сорбітом і фруктозою

При порційному приготуванні напівфабрикату коефіцієнт перерахунку обчислюємо у залежності від допустимої величини завантаження діжі борошном G_{σ}^{∂} . обчислюємо за формулою

$$G_{\sigma}^{\partial} = \frac{g_{\sigma} \cdot V_{\partial}}{100} \quad (5.20)$$

Де g_{σ} – маса борошна, кг завантаженого на 100дм^3 геометричного об'єму діжі; V_{∂} – геометричний об'єм діжі, дм^3

$$G_{\sigma}^{\partial} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0\text{кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{G_{\sigma}^{\partial}}{100} \quad (5.21)$$

$$K_{діж} = \frac{72,0}{100} = 0,72$$

Таблиця 5.10 - Виробнича рецептура приготування булочок з сорбітом та фруктозою

Сировина	В тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне в/с	72,0
Дріжджова суспензія	8,64
Сольовий розчин	4,17
Маргарин	2,88
Фруктоза	2,16
Сорбіт	2,16
Вода	23,01
Разом	114,99

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{ум}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, розраховану за формулою (5.22)

$$n_{ум}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10,0)(100 - 4,5)} = 0,28 \text{ кг}$$

Таблиця 5.11- Технологічний режим приготування булочок з сорбітом та фруктозою

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28
Кінцева кислотність	град	3,0
Вологість	%	39,5
Тривалість бродіння	хв	90-120
Маса шматків тіста	кг	0,28
Тривалість вистоювання	хв	30-50
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	21
Температура пекарної камери	° С	180-200

5.4.2 Для булочок з висівками

При порційному приготуванні напівфабрикату коефіцієнт перерахунку обчислюємо у залежності від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{б}^д$. обчислюємо за формулою

$$G_{б}^д = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{діж} = \frac{72,0}{100} = 0,72$$

Таблиця 5.12 - Виробнича рецептура приготування булочок з висівками

Сировина та н/ф	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	32,4	25,2
Висівки пшеничні	14,4	0
Дріжджова суспензія	10,08	0
Розчин солі	0	4,71
Молоко сухе незбиране	0	1,8
Масло вершкове	0	3,6
Вода	16,89	14,85
Опара	0	73,77
Разом	32,4	25,2

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою (5.23)

$$t_e^0 = 25 + \frac{10,8 \cdot 1,257 \cdot (25 - 12)}{5,63 \cdot 4,19} + 2 = 36^\circ\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою (5.24)

$$c_{нф} = \frac{10,8 \cdot 1,257 + 5,63 \cdot 4,19}{24,59} = 1,97 \text{ кДж / кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюють за формулою

$$t_e^m = 28 + \frac{8,4 \cdot 1,257 \cdot (28 - 12)}{4,95 \cdot 4,19} + \frac{24,59 \cdot 1,97 \cdot (28 - 25)}{5,63 \cdot 4,19} + 2 = 38^\circ\text{C}$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{ум}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, розраховану за формулою (5.25)

$$n_{ум}^m = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14,5)(100 - 5,0)} = 0,31 \text{ кг}$$

Таблиця 5.13 - Технологічний режим приготування булочок з висівками

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28
Кінцева кислотність	град	3,0
Вологість	%	45,5
Тривалість бродіння	хв	90-120
Маса шматків тіста	кг	0,31
Тривалість вистоювання	хв	30-50
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	21
Температура пекарної камери	° С	180-200

5.4.3 Для булочок здобних соєвих

При порційному приготуванні напівфабрикату коефіцієнт перерахунку обчислюємо у залежності від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^d . обчислюємо за формулою

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{d_{іж}} = \frac{72,0}{100} = 0,72$$

Таблиця 5.14 - Виробнича рецептура приготування булочок здобних соєвих

Сировина	В тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	72
Дріжджова суспензія	14,4
Сольовий розчин	2,79
Цукровий розчин	28,8
Олія соєва	10,08
Концентрат білковий соєвий	7,2
Вода	8,91
Разом	144,18

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, розраховану за формулою (5.25)

$$n_{шм}^m = \frac{0,05 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 5,0)} = 0,12_{кг}$$

Таблиця 5.15 - Технологічний режим приготування булочок здобних соєвих

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	° С	28
Кінцева кислотність	град	3,0
Вологість	%	34,5
Тривалість бродіння	хв	90-120
Маса шматків тіста	кг	0,12
Тривалість вистоювання	хв	30-50
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	17
Температура пекарної камери	° С	180-200

5.5. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини.

5.5.1 Розрахунок витрат сировини для булочок з сорбітом та фруктозою

Для розрахунку необхідні такі дані:

- годинна продуктивність печі $P_{год}$, кг/год
- плановий вихід хліба, B_x

Розраховують годинні витрати борошна по сортах G_{σ}^c , кг/год, за формулою

$$G_{\sigma}^c = \frac{P_{год} \cdot G_{\sigma}^c}{B_x} \quad (5.26)$$

Де G_{σ}^c – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %

Добову витрату борошна $G_{\sigma}^{доб}$, кг/доб, розраховуємо

$$G_{\sigma}^{доб} = G_{\sigma}^{год} \cdot 24 \quad (5.27)$$

$$P_{год} = 219,43 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 134,0\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\sigma}^{год}$, кг/год, за формулою (5.26)

$$G_{\sigma} = \frac{219,43 \cdot 100}{134,0} = 163,75 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\sigma}^{доб}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (5.27)

$$G_{\sigma}^{доб} = 163,75 \cdot 24 = 3930,0 \text{ кг} = 3,93 \text{ т/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.28)$$

де C — витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Витрати дріжджів за добу

$$q_{др} = \frac{3,93 \cdot 3,0}{100} = 0,1179 \text{ т/доб}$$

						49
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Витрати солі кухонної

$$q_c = \frac{1,965 \cdot 1,52}{100} = 0,03 \text{ т/доб}$$

Витрати маргарин столовий

$$q_m = \frac{1,965 \cdot 4,0}{100} = 0,08 \text{ т/доб}$$

Витрати фруктози

$$q_{\phi} = \frac{1,965 \cdot 3,0}{100} = 0,06 \text{ т/доб}$$

Витрати сорбіту

$$q_c = \frac{1,965 \cdot 3,0}{100} = 0,06 \text{ т/доб}$$

Витрати яйця

$$q_{\phi} = \frac{1,965 \cdot 1,2}{100} = 0,02 \text{ т/доб}$$

Витрати маку

$$q_{\phi} = \frac{1,965 \cdot 1,0}{100} = 0,02 \text{ т/доб}$$

5.5.2 Розрахунок витрат сировини для булочок з висівками

$$P_{год} = 182,86 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 137,0\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, $G_b^{год}$, кг/год, за формулою (5.26)

$$G_b = \frac{182,86 \cdot 100}{137,0} = 133,47 \text{ кг/год}$$

Пшеничне борошно:

						50
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\bar{6}} = \frac{182,86 \cdot 80}{137,0} = 106,78 \text{ кг/год}$$

Висівки пшеничні:

$$G_{\bar{6}} = \frac{182,86 \cdot 20}{137,0} = 26,69 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{\bar{6}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (5.27)

$$G_{\bar{6}}^{\text{доб}} = 133,47 \cdot 12 = 1601,69 \text{ кг} = 1,602 \text{ т/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів

Витрати дріжджів за добу

$$q_{\text{др}} = \frac{1,602 \cdot 3,5}{100} = 0,06 \text{ т/доб}$$

$$C_c^m = \frac{1,7 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,53 \text{ кг}$$

Витрати солі кухонної

$$q_c = \frac{1,602 \cdot 1,53}{100} = 0,03 \text{ т/доб}$$

Витрати молоко сухе

$$q_m = \frac{1,602 \cdot 2,5}{100} = 0,04 \text{ т/доб}$$

Витрати масло вершкове

$$q_m = \frac{1,602 \cdot 5,0}{100} = 0,08 \text{ т/доб}$$

5.5.3 Розрахунок витрат сировини для булочки здобна соєва

$$P_{\text{год}} = 98,8 \text{ кг/год}$$

$$B_x = 168,5\%$$

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\bar{6}}^{\text{год}}$, кг/год, за формулою (5.26)

$$G_{\bar{6}} = \frac{98,8 \cdot 100}{168,5} = 58,64 \text{ кг/год}$$

						51
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Добову витрату борошна $G_6^{доб}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (5.27)

$$G_6^{доб} = 58,64 \cdot 12 = 703,62 \text{ кг} = 0,703 \text{ т/доб}$$

Витрати дріжджів за добу

$$q_{др} = \frac{0,703 \cdot 5,0}{100} = 0,04 \text{ т/доб}$$

$$C_c^m = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,08 \text{ кг}$$

Витрати солі кухонної

$$q_c = \frac{0,703 \cdot 1,08}{100} = 0,01 \text{ т/доб}$$

Витрати цукор білий

$$q_{ц} = \frac{0,703 \cdot 20,0}{100} = 0,14 \text{ т/доб}$$

Витрати олії

$$q_o = \frac{0,703 \cdot 14}{100} = 0,1 \text{ т/доб}$$

Витрати концентрат білковий соєвий

$$q_{к.с.} = \frac{0,703 \cdot 10,0}{100} = 0,07 \text{ т/доб}$$

Розрахунок всіх видів сировини наводимо у вигляді таблиці 5.16.

