

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» червня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТХКВ

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«12» червня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу в м. Сарни Рівненської області з впровадженням у виробництво хліба Львівського висівкового та батона Студентського з використанням КМКЗ

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

_____ Сьомак Юлія Костянтинівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Керівник Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ім'я)

(підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

(підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

(підпис)

Рецензент Петруша Оксана Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“15” квітня 2024 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сьомак Юлії Костянтинівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Проект хлібозаводу в м. Сарни Рівненської області з впровадженням у виробництво хліба Львівського висівкового та батона Студентського з використанням КМКЗ**

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна доцент, канд. техн. наук

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 07.06.2024

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Чернівецький» масою 0,9 кг, подовий на рідкій заквасці. Хліб «Львівський висівковий» масою 0,75 кг, подовий на густій опарі з КМКЗ. Батон «Студентський» масою 0,33 кг, подовий на КМКЗ. Печі: ГОСТОЛ-ТР тунельні, силоси Trevira, система транспортування борошна Spiromatic.

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

Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності готової продукції. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Висновки та рекомендації. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А2 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А1 (1 аркуш), план першого поверху на відмітці 0.000 (А1), апаратурно-технологічна схема виробництва хлібобулочних виробів А1 (1 аркуш)

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 15.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, технікоекономічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції	20.04.2024	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	25.04.2024	виконано
3	Технологічні розрахунки	30.04.2024	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	05.05.2024	виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	10.05.2024	виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05.2024	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	25.05.2024	виконано
8	Креслення планів підприємства	31.05.2024	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва	03.05.2024	виконано
10	Охорона праці, система екологічного управління	05.06.2024	виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	06.06.2024	виконано
12	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.06.2024	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія СЬОМАК

_____ (ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Анна ГРИЦЕНКО

_____ (ім'я ПРИЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Сьомак Юлія Костянтинівна, «Проект хлібозаводу в м. Сарни Рівненської області з впровадженням у виробництво хліба Львівського висівкового та батона Студентського з використанням КМКЗ» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2024 рік, Національний університет харчових технологій.

У кваліфікаційній роботі здійснено комплекс заходів проектування хлібозаводу потужністю 30 т/добу в місті Сарни Рівненської області з впровадженням у виробництво хліба «Чернівецький», хліба «Львівський висівковий», батона «Студентський».

Проект є актуальним та має практичну значимість. Асортимент виробів у проекті підбрано з метою розширення асортименту виробів з висівками, що сприятиме покращенню раціону харчування населення регіону. У кваліфікаційній роботі обрано оптимальні схеми виробництва хлібобулочних виробів. Для безтарного зберігання борошна запропоновано тканинні силоси Trevira та систему транспортування борошна Spiromatic. Для інтенсивного замісу тіста та прискорення дозрівання встановлено тістомісильні машини Gostol SMH 75. Для безперервного приготування житньо-пшеничного тіста встановлюється тістомісильна машина безперервної дії X-12. На лініях з порційним приготуванням тіста встановлене точне дозувальне обладнання (дозатори КБД-РС), обладнання для поділу тіста на шматки (тістоподільники KRAS NC), що сприятимуть ресурсозбереженню. Встановлено продуктивні енергозберігаючі печі ГОСТОЛ-ТР.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 130 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах.

Ключові слова: хліб «Чернівецький», хліб «Львівський висівковий», батон «Студентський».

ANNOTATION

Somak Yuliia Kostyantynivna, "The project of a bread factory in the city of Sarny, Rivne region, with the introduction of bread «Lvivsky with bran» and loaf «Studentsky» into production with using KMKZ" - qualifying work for obtaining the educational degree "Bachelor" in the specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2024, National University of Food Technology.

In the qualification work Somak Yuliia Kostyantynivna a complex of design measures was carried out for a 30 tons/day bread factory in the city of Sarny, Rivne region with the introduction into production of bread «Chernivetskyi», bread «Lvivsky with bran», loaf «Studentsky».