						52
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.16 - Добові витрати сировини, т

		Назва виробів			Разом
		Булочки з сорбітом і фруктозою	Булочки з висівками	Булочка здобна соєва	
Борошно пшеничне в/с		1,965		0,703	2,668
Борошно пшеничне І с		--	0,107	-	0,107
Висівки пшеничні		-	0,027	-	0,027
Дріжджі	Добова витрата, т	0,06	0,06	0,04	0,16
	Витрата до маси борошна, %	3,0	3,5	5,0	
Сіль	Добова витрата, т	0,03	0,03	0,01	0,07
	Витрата до маси борошна, %	1,5	1,7	1,0	
Цукор білий кристалічний	Добова витрата, т	-	-	0,14	0,14
	Витрата до маси борошна, %	-	-	20,0	
Маргарин	Добова витрата, т	0,08	-	-	0,08
	Витрата до маси борошна, %	4,0	-	-	
Масло	Добова витрата, т	-	0,08	-	0,08
	Витрата до маси борошна, %	-	5,0	-	
Молоко сухе	Добова витрата, т	-	0,04	-	0,04
	Витрата до маси борошна, %	-	2,5	-	
Фруктоза	Добова витрата, т	0,06	-	-	0,06
	Витрата до маси борошна, %	3,0	-	-	
Яйця	Добова витрата, т	0,02	-	-	0,02
	Витрата до маси борошна, %	1,2	-	-	
Сорбіт	Добова витрата, т	0,06	-	-	0,06
	Витрата до маси борошна, %	3,0	-	-	
Олія соєва	Добова витрата, т	-	-	0,1	0,1
	Витрата до маси борошна, %	-	-	14,0	
Концентрат білковий	Добова витрата, т	-	-	0,07	0,07
	Витрата до маси борошна, %	-	-	10,0	
Мак	Добова витрата, т	0,02	-	-	0,02
	Витрата до маси борошна, %	1,0	-	-	

Таблиця 5.17 - Запас сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне в/с	2668	Безтарний	5	13340
Борошно пшеничне 1с	107	Безтарний	5	535
Висівки	27	Безтарний	5	135
Дріжджі пресовані	160	в холодильній камері, в ящиках	3	480
Сіль	70	У мішках	15	1050
Цукор білий	140	Тарне зберігання	15	2100
Маргарин	80	У коробках	5	400
Масло	80	У коробках	5	400
Молоко сухе	40	У мішках	5	200
Фруктоза	60	У мішках	5	300
Яйця	20	У коробках	3	100
Сорбіт	60	У мішках	5	300
Олія соєва	10	У бочках	15	150
Концентрат	70	У мішках	5	350
Мак	20	У мішках	7	140

5.6. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів

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

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (5.28)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для булочки з сорбітом і фруктозою

$$N = \frac{2523,43}{0,2} = 12618шт$$

Для булочки з висівками

$$N = \frac{2102,86}{0,2} = 10515шт$$

Для булочки здобна соєва

$$N = \frac{1136,5}{0,05} = 22730шт$$

Булочки здобні соєві пакуються по 3 шт. масою 0,05 шт. кожна тому:

$$22730/3=7577 шт.$$

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

Отже, для булочки з сорбітом і фруктозою масою 0,2 кг необхідно 12618 кульків для пакування, для булочки з висівками – 10515 кульків, а для булочки здобна соєва – 7577 шт. кульків.

						55
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних і пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції

Задля зберігання сировини тарним способом (сіль, цукор, дріжджі, масло тощо) необхідно розраховувати відповідну площу складу і холодильних камер F_c , м² за формулою :

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}}, \quad (6.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ — запас сировини, яка зберігається, кг;

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

Холодильна камера

-дріжджі $F_c = \frac{160}{540} = 0,29 \text{ м}^2$

- маргарин молочний $F_c = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ м}^2$

- масло вершкове $F_c = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ м}^2$

- яйця курячі $F_c = \frac{20}{400} = 0,05 \text{ м}^2$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{\text{заг}} = 0,29 + 0,2 + 0,2 + 0,05 = 0,74 \text{ м}^2$$

Складські приміщення:

- сіль $F_c = \frac{70}{800} = 0,09 \text{ м}^2$

- цукор $F_c = \frac{140}{800} = 0,18 \text{ м}^2$

- молоко сухе $F_c = \frac{40}{660} = 0,06 \text{ м}^2$

- фруктоза $F_c = \frac{60}{540} = 0,11 \text{ м}^2$

- сорбіт $F_c = \frac{60}{540} = 0,11 \text{ м}^2$

- концентрат білковий

$$F_c = \frac{70}{540} = 0,13 \text{ м}^2$$

- мак

$$F_c = \frac{20}{660} = 0,08 \text{ м}^2$$

Загальна площа складських приміщень:

$$F_{\text{заг}} = 0,09 + 0,18 + 0,06 + 0,11 + 0,11 + 0,13 + 0,08 = 0,76 \text{ м}^2$$

						57
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Розрахунок площ хлібосховища і експедиції.

Кількість лотків за годину задля зберігання одного виду виробів розраховується за формулою:

$$N_l^{zod} = \frac{P_{zod}}{n \cdot g_s}, \quad (7.1)$$

Для булочок з сорбітом і фруктозою

$$N_l^{zod} = \frac{219,43}{24 \cdot 0,2} = 45,71шт, \text{ приймаємо } 46 \text{ шт.}$$

Для булочок з висівками

$$N_l^{zod} = \frac{182,86}{20 \cdot 0,2} = 45,71,6шт, \text{ приймаємо } 46 \text{ шт.}$$

Для булочок здобних соєвих

$$N_l^{zod} = \frac{98,8}{35 \cdot 0,05} = 56,46шт, \text{ приймаємо } 57 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину необхідних задля зберігання одного виду виробів розраховується за формулою:

$$N_{zod} = \frac{N_l^{zod}}{N_l}, \text{шт.} \quad (7.2)$$

Для булочок з сорбітом і фруктозою

$$N_{zod} = \frac{46}{16} = 2,87шт, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Для булочок з висівками

$$N_{zod} = \frac{46}{16} = 2,87шт, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Для булочок здобних соєвих

$$N_{zod} = \frac{57}{16} = 3,56 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв. розраховується за формулою:

						58
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{N_{\text{зод}}} \quad (7.3)$$

Для булочок з сорбітом і фруктозою

$$R = \frac{60}{3} = 20$$

Для булочок з висівками

$$R = \frac{60}{3} = 20$$

Для булочок здобних соєвих

$$R = \frac{60}{4} = 15$$

Кількість вагонеток (контейнерів) необхідна на термін зберігання одного сорту виробів розраховується за формулою:

$$N_i = \frac{P_{\text{зод}} \cdot T}{n \cdot g \cdot N_{\text{г}}} \quad (7.4)$$

Для булочок з сорбітом і фруктозою

$$N_i = \frac{219,43 \cdot 16}{24 \cdot 0,2 \cdot 16} = 45,7 \text{шт} \text{ приймаємо } 46 \text{шт}$$

Для булочок з висівками

$$N_i = \frac{182,86 \cdot 16}{20 \cdot 0,2 \cdot 16} = 45,71 \text{шт} \text{ приймаємо } 46 \text{шт}$$

Для булочок здобних соєвих

$$N_i = \frac{98,8 \cdot 16}{35 \cdot 0,05 \cdot 3 \cdot 16} = 56,46 \text{шт} \text{ приймаємо } 57 \text{шт}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N = 46 + 46 + 57 = 149 \text{ шт}$$

						59
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

8.1. Розрахунок місткостей, які використовуються задля зберігання сировини.

Кількість бункерів необхідна задля зберігання безтарного борошна N шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{G_6^{доб} \cdot 7}{V_6}, \quad (8.1)$$

де $G_6^{доб}$ — добові витрати борошна одного сорту, т;

V_6 — ємкість одного бункера, т.

Борошно пшеничне в/с:

$$N = \frac{2,68 \times 5}{10,0} = 1,34шт$$

Приймаємо 2 силос

Борошно пшеничне 1 с:

$$N = \frac{0,107 \times 5}{10,0} = 0,01шт$$

Приймаємо 1 силоси марки.

Приймаємо 3 силосів та 1 запасний.

Об'єм ємкості V , $дм^3$, що необхідний задля зберігання сольового та цукрового розчинів визначаються за формулою:

$$V = \frac{G_{зап} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho}, \quad (8.2)$$

де $G_{зап}$ — добовий запас солі (цукру), кг;

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

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

ρ — густина розчину солі (цукру), $кг/дм^3$.

						60
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- сольовий розчин $V = \frac{87,15 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 335,19 \text{ дм}^3$

- цукровий розчин $V = \frac{49,15 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 95,90 \text{ дм}^3$

Об'єм місткостей, що необхідний задля зберігання рідкого жиру визначається за наступною формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{жс}} \cdot K}{\rho} \quad (8.3)$$

де $G_{\text{зап}}^{\text{жс}}$ — добовий запас олії, кг;

ρ – густина рідкого жиру, кг/дм³.

Олія соєва

$$V = \frac{100 \cdot 1,2}{0,92} = 130,43 \text{ дм}^3$$

Маргарин

$$V = \frac{80 \cdot 1,2}{0,98} = 97,96 \text{ дм}^3$$

Масло вершкове

$$V = \frac{80 \cdot 1,2}{0,98} = 97,96 \text{ дм}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини визначають типові стандартні місткості та обчислюють їхню кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (8.4)$$

де V – потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м³.

- Сольовий розчин

$$N_{\text{міст}} = \frac{70}{550} = 0,13 \text{шт}$$

Приймається одна місткість для зберігання сольового розчину марки ХЕ-47 місткістю 550 м³. Приймаємо один солерозчинник ХСРЗ - 2

						61
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Цукровий розчин

$$N_{\text{міст}} = \frac{140}{550} = 0,25 \text{шт}$$

Приймається, що одна місткість для зберігання цукрового розчину має марку ХЕ – 47 та місткість 550 м³.

Олія соєва

$$N_{\text{міст}} = \frac{100}{550} = 0,18 \text{шт}$$

Приймається, що одна місткість для зберігання олії соєвої має марку ХЕ-47 та місткість 550м³.

Маргарин

$$N_{\text{міст}} = \frac{80,0}{550} = 0,15 \text{шт}$$

Приймається, що одна місткість задля зберігання маргарину має марку ХЕ-47 та місткість 550 м³. Приймаємо, що використовується один жиророзчинник.

						62
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення і обладнання задля підготовки розчинів сировини.

Кількість борошняних ліній, що використовуються для певного сорта борошна

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б}^{год}}{P_{б.л}^{год}}, \quad (8.5)$$

де $G_{б}^{год}$ — годинні витрати борошна певного сорта по хлібозаводу, т/год;

$P_{б.л}^{год}$ — годинна продуктивність лінії борошна, т/год (приймається на 5-10 % меншою відносно продуктивності просіювача безперервної дії).

Пшеничне борошно в/с

$$N_{б.л} = \frac{0,04}{1,5} = 0,03шт$$

Приймаємо 1 борошняну лінію із просіювачем безперервної дії

Пшеничне борошно 1 с

$$N_{б.л} = \frac{0,07}{1,5} = 0,05шт$$

Приймаємо 1 борошняну лінію з просіювачем безперервної дії

Розраховуємо тривалість роботи просіювача за відповідною формулою:

$$t_3 = \frac{60 \cdot G_{б}^{год}}{P_{пр}^{год}}, \text{ хв.}, \quad (8.6)$$

де $G_{б}^{год}$ — годинні витрати борошна певного сорта по хлібозаводу, т/год;

$P_{б.л}^{год}$ — годинна продуктивність лінії борошна, т/год (приймається на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача безперервної дії).

Пшеничне борошно в/с

$$t_3 = \frac{60 \cdot 0,04}{1,5} = 1,6 \text{ хв.}$$

Пшеничне борошно 1 с

$$t_3 = \frac{60 \cdot 0,07}{1,5} = 2,8 \text{ хв.}$$

Необхідний об'єм силосу розраховується за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\delta}^{zod} \cdot t}{\rho_{\delta}} \text{ м}^3, \quad (8.7)$$

де G_{δ}^{zod} — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t — запас борошна у силосі, год;

ρ_{δ} — об'ємна маса борошна, кг/м³;

Борошно пшеничне 1 сорт

$$V_c = \frac{(69,6 + 69,6) \cdot 6}{630} = 1,33 \text{ м}^3$$

Розраховують тривалість заповнення одного силосу за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_{\delta} \cdot 60}{P_{\delta.l}^{zod}}, \text{ хв} \quad (8.8)$$

V_c — об'єм встановлено виробничого бункера, м³;

ρ_{δ} — об'ємна маса борошна, т/м³год;

$P_{\delta.l}^{zod}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача безперервної дії).

Борошно пшеничне вищий сорт

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 0,65 \cdot 60}{1,5} = 39,00 \text{ хв}$$

Борошно пшеничне 1 сорт

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 0,63 \cdot 60}{1,5} = 37,8 \text{ хв}$$

Необхідну кількість виробничих бункерів задля годинних витрат борошна розраховують за формулою:

						64
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\delta} = \frac{V_c}{V}, \quad (8.9)$$

де V_c — загальний об'єм виробничих бункерів, т/год;

V_c — об'єм встановлено виробничого бункера, м³;

Борошно пшеничне 1 сорт

$$N = \frac{0,35}{1,5} = 0,23 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 виробничий бункера ХЕ - 112 місткістю 1,5 т

Борошно пшеничне вищий сорт

$$N = \frac{1,33+0,54}{1,5} = 1,25 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 виробничих бункера ХЕ - 112 місткістю 1,5 т

						65
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8.3. Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів.

Розрахунок обладнання, яке необхідне для порційного приготування напівфабрикатів у діжах для виробництва булочок із висівками

Для розрахунку необхідно мати годинну витрату борошна на замішування тіста G_6^{zod} , яка визначається при розрахунку рецептур виробничих процесів та затрат сировини. Потім визначається максимальна кількість борошна у діжі, що використовується при приготуванні тіста за формулою (6.9)

Опара

$$G_6^o = \frac{39 \cdot 120}{100} = 46,8 \text{ кг}$$

Тісто

$$G_6^d = \frac{38 \cdot 120}{100} = 45,6 \text{ кг}$$

Розраховують годинну кількість діж за відповідною формулою:

$$D_{zod} = \frac{G_6^{zod}}{G_6^o}, \quad (8.10)$$

Опара

$$D_{zod} = \frac{139,2}{46,8} = 2,97$$

Тісто

$$D_{zod} = \frac{139,2}{45,6} = 3,05$$

Кількість діж D_o , шт, які необхідні для бродіння опари розраховують за наступною формулою:

$$D_3 = \frac{D_{zod} \cdot \tau_o}{60}, \quad (8.11)$$

де τ_o – тривалість бродіння опари, хв;

$$D_o = \frac{2,97 \cdot 240}{60} = 11,88 \text{ шт.}$$

Приймаємо 12 діж

Кількість діж D_o , шт, які необхідні для бродіння тіста розраховують за наступною формулою:

$$D_m = \frac{D_{zod} \cdot \tau_m}{60} \quad (8.12)$$

τ_m – тривалість бродіння тіста, хв;

$$D_m = \frac{3,05 \cdot 65}{60} = 3,30 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 діжі

Кількість діж, які необхідні для допоміжних операцій, а саме для тіста і закваски разом, розраховуються за наступною формулою:

$$D_d = \frac{D_{zod} \cdot \tau_d}{60}, \quad (8.13)$$

де τ_d — зайнятість діж між допоміжними операціями, а саме дозуванням, розвантаженням та підкочуванням тощо, хв.

$$D_d = \frac{3,05 \cdot 15}{60} = 0,76 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу

Сумарна кількість діж розраховується за наступною формулою:

$$D = D_o + D_m + D_d, \text{ шт.} \quad (8.14)$$

$$D = 12 + 4 + 1 = 17 \text{ шт}$$

Приймаємо 17 діж

Ритм замішування розраховують за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{zod}} \quad (8.15)$$

						67
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Опара

$$r = \frac{60}{2,97} = 20,20$$

Тісто

$$r = \frac{60}{3,05} = 19,67$$

До розрахованої кількості діж додаються запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Розрахунок обладнання, що використовується для замішування та бродіння густих напівфабрикатів для булочок із сорбітом

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Продуктивність тістомісильної машини, що працює періодично P , кг/год розраховують за наступною формулою (6.16)

Для тіста

$$P = \frac{60 \cdot 74,55}{10 + 5} = 298,2 \text{ кг}$$

Розрахунок обладнання у разі приготування напівфабрикатів порційно у діжах для булочок із сорбітом