The project is relevant and has practical significance. The range of products in the project was selected with the aim of expanding the range of products with bran, which will contribute to improving the diet of the population of the region. In the qualification work, the optimal schemes for the production of bakery products were selected. Trevira fabric silos and the Spiromatic flour transportation system are offered for bulk flour storage. Gostol SMH 75 kneading machines are installed for intensive dough kneading and acceleration of ripening. For continuous preparation of rye-wheat dough, a continuous kneading machine X-12 is installed. Accurate dosing equipment (CBD-RS dispensers), equipment for dividing dough into pieces (KRAS NC dough dividers), which will contribute to resource saving, is installed on the lines with portioned dough preparation. Installed productive energy-saving stoves GOSTOL-TR.

Qualification work includes technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note of the diploma project is set out on 130 pages, the graphic part is presented on 4 sheets.

Key words: hlib Chernivetsky, hlib lvivsky visivkovy, loaf (baton) studentsky.

4.6. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини	68
4.6.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Чернівецького»	68
4.6.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Львівського висівкового»	69
4.6.3. Розрахунок добових витрат сировини для батона «Студентського»	69
4.7. Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	71
5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР І СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	73
5.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини	73
5.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів	73
5.3. Розрахунок площі хлібосховища та експедиції	74
6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	75
6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини	75
6.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	76
6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів (рідких заквасок)	78
6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	80
6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	84
6.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	87
6.7. Розрахунок тара-обладнання	88
6.8. Специфікація основного технологічного обладнання	90
7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР	93
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР	93
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	107
8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	116
9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ ...	121
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	128
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	129

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

ВСТУП

Харчова промисловість є однією з ключових галузей для економічного розвитку України. Харчова промисловість, яка забезпечує стабільне постачання населенню високоякісних продуктів харчування, є важливою складовою продовольчої безпеки та експортного потенціалу України.

Хліб має надзвичайно важливе значення для споживачів. Хліб є і завжди був одним з основних продуктів харчування для українського народу. Українці споживають хлібобулочні вироби щодня, тому хліб є одним з найважливіших продуктів харчування.

Хлібопекарська промисловість України сьогодні, завдяки виробничим потребам, механізації технологічних процесів та асортименту, має змогу запропонувати населенню широкий вибір хлібобулочних виробів. Хлібобулочні вироби є доволі важливою частиною раціону, оскільки вони забезпечують понад 50% добової енергії людини та до 75% щоденної норми рослинного білка.

Зважаючи на це, хлібопекарські підприємства піддаються жорсткому державному регулюванню, яке є важливим компонентом системи ефективного функціонування вітчизняних підприємств. Тому особливо важливо створити умови, які дозволять ефективніше використовувати технологічні лінії виробництва хліба та зменшити витрати праці всіх категорій працівників.

Враховуючи, що хлібобулочні вироби є основним продуктом харчування населення України, хлібопекарська промисловість є однією з найважливіших галузей у загальному обсязі виробництва української харчової промисловості, а хлібобулочні вироби становлять 15% національного раціону. Хліб є основним продуктом харчування для більшості населення України, особливо для бідних верств населення. Хліб потрібен людям будь-якого соціального статусу та рівня доходу. [1]

Хоча зміни на ринку хліба та хлібобулочних виробів мають безпосередній вплив на економічне, соціальне та політичне життя країни, цьому сектору традиційно приділяється менше уваги, ніж іншим секторам.

Для забезпечення виробництва борошняних та хлібобулочних виробів, а також хліба відповідно до державних стандартів безпечності харчових продуктів хлібопекарська галузь стала одним з основних секторів української харчової промисловості. [2]

Необхідний подальший розвиток ринку хлібобулочних виробів, щоб задовольнити потреби споживачів у високоякісному хлібі промислової випічки за прийнятною ціною, щоб підприємства-товаровиробники могли отримувати достатньо прибутку та підвищувати ефективність своєї діяльності. Незважаючи на те, що існуюча лінійка хліба досить різноманітна, постійно ведеться велика робота з розширення та покращення різноманітності хлібобулочних виробів, а також створення нових сортів хліба, які є дієтичними та лікувальними.