Для розрахунку використовуються дані, що визначають погодинні витрати борошна, що використовується для замішування тіста $G_6^{год}$, які визначаються під час розрахунку виробничих рецептур та затрат сировини. Далі визначається максимальна кількість борошна у діжі для приготування тіста за наступною формулою

$$G_6^d = \frac{30 \cdot 120}{100} = 36 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж за формулою

$$D_{год} = \frac{38,34}{36} = 1,07$$

						68
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння тіста розраховують за формулою

$$D_o = \frac{1,07 \cdot 110}{60} = 1,96 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 діжі

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій розраховують за формулою

$$D_o = \frac{1,07 \cdot 15}{60} = 0,27 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 діжу

Сумарну кількість діж розраховують за формулою

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 діжі

Ритм замішування розраховують за формулою (6.17)

$$r = \frac{60}{1,07} = 56,07$$

Розрахунок діж, що використовуються для кожної лінії, проводять окремо. Далі відбувається підсумовування усіх діж, що використовуються на лініях. Далі округлюють отриманий результат у більший бік. Також, до вже розрахованих діж додаються запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

$$D = 17 + 4 + 3 = 24 \text{ шт}$$

Приймаємо 24 діжі

Кількість тістомісильних машин, які задіяні для замішування кожного виду напівфабрикатів визначаються із співвідношення

$$N_m = \frac{\tau_{зам}}{r}, \quad (8.18)$$

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

r – ритм замішування напівфабрикату.

						69
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочка з сорбітом і фруктозою

$$N_m = \frac{10}{19,67} = 0,51 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину ГОСТОЛ

Для булочка з висівками

$$N_m = \frac{10}{42,86} = 0,23 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину ГОСТОЛ

Для булочки здобна соєва

$$N_m = \frac{10}{56,07} = 0,18 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину ГОСТОЛ

						70
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

8.4.1. Вибір тістоподільників ґрунтується на кількості тістових заготовок, які утворюються за хвилину N_{∂} , що відповідає продуктивності однієї печі

$$N_{\partial} = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_{\text{г}}}, \quad (8.19)$$

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

$g_{\text{г}}$ – маса виробу, кг.

Для булочки з сорбітом і фруктозою

$$N_{\partial} = \frac{219,43}{60 \cdot 0,2} = 18,28 \text{шт}$$

Для булочки з висівками

$$N_{\partial} = \frac{182,86}{60 \cdot 0,2} = 15,24 \text{шт}$$

Для булочки здобна соєва

$$N_{\partial} = \frac{98,8}{60 \cdot 0,05} = 32,9 \text{шт}$$

Кількість тістоподільних машин необхідних відповідно до заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_{\partial} \cdot \chi}{n_{\partial}}, \quad (7.20)$$

де n_{∂} – продуктивність тістоподільника, що відповідає технічним характеристикам, кількості шматків за хвилину;

χ - коефіцієнт запасу, що враховує зупинення тістоподільника та можливий брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

Для булочки з сорбітом і фруктозою

$$N = \frac{18,28 \cdot 1,04}{40} = 0,48 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник

						71
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочки з висівками

$$N = \frac{15,24 \cdot 1,04}{40} = 0,39 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник

Для булочки здобна соєва

$$N = \frac{32,9 \cdot 1,04}{40} = 0,86 \text{шт}$$

Приймаємо 1 тістоподільник

8.4.2. Остаточне вистоювання

У вистійних шафах відбувається остаточне вистоювання. Ємкість вистійної шафи, у відповідності до шматків тіста, обчислюють за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t_{вис}}{60 \cdot g_s}, \quad (8.21)$$

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

$t_{вис}$ — тривалість вистоювання, хв.

g_s — маса виробів, кг.

Для булочки з сорбітом і фруктозою

$$P_{ш} = \frac{219,43 \cdot 35}{60 \cdot 0,2} = 640,0 \text{шт}$$

Для булочки з висівками

$$P_{ш} = \frac{182,86 \cdot 30}{60 \cdot 0,2} = 457,15 \text{шт}$$

Для булочок здобних соєвих

$$P_{ш} = \frac{98,8 \cdot 30}{60 \cdot 0,05} = 988 \text{шт}$$

Необхідна кількість листів на візку у вистійній шафі

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_k \cdot N_n}, \quad (8.22)$$

						72
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

де n_k — кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;

N_n — кількість полиць у вагонетці.

Для булочки з сорбітом і фруктозою

$$N_{роб} = \frac{640,0}{24 \cdot 18} = 1,5шт$$

Приймаємо вистійну шафу марки Бриз 122 з двома вагонетками

Для булочки з висівками

$$N_{роб} = \frac{475,15}{20 \cdot 18} = 1,3шт$$

Приймаємо вистійну шафу марку Бриз 122 з двома вагонетками

Для булочок здобних соєвих

$$N_{роб} = \frac{988}{35 \cdot 18} = 1,57шт$$

Приймаємо вистійну шафу марки Бриз 122 з двома вагонетками

						73
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Розрахунок обладнання пакувальних машин

Булочки з сорбітом і фруктозою

Проведемо розрахунок хвилинної кількості продукції, що повинна бути упакована за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{P_{год} \cdot \%N_{г.в.}}{60 \cdot g_{г.} \cdot 100}, \quad (8.23)$$

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

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

$g_{г.}$ – маса виробу, кг.

$$N_{г.в.} = \frac{219,43 \cdot 100}{60 \cdot 0,2 \cdot 100} = 18,28 \text{шт.}, \text{ приймаємо } 19 \text{ виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{N_{г.в.} \cdot K}{P}, \quad (8.24)$$

K – коефіцієнт запасу, що враховує зупинчення машини на технічне обслуговування або замінення пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

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

$$N = \frac{19 \cdot 1,1}{40,0} = 0,52$$

Приймаємо 1 пакувальну машину $N - PM$

Булочки з сорбітом і фруктозою

Проведемо розрахунок хвилинної кількості продукції, що повинна бути упакована за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{182,86 \cdot 100}{60 \cdot 0,2 \cdot 100} = 15,24 \text{шт.}, \text{ приймаємо } 16 \text{ виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

						74
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{16 \cdot 1,1}{40,0} = 0,44$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Н – РМ

Булочки здобні соєві

Проведемо розрахунок хвилинної кількості продукції, що повинна бути упакована за формулою

$$N_{г.в.} = \frac{98,86 \cdot 100}{60 \cdot 0,05 \cdot 3 \cdot 100} = 10,98шт., \text{ приймаємо } 11 \text{ виробів}$$

Кількість пакувальних машин обчислюємо за формулою

$$N = \frac{11 \cdot 1,1}{40,0} = 0,30$$

Приймаємо 1 пакувальну машину Н – РМ

						75
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Техно-хімічний контроль виробництва і метрологічне забезпечення

Техно-хімічний контроль - це системне контролювання якості сировини, з якої виробляється продукція, управління технологічним процесом на всіх стадіях виробництва та контроль якості готової продукції.

Лабораторія контролю виробництва (цехова лабораторія) розташована безпосередньо в самому цеху, що забезпечує зручність оперативного контролю за процесом технологічного виробництва.

Лабораторія забезпечена приладами і обладнанням, які забезпечують повний спектр проведення аналізів, що доручені технологу зміни. Орієнтовний перелік скаладає: ареометр; технічні ваги; циферблатні ваги; лактоденсиметр (ГОСТ 8668-58); пристрій визначення вологості VСНМ; пристрій для визначення якості клейковини ВДК-1; прилад для визначення підіймаючої сили дріждіжв; прилад для визначення пористості хліба (пробник Журавльова); лабораторний рефрактометра УРЛ; секундомір; термостат; технічний термометр прямий із поділками шкали, ° С: 0 - 50 і 0 - 100; електрична шафа сушильна СЭШ-ЗМ; титрувальна установка; годинник настільний піщаний на 2, 3 і 5 хв. Також, у лабораторії міститься посуд та інвентар, а також реактиви, що використовуються для проведення аналізів.

До складу лабораторії входять головні технологи та технології змін, які відповідають за якість сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

Інженер-технолог зміни проводить безпосередній оперативний контроль за проходженням технологічного процесу на виробництві. Здійснює управління технологічним процесом, включаючи перевірку виконання щодо рецептур (витрат інгредієнтів для приготування необхідної порції напівфабрикату), якість напівфабрикату, параметрами технологічного режиму.

Контроль щодо якості сировини проводиться після отримання сировини на виробництво. Контроль якості напівфабрикатів проводиться один-два рази за

						77
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

зміну, сюди відноситься кислотність, вологість, точність ваги тощо.

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

Таблиця 10.1 Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання та підготовка сировини до виробництва	Борошно	Колір, смак, запах, хрускіт Крупність Зольність	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки Висушуванням Титруванням Відмиванням На приладі ВДК	Кожна партія
	Дріжджі	Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини Консистенція, запах, колір Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептично Висушуванням Титруванням Спливанням кульки тіста Органолептично Висушуванням	
	Сіль	Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Рефрактометрично	
	Цукор	Колір, запах, смак Вологість	Органолептично Органолептично Органолептично	
	Маргарин Висівки Клейковина Олія	Колір, запах, смак Колір, запах, смак Колір, запах, смак Колір, запах, смак	Органолептично Органолептично	
Приготування опари	Дріжджова суспензія	Густина	Ареометрично	Два рази за зміну
	Вода	Температура	Термометром	
	Опара	Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Органолептично Висушуванням Титруванням	
Приготування заварки	Вода Заварка	Температура Органолептична оцінка Вологість	Термометром Органолептично Висушуванням	Два рази за зміну

		Кислотність	Титруванням	
Приготування тіста	Розчин солі, Вода Тісто	Густина розчину Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Оброблення тіста	Тістова заготовка	Маса шматка Орієнтовні розміри, форма	Зважуванням Візуально	Один-два рази за зміну
Вистоювання тістових заготовок	Шафа вистоювання	Температура відносно. вологість Тривалість	Термометром	За потребою
Випікання хліба	Піч	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання хліба	Хлібо-булочні вироби	Температура Зовнішній вигляд, форма, смак, Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

Забезпечення метрологічної якості продукції на підприємстві базується на постійному проведенні контролю щодо відповідності вимірювальних приладів та засобів, технічних умов, відповідність стандартів, технологічних інструкцій і інших документів щодо проведення технологічного процесу, а також проведення перевірки, налагодження та ремонту засобів для вимірювання технологічних параметрів процесу. Головний інженер-технолог відповідає за метрологічний контроль на хлібозаводі.

На хлібозаводі розроблено спеціальні стандарти "Метрологічне забезпечення якості продукції на підприємстві".

Дані стандарти визначають процедуру метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки, контролю за виконанням графіків перевірок, зберігання засобів вимірювань. Вони визначають параметри, що перевіряються, які

визначають якість продукції, порядок організації перевірки і ремонту вимірювальних приладів, їх облік і зберігання.

З метою перевірки засоби вимірювання подаються до відповідного центру метрології та стандартизації згідно з графіком, що затверджений головним інженером-технологом підприємства та погодженим з центром стандартизації та метрології.

Кожного року проводять повірку ваги та до них рівноваги, секундоміри, рефрактометри.

Спиртові термометри використовують для контролю температури сировини та напівфабрикатів під час ходу технологічного процесу. Ртутні термометри застосовуються для вимірювання температури води, повітря та пари а також виробничих приміщень.

Для контролю внутрішнього виробництва точність робочих термометрів і ареометрів перевіряється контрольним пристроєм, який періодично перевіряється державою. Рефрактометри відкалібровано відповідно до інструкцій приладу. Заводська лабораторія проводить перевірку електричних сушильних шаф на рівномірність висушування.

Під час перевірки об'єму пористості пробника хлібобулочних виробів відбувається замір внутрішнього діаметра циліндричної частини пробника і відстань від стінки вертикальної дерев'яної основи до ножа. За формулою відбувається обчислення об'єму пробника. Перерахунок таблиці пористості виробу відповідно до його об'єму здійснюється при умові, коли об'єм пробника не відповідає 27 см^3 .

						80
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

11.1 Опалення

Витрату тепла на опалення за годину $Q_m^{o.z}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot V_{\delta} \cdot g_o \cdot (t_n - t_3) \quad (11.1)$$

де V_{δ} – будівельний об'єм пекарні, м³;

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

g_o – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot 1098 \cdot 0,35 \cdot [16 - (-20)] = 79934 \text{ Вт} = 7,99 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_m^{o.p}$, мВт обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_{\delta} \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (11.2)$$

де t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником;

n_0 – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 1098 \cdot 0,35 [16 - (-3,0)] \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 28,15 \text{ мВт}$$

11.2. Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція забезпечується встановленими санітарно-гігієнічними умовами для працівників. Загальні витрати повітря при вентиляції $Q_{нов}^z$, м³/год, обчислюють за формулою:

$$Q_{нов}^z = \frac{60 \cdot V_{\delta} \cdot n}{100} \quad (11.3)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється;

					81
					Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймають 3-4 рази)

$$Q_{нов}^2 = \frac{60 \cdot 1000 \cdot 4}{100} = 2400 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється, Q_m^g , Вт, обчислюємо за формулою:

$$Q_m^g = \frac{Q_{нов}^2 \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_3)}{3,6} \quad (11.4)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К ($c = 1,0$)

$$Q_m^g = \frac{2400 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [18 - (-20)]}{3,6} = 270000 \text{ Вт} = 270 \text{ кВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_o , кВт, обчислюємо за формулою:

$$N_o = \frac{Q_{нов}^2 \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (11.5)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_o = \frac{2400 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 5,73 \text{ кВт}$$

11.3 Водозабезпечення

Водозабезпечення хлібозаводу здійснюється від міської водопровідної мережі.. Холодна вода подається до баку для холодної води. Звідти вона подається по трубопроводу через зворотний клапан у бак для гарячої води, де нагрівається нагрівачами за допомогою пари, яка подається від парового котла до змішувача. Із баків для холодної та гарячої води вона надходить для виробництва.

Загальну витрату води за годину Q_e^2 , м³, визначають за формулою:

						82
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_g^o = \frac{Q_n^o \cdot 4}{T_n} \quad (11.6)$$

де Q_n^o – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т (приймають від 4 до 5 м³/т);

T_n – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_g^o = \frac{7,54 \cdot 4}{23} = 0,33 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{г.п}^o$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{г.п}^o = \frac{80 \cdot Q_g^o}{100} \quad (11.7)$$

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

$$Q_{г.п}^o = \frac{80 \cdot 0,33}{100} = 0,26 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{г.г}^o$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{г.г}^o = \frac{Q_{г.п}^o (t_{см} - t_x)}{t_g - t_x} \quad (11.8)$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (в середньому, буває від 50 до 55° С);

t_g – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75° С);

t_x – температура холодної води, °С (приймають 5° С).

$$Q_{г.г}^o = \frac{0,26 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 0,14 \text{ м}^3$$

						83
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{m.г}^2$, кВт, обчислюють за формулою:

$$Q_{m.г}^2 = \frac{Q_{г.н}^2 \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \quad (11.9)$$

де c – теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К);

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

Взимку:

$$Q_{m.г}^2 = \frac{0,26 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 18,11 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.г}^2 = \frac{0,26 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 16,60 \text{ кВт}$$

Запас води в баках $Q_г^3$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_г^3 = Q_г^2 \cdot 8 \quad (11.10)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_г^3 = 0,33 \cdot 8 = 2,64 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{г.г}^3$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{г.г}^3 = Q_{г.г}^1 + Q_{г.г}^2 \quad (11.11)$$

де $Q_{г.г}^1$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{г.г}^2$ – аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{г.г}^1$), м³;

$Q_{г.г}^k$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{г.г}^1 = 4 \cdot Q_г^2 \cdot Q_г^m \quad (11.12)$$

де $Q_г^2$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

						84
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Q_m^m – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³
(приймають: для житнього тіста – 0,75 м³/т, для пшеничного – 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^n = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (11.13)$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,06 + 0,07 + 0,04 \cdot 0,60 + 0,75) = 0,23 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot 0,23 = 0,09 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^n = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 9,3}{2257} = 0,04 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^3 = 0,23 + 0,09 + 0,04 = 0,36 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну Q_6^d , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_6^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (11.14)$$

де N_p – кількість працівників у зміні, чол.;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_6^d = \frac{8 \cdot 100}{1000} = 0,8 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховують за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (11.15)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V = \frac{(2,64 - 0,36 - 0,8) \cdot 1,1}{1} = 1,48 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 8 м³

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою:

						85
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_z = \frac{(Q_{6.2}^z + Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho} \quad (11.16)$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ кг/дм}^3$.

$$V_z = \frac{(0,36 + 0,8) \cdot 1,1}{0,984} = 1,30 \text{ м}^3$$

11.4. Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_{κ}^z , м^3 , розраховують за формулою:

$$Q_{\kappa}^z = Q_n^z \cdot 3,6 \quad (11.17)$$

де Q_n^z – продуктивність печей за годину, т

$$Q_{\kappa}^z = 0,33 \cdot 3,6 = 1,19 \text{ м}^3$$

11.5. Газопостачання

Витрати палива для хлібопекарських печей, які на газоподібному паливі, за годину $Q_{\text{нал.н}}^z$, м^3 (або кг), розраховують за формулою:

$$Q_{\text{нал.н}}^z = \frac{Q_n^z \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p^n} \quad (11.18)$$