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

Хлібопекарська промисловість зацікавлена в підвищенні якості продукції та розширенні асортименту, у тому числі продуктів дієтичного харчування.

Також важливими проблемами, з якими зараз стикається харчова промисловість України з виробництвом хліба, є подальше вдосконалення технологій, щоб зробити хліб більш ефективним, контроль за його харчовою цінністю, створення нових дієтичних гатунків хліба та хлібобулочних виробів, а також широке використання упаковки, щоб забезпечити більш тривалий термін зберігання свіжості. Наразі майже всі хлібозаводи приватизовані. В основному шляхом перетворення акціонерних товариств у закриті та відкриті.

В даний час більшість хлібозаводів потребують реконструкції або заміни устаткування на сучасніше та енергозберігаюче. Приватні компанії, у тому числі різні інтегровані структури, складають значну частину великого хлібного бізнесу. Таким чином, на ринку хлібопекарства також спостерігаються тенденції до злиття та поглинання підприємств по всій країні. У цьому місці також створюються вертикально інтегровані структури, які мають замкнутий цикл виробництва, починаючи від виробництва борошна і закінчуючи виробництвом хлібопродуктів. Така інтеграція та концентрація виробництва дозволяє оптимізувати логістику, збільшити різноманітність продукції та прибутковість, що робить можливим виживання та життєздатність на ринку.

Підвищення здатності задовольняти споживчий попит на доступні, якісні комерційні хлібобулочні вироби є важливим для подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів і дозволяє хлібопекарським підприємствам отримувати достатній прибуток та підвищувати ефективність роботи.

Стратегічна перспектива галузі пов'язана з її комплексним розвитком. Основними напрямками розвитку галузі є реорганізація підприємств шляхом заміни обладнання та автоматизації технологій, впровадження нових видів продукції для підвищення рентабельності, зниження матеріало- та енергоємності продукції для досягнення максимальної ефективності виробництва, розробка та використання сучасних технологій, що відповідають економічним, соціальним та екологічним вимогам. [3,4,5]

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, що викладена на 130 сторінках, та графічної частини, яка представлена на 4 аркушах формату А1.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Сарни - місто в Україні, районний центр та одне з найбільших міст півночі Рівненської області. Розташоване за 90 км на північ від Рівного, на річці Случ (притока річки Горинь). Також є залізничним вузлом. У місті розташований льонопереробний завод, розвивається металообробна промисловість; відоме з 1648 року; статус місто отримало з 1939 року. Через південні околиці міста проходить автомагістраль.

На сучасному етапі Сарни – великий промисловий центр, місто лежить на перетині важливих міжнародних автомобільних та залізничних шляхів.

У місті знаходиться підприємство ТОВ "Сарненський хлібозавод". Потужність підприємства становить понад 20 т/добу різної продукції, серед якої: хліб та хлібобулочні вироби; борошняні та цукрові кондитерські вироби, торти і тістечка нетривалого зберігання; сухарі та сухе печиво. З початком війни, деякі види продукції тимчасово не виробляються підприємством через нестачу сировини. Також війна суттєво повпливала на вартість вироблюваної продукції. Зараз підприємство намагається знайти баланс між вигідною роботою та інтересами споживачів.

Харчова промисловість у Сарнах входить до переліку стратегічних галузей національної економіки і є національним пріоритетом як галузь з потенціалом для подальшого розвитку. Галузь адаптувалася до складних зовнішніх умов, продемонструвала стійкість, а українська продукція зберегла свою цінність на світовому ринку. В Україні сектор представляє близько 20% всіх промислових підприємств, на нього