де Q_n^z - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

Q_p^n - нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу - 33500 кДж/м³, для мазуту - 39900 кДж/кг)

$$Q_{\text{нал.н}}^z = \frac{0,24 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 78,9 \text{ м}^3$$

						86
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11.6. Паропостачання

Витрати пари, що використовується для технологічних потреб за годину (для шаф вистоювання, хлібопекарських печей, для приготування закваски, рідких дріжджів, миття і сушіння лотків) $Q_{n.m}^z$, кг, обчислюється за формулою:

$$Q_{i.d}^{\bar{a}} = Q_i^{\bar{a}}(g_{\bar{a}} + g_i) + N_i \cdot g_{\bar{e}} + Q_i^{\bar{a}} \cdot g_{\bar{a}\bar{a}}, \quad (11.19)$$

де Q_n^z - продуктивність печей за годину, т;

$g_{\bar{e}}$ - норма витрати пари для камер вистійки, кг/т (приймають 45 кг/т);

g_n - норма витрати пари для зволоження пекарних камер, кг/т (приймають 200...250 кг/т, залежно від марки печі та сорту виробів);

g_l - норма витрати пари для миття і сушіння лотків для однієї машини, кг/год (приймають 125 кг/год);

$g_{зав}$ - норма витрати пари для приготування заварки, кг/т ;

N_m - кількість машин для миття і сушіння лотків, шт.

$$Q_{n.m}^z = 0.24(45 + 200) + 1 \cdot 125 + 1,28 \cdot 300 = 1006,35 \text{ кг}$$

Витрата пари задля підігрівання гарячої води, а також вентиляції (взимку) за годину $Q_{n.з}^z$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Q_{n.з}^z = \frac{(Q_{m.в}^z + Q_m^z) \cdot 3600}{2262 - 210}, \quad (11.20)$$

де $Q_{m.в}^z$ - витрати тепла для нагрівання води, кВт;

2262 - питоме тепло пароутворення, кДж/кг;

210 - вентальпія конденсату, кДж/кг

$$Q_{n.з}^z = \frac{(452,8 + 912) \cdot 3600}{2262 - 210} = 2394,4 \text{ кг/год}$$

Витрати пари для нагрівання води влітку $Q_{n.л}^z$ становлять

$$Q_{n.з}^z = \frac{Q_{m.в}^z \cdot 3600}{2262 - 210}, \quad (11.21)$$

						87
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{n.з}^2 = \frac{415,1 \cdot 3600}{2262 - 210} = 728,2 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари за годину взимку:

$$Q_{i.заг}^{\bar{a}} = Q_{i.д}^{\bar{a}} + Q_{i.а}^{\bar{a}}, \quad (11.22)$$

$$Q_{n.заг}^2 = 1006,35 + 2394,4 = 3400,75 \text{ кг.}$$

Витрати пари влітку:

$$Q_{n.заг}^2 = 1,1 \cdot (1006,35 + 728,2) = 1908,0 \text{ кг}$$

11.7. Електропостачання

Встановлена потужність електродвигунів задля технічного і санітарно-технічного обладнання визначаємо у табл. 11.1

Таблиця 11.1 Встановлена потужність силових споживачів електроенергії задля технічного і санітарно-технічного обладнання

Обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт.	Загальна встановлена потужність, кВт
Технологічне обладнання			
Живильник М-122	0,8	4	8,0
Просіювач системи спіроматік	1,0	2	2,0
Просіювач «Піонер»	0,6	1	0,6
Компресор ВУ 6/3	27,0	1	27,0
Автоваги ДМ-100-2	1,0	5	5,0
Машина заварювальна ХЗМ-600	3,0	3	9,0
Машина тістомісильна Х-12	2,0	1	2,0
Машина тістомісильна «ГОСТОЛ»	4,0	1	4,0
Дозувальна станція АВІАРМ	0,6	3	1,8
Тістоподільна машина Кузбас	3,0	1	3,0
Тісто подільна машина Kumkay	2,5	1	2,5
Округлювач Kumkay	1,1	1	1,1
Вистійна шафа Г4-ХРГ	1,3	1	1,3
Вистійна шафа Бриз +	1,7	1	1,7
Піч	11,0	1	11,0
Піч MIWE roll	12,0	1	12,0
Транспортери	0,8	7	5,6
Холодильний агрегат	2,0	1	2,0
Дріжджемішалка Х-14	0,6	1	0,6

Насоси	1,5	2	3,0
Санітарно-технічне обладнання			
Вентилятори	1,8	8	16,0
Насоси	0,8	2	1,6
Інше обладнання			30,0
<i>Разом ...</i>			144,4

Необхідна активна потужність $P_{n.a}$, кВт

$$P_{n.a} = P_{yc} \cdot K_n, \quad (11.23)$$

де P_{yc} - встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт;

K_n - коефіцієнт попиту для силового навантаження (приймають для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7)

$$P_{n.a} = 128,4 \cdot 0,6 + 16 \cdot 0,65 = 87,44 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність $P_{n.p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{n.a} \cdot \operatorname{tg}\varphi, \quad (11.24)$$

де $\operatorname{tg}\varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\operatorname{tg}\varphi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 87,44 \cdot 0,8 = 69,95 \text{ кВА.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції Q_{el}^n , кВт/т:

$$Q_{el}^n = \frac{P_{n.a}}{Q_n^z}, \quad (11.25)$$

$$Q_{el}^n = \frac{87,44}{2,03} = 43,1 \text{ кВт}$$

Забезпечується загальне, місцеве та комбіноване освітлення у всіх виробничих приміщеннях.

Встановлена потужність світильників розраховується згідно з таблицею.:

						89
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.2 Встановлена потужність освітлюючих приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P _n ^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P ^c
Виробничі приміщення	1500	15	22,5
Підсобні приміщення, склади	250	7	1,75
Адміністративні приміщення, лабораторія, медпункт	214	15	3,21
Вантажний майданчик	114	4	0,456
Площа подвір'я	980	1,5	1,47
Разом ...	3058	-	29,386

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (11.26)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховують за формулою (6.29):

$$P_0 = 29,386 \cdot 0,85 = 24,98 \text{ кВт}$$

11.8. Холодозабезпечення

Необхідна витрата холоду на підприємстві Q_x, кВт/год, визначається за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (11.27)$$

де Q_n^o – продуктивність печей за добу, т;

3600 – кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{7,54 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 8,73 \text{ кВт/год.}$$

11.9. Витрати палива

Необхідну витрату палива для хлібопекарських печей, за годину $Q_{нал.н}^z$, м³ (або кг), розраховують за формулою:

$$Q_{нал.н}^z = \frac{Q_n^z \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p^n}, \quad (11.26)$$

де Q_n^z – продуктивність печей за годину, т;

g_n – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

Q_p^n – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймають для газу – 33500 кДж/м³).

$$Q_{нал.н}^z = \frac{0,33 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 18,77 \text{ м}^3.$$

						91
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.

Однією з ключових складових виробничої ціни собівартості продукції, що виготовляється є вартість енергії. Завданням проекту хлібозаводу є розробка та впровадження енергозберігаючих заходів.

При проектуванні пекарні потужністю 42 т/добу вживається низка етапів економічного використання енергетичного обладнання:

- встановлення хлібопекарських печей типу А2-ХПК-25, що мають зижене питоме споживання природного газу;
- встановлення енергозберігаючих печей марки “Lider” на булочній лінії хлібозаводу;
- використання тепла від відвідних газів задля підігрівання води, що використовується для технологічних та господарських потреб;
- для холодильних установок закріплювати витрати води;
- використовувати спіральні транспортери для подачі борошна, що надходить від виробничих бункерів до тістомісильних машин.

						92
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Будівельна частина

13.1.Обґрунтування генерального плану підприємства

Заводською територією зайнято 38 500 м², в тому числі:

- площа забудови 28 500 м²
- заасфальтована площа 5 500 м²
- зелені насадження 4 500 м²

Територія підприємства характеризується рівним рельєфом. Грунтові води знаходяться на глибині 8 - 10 м, ґрунт однорідний, з великим шаром піску та глини, допустиме навантаження на ґрунт 2,5 кг/см².

- Глибина промерзання 1,2 м
- загальна площа виробничих цехів – 21 700 м²
- загальна площа службових та побутових приміщень – 6 700 м²
- загальна площа складів – 10 000 м²
- коефіцієнт забудови 0,266

На території розташовані:

- основний корпус
- трансформаторна підстанція
- ремонтно – механічні майстерні
- артезіанська свердловина
- пожежна водойма
- каналізаційна система, куди і стікають стічні води.
- Заїзд та виїзд двосторонній
- КПП

Територія огорожена парканом в 2 м та озеленена

						93
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Комплекс будівель включає: головний корпус із пекарнею, адміністративні та житлові будинки, механічні майстерні, котельню, склад БЗВ та ряд додаткових будівель та споруд. Основні виробничі площі мають природне та штучне освітлення, вентиляцію.

Виробнича будівля запроектована одноповерховою. Висота поверху в одноповерховій частині складає 4,8 м.

Фундамент виробничого корпусу зроблений із залізобетонних блоків. Сітка колон становить 6×6.

Колони є основним несучим елементом каркаса будівлі, розміри залізобетону складають 40 × 40 см.

Балки покриття – збірні залізобетонні прольоти 6 метрів.

Перекрыття - збірний залізобетон.

Стіни – цегляні із товщиною 51 см.

Перегородки- армовані цегляні товщиною 12 см.

Сходи - це збірні залізобетонні та сталеві.

Облицювання- плоске без горища, виготовлена із збірних залізобетонних плит, утеплене із внутрішніми водостоками.

Підлога - бетон, керамічна плитка.

Вікна – пластикові трьохкамерні.

Асфальтобетоном вилита підлога на складах. Стеля пофарбована вапняним розчином.

Передбачена металева рама, що використовується для приймання сировини та її відвантаження.

Двері дерев'яні та залізні полотна, одно-і двостворчасті.

						94
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Використовується припливно-витяжна із механічним спонуканням система вентиляції. Рівень шуму знижено за рахунок винесення в ізольовані приміщення вентиляційні камери.

Опалення - центральне водопостачання зі місцевими приладами підігріву. У всіх приміщеннях, окрім складу де зберігається борошно, на внутрішніх стінах під вікнами встановлені прилади для опалення.

Джерелом водопостачання підприємства є міська водопровідна мережа та артезіанська свердловина. Вода використовується для технічних та господарських потреб. Гаряча вода готується в баку для гарячої води з барботером з використанням пари із котельні;

Каналізаційна система – об'єднана: господарсько-побутова та виробнича.

						95
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Раціональне використання природних ресурсів, охорона навколишнього середовища, гарантування екологічної безпеки життя людини - необхідна умова сталого економічного та соціального розвитку України.

Із даною метою Україна проводить екологічну політику, що спрямована на підтримку забезпечення безпечного середовища для життя, захисту життя та здоров'я від негативних наслідків забруднення навколишнього середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства та природи, раціонального використання та відтворення природних ресурсів.

Основним нормативним документом охорони навколишнього природного середовища є Закон України Про охорону навколишнього природного середовища (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, 41, с. 546).

Цілями екологічної інспекції в пекарні є:

- склад борошна;
- відділення для просіювання;
- тістомісильне відділення;
- пічне відділення.

Допоміжними виробництвами, цехами та ділянками є:

- котельна;
- мийне відділення;
- холодильні камери;
- гаражі;
- відкрита стоянка.

Склад борошна.

Борошно подається до виробничих силосів, над кожним із яких встановлено по одному рукавному фільтрі для забезпечення очищення запиленого повітря, що

						96
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортують борошно. Борошняний пил, який не був забраний фільтрами надходить до приміщень, звідки виділяється в атмосферу.

Відділення просіювання.

У приміщенні даного відділення розміщені просіювачі, що використовуються для просіювання борошна, очищення його від механічних та феромагнітних домішок. Пил, що утворюється при просіюванні, виділяється в приміщення.

Тістомісильне відділення.

В даному відділенні виділяються вуглекислий газ та волога при приготуванні напівфабрикатів. В дуже малих кількостях виділяються спирт та летучі кислоти.

Пічне відділення.

При випіканні хлібних виробів у печах утворюється пари, що містять вологу, спирт етиловий, ненасичені кислоти, альдегіди та акромін.

При згорянні природного газу утворюється оксид вуглецю та діоксид азоту.

Після закінчення процесу випікання готові вироби в конвеєрній системі надходять до експедиції на циркуляційні столи та поміщаються лотки вагонеток. Утворені пари усушки містять у своєму складі вологу, спирт етиловий, летучі альдегіди та кислоти, котрі виділяються у атмосферу крізь вікна та прорізи дверей.

Допоміжні виробництва, цехи і ділянки.

Котельня.

Внаслідок згорання природного газу утворюються оксид вуглецю і діоксид азоту, що викидаються в атмосферу через димар, що має висоту 30 м і діаметр 0,6 м.

Холодильні камери.

						97
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Під час процесу експлуатації холодильників відбувається незначне виділення шкідливих речовин за рахунок утрат холодоагенту.

Мийне відділення.

Процес мийки здійснюється із використанням соди кальцинованої (натрію карбонату). Джерелом викиду забруднених речовин в атмосферу є труби установок вентиляції.

Гаражі, відкрита стоянка.

У гаражі знаходяться: 2 легкових автомобілі з обсягом двигуна понад 1,8 л, 1 легковий автомобіль з обсягом двигуна до 1,8 м, 1 вантажний автомобіль вантажопідйомністю від 2 до 5 т, 2 вантажних автомобілі вантажопідйомністю до 2 т, 13 вантажних карбюраторних автомобілів вантажопідйомністю від 5 до 8 т.

На відкритій стоянці знаходяться: 1 вантажний карбюраторний автомобіль вантажопідйомністю від 2 до 5 т, 4 вантажних карбюраторних автомобілі вантажопідйомністю від 5 до 8 т і 2 вантажних карбюраторних автомобілі вантажопідйомністю від 5 до 8 т.

Джерела викидів неорганізовані.

Рекомендації з забезпечення екологічної безпеки на підприємстві.

Хлібопекарня – це сучасне підприємство, що спеціалізується на виробництві хлібобулочних виробів. Питання охорони навколишнього середовища, екологічного менеджменту та екологічної безпеки на даному підприємстві в основному вирішені. Але, існує ряд операцій у технологічному процесі, які потребують використання сучасних підходів у вказаних напрямках.

Рекомендується встановлювати сучасні паливозмішуючі пристрої для спалювання газу з автоматичним регулюванням співвідношення "газ - повітря" для забезпечення мети щодо повного спалювання С і С₂ та зменшення токсичності газів, що викидаються в атмосферу.

						98
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Рекомендується додатково встановити обладнання для очищення та фільтрації стічних вод, щоб вони не скидались у колектор міських очисних споруд. Рекомендується використовувати сучасні технологічні рішення на всіх фазах життєвого циклу продукції із метою зменшення викидів в атмосферу, промислових відходів та утилізації твердих побутових відходів.

						99
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15. Безпека життєдіяльності (Охорона праці)

В Україні 14 жовтня 1992 року Верховна Рада прийняла Закон "Про охорону праці". Цей закон, а також "Кодекс законів про працю" є основною правовою базою охорони праці. Ці закони доповнюють державні міжгалузеві і галузеві нормативні акти з охорони праці – правила, стандарти, норми, інструкції та положення.

Управління охороною праці в пекарні здійснює її начальник, у цехах та службах – фахівці-експерти. Ця діяльність координується службою охорони праці, завдання та функції якої визначені в "Типовому положенні про службу охорони праці", затвердженому наказом №. 73 від 3 серпня 1993 р. Державним комітетом з нагляду за охороною праці. Служба охорони праці створюється на підприємствах незалежно від форми власності та виду діяльності.

Для забезпечення мети своєчасного здійснення заходів із охорони праці проводиться оперативний контроль, що складається з триступеневого контролю.

Перший ступінь - щодня перед початком роботи майстер (бригадир) спільно з громадським інспектором із охорони праці проводить перевірку підготовлених робочих місць, правильність обладнання і інструментів.

Другий ступінь - керівник відповідного цеху разом із комісією щонайменше раз на тиждень проводить перевірку стану безпеки та виробничої санітарії у цеху.

Третій ступінь - комісія не рідше одного разу на місяць перевіряє стан заходів із техніки безпеки та виробничої санітарії в цілому на підприємстві та відповідно до всіх правил безпеки.

Відповідно до положень про навчання та інструктажів передбачені такі види інструктажів з охорони праці:

а) Вступний інструктаж - проводиться фахівцем «з охорони праці» для всіх нових вступників на роботу, щоб надати загальні знання із техніки безпеки та виробничої санітарії.

						100
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

б) Первинний інструктаж - проводиться начальником зміни (майстером) на робочому місці перед допуском до роботи у цеху або на ділянці для всіх нових робітників, а також для тих, хто був переведений із іншого цеху.

в) Повторний інструктаж - проводиться начальником зміни на робочому місці із частотою 1 раз на квартал.

г) Позаплановий інструктаж - проводять на робочому місці у наступних випадках: при зміні технологічного процесу або заміні обладнання; при нещасних випадках; при введенні у дію нових нормативних актів що стосуються охорони праці.

д) Цільовий інструктаж - проводять із працівниками у наступних випадках: при ліквідації наслідків аварії чи стихійного лиха; при виконанні разових робіт; при виконанні робіт, що оформлюються нарядами-допуском.

15.1 Правила охорони праці при обслуговуванні технологічного обладнання

У хлібокомбінаті використовується безтарне зберігання борошна, яке за ступенем пожежної небезпеки відноситься до категорії В. Борошно - горюча речовина, а в аерозольному стані - вибухова речовина.

Процеси та операції на складі БЗБ супроводжуються викидом борошна в повітря, а також накопиченням статистичної електроенергії на обладнанні та його компонентах, для запобігання яких використовуються певні заходи. Борошно доставляється на склад БЗБ борошновозами, з яких вивантажується в бункер за допомогою з'єднувального шлангу. Під час розвантаження з'єднувальний трубопровід повинен бути обов'язково заземлений, щоб виключити можливість накопичення статистичної електрики.

З цією ж метою в завантажувальних отворах у бункері, встановлюються конуси, з'єднані з заземленим корпусом бункерів. Борошно, що потрапляє в бункер, падає на конус, зсипається із нього, віддаючи при цьому накопичені

						101
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

статистичні заряди: електроенергію, яка відкидається в землі. У повітрі приміщень складу знаходиться борошняний пил у завислому стані і осівшому на технологічному обладнанні і конструкціях.

Щоб не викликати вибухів пилу та пожежі, герметичними повинні бути: технологічне обладнання, трубопроводи, резервуари (силоси, бункери), норія, підсилювач, диспансер, фільтр; ретельно очистити все обладнання, трубопроводи, опалювальні прилади, пил електродвигуна. Рекомендується збирати борошняний пил промисловими пирососами.

Перш ніж запускати перемикачі, необхідно ретельно перевірити стан ізоляції електрообладнання. Перемикачі з відкритими клемми та контактами заборонені. Електродвигуни використовують лише закритого виконання. Всі з'єднання труб, ущільнення сальників та обладнання повинні бути пилонепроникними. Фільтри на кришках силосу, бункерах та шнеків зашиваються мідним дротом, підключеним до заземлюючих пристроїв. Обладнання і трубопроводи, що використовуються для аерозольного транспортування борошна повинні бути пофарбовані електропровідною фарбою. При використанні прокладок необхідно встановлювати перемички з діелектричних матеріалів. Обдув силосу стисненим повітрям заборонено, щоб борошно не оберталося і не утворювалась вибухівка.

У дріжджовому відділенні повинна бути забезпечена припливно-витяжна вентиляція, щоб усувати підвищену вологість. Припливне повітря у холодну пору року повинно бути підігріте. У заквасочному відділенні устаткування повинно бути забезпечене кришками, які закриваються щільно, та місцевою витяжною вентиляцією, оскільки під час роботи даного відділення виділяється пари.

Усі нагріті поверхні, обладнання та паропроводи повинні бути ретельно покриті ізоляційними матеріалами, щоб зменшити викиди пари.

						102
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

У відділенні приготування тіста характер технологічного процесу (замішування тіста, бродіння) сприяє значному запиленню повітря борошном, забрудненню вуглекислим газом (під час бродіння тіста) та підвищенню температури. Для зменшення розпилення борошна та видалення вуглекислого газу система вентиляції повітря витягується з нижньої зони, а припливне повітря спрямовується у верхню зону. Під час роботи змішувачів необхідно, щоб верхній край чаші був щільно закритий кришкою, що має подвійний борт, тоді кількість пилу, що утворюється під час перемішування в приміщенні, буде менше.

Далі тісто приготоване подається до тістообробного відділення на тістоподільник, у якого рухомі частини повинні бути захищені запобіжними огороженнями. Подача тіста відбувається механізованим способом до тістоподільника.

Камери встоювання тістових заготовок повинні бути повністю герметичні та захищені ззовні теплоізоляційними матеріалами, що усувати зайві тепловиділення.

Хлібобулочні вироби випікають у ротаційній печі. Зовні піч обшита спеціальними листами. В камері для випікання не допускаються нещільності та тріщини. Випічка повинна проводитися з суворим дотриманням термінів, встановлених технологічною інструкцією. Пекарня обладнана достатньою кількістю природного та штучного освітлення. Температура в камері для випікання повинна підвищуватися поступово. Це регулюється зміною інтенсивності спалювання палива та відкриттям шиберів. Для регулювання температури використовують спеціальні засоби автоматизації.

Випечені вироби транспортують для хлібосховища, площа яких розраховується виходячи із значення 10м² на 1т добової продуктивності. Відбувається остигання хлібобулочних виробів при температурі 15-22°C. Хлібосховище (експедиція) повинно мати гарну припливно-витяжну вентиляцію і

						103
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

достатнє природнє освітлення. Також, бажано забезпечити його спеціальними установками для кондиціонування повітря.

									104
									Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Висновки

Отже, будівництво пекарні із впровадженням сучасних технологій виготовлення дієтичних хлібобулочних виробів є доцільним, адже дієтичні хлібобулочні вироби - це окремий сегмент хлібопекарської лінії, оскільки вони потрібні людям з певними захворюваннями. Крім того, хлібобулочні вироби, призначені для дієтичного вживання, мають особливі властивості, зокрема ті, що дозволяють суттєво змінити хімічний склад або енергоспоживання медичних дієт для хворих людей відповідно до порушених обмінних процесів.

На пекарні будуть використані наступні заходи:

1. Розширено асортимент виробів спеціального призначення, а саме:

- булочки з сорбітом задля харчування хворих, що мають цукровий діабет та для тих, хто контролює свою масу тіла;
- булочки з висівками - задля поліпшення перистальтики кишечника, нормалізації функцій травлення, нормалізації маси тіла та виведення з організму токсичної речовини.
- булочки здобні соєві - для збагачення раціону повноцінними рослинними білками та поліпшення амінокислотного складу продукту.

2. Тістоприготування відбувається в тістомісильних машинах періодичної дії фірми ГОСТОЛ для всіх трьох виробів: однофазним, безопарним способом; опарним та безопарним способами.

3. Випікання проходить в ротаційній печі марки MIVE Roll відповідно до встановлених технологічних параметрів, що залежить від виду виробів..

4. Передбачено подовження терміну зберігання булочних виробів в повному обсязі завдяки пакуванню асортименту в упаковку на пакувальній машині Mini BIG.

						105
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилань

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва./В.І. Дробот – К.: ПросКнига, 2019. – 580 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва./В.І. Дробот –К.: Логос,2002. – 365с.
3. Михелев А.А. Справочник по хлебопекарному производству. /А.А. Михелев – М.: Пищ. пром-сть, 1977. – Т.1. – 368с.
4. Інноваційні технологія галузі: метод. вказівки до виконання курс проекту для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. уклад., В.І.Дробот, В.М. Ковбаса та ін. – К.: НУХТ, 2008. – 72с.
5. Головань Ю.П., Ильинский В.А. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. /Ю.П. Головань В.А. Ильинский – М.:Агропромиздат,1998. – 382 с.
6. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально – методичний посібник / За ред.чл.-кор. В.І. Дробот. – К. : Кондор, 2010. – 440 с.
7. . Проектирование хлебопекарных предприятий. /Л.Ф. Зверева и др – М.: Пищ. Пром-сть, 1971. – 177 с.
8. Обладнання для хлібзаводів [електронний ресурс] – режим доступу : http://gostol.eu/ru/bakery_equipment/bakery_equipment/equipment_for_baking/
9. Про затвердження правил з охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях [електронний ресурс] – режим доступу : <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12/page2>
10. Про охорону навколишнього середовища [електронний ресурс] – режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>

						106
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / уклад.: М.П. Купчик. М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. – К.: УДУХТ, 1999. – 12с.
12. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів напряму 6,051701 усіх форм навчання (ОКР бакалавр) / уклад.: В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський. – К.: НУХТ, 2011. – 38с.
13. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві за редакцією В.І. Дробот —К.: Кондор – Видавництво, 2016 – 330 с.
14. Лісовенко О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Київ: Наукова думка, 2000. 282 с.
- 15.. Хромеенков В.М. Технологическое оборудование хлебозаводов и макаронных фабрик. СПб.: ГИОРД, 2004. 496 с.
16. Проектирование хлебопекарских предприятий с основами САПР учеб. пособ. / Л.И.Пучкова, А.С. Гришин, И.И. Шаргородский, В.Я. Черных. Москва.:Колос, 1993. 224с
17. Лебеденко Т.Е., Шенешнюк Г.С. Соколова Н.Ю. Технологія хлібопекарського виробництва, практикум, Одеса 2014 – 392 с.
18. Технологія борошняних кондитерських та хлібобулочних виробів./ за ред. Г.М. Лисюк.— Суми: ВТД (університетська книга), 2009 – 464 с.

						107
						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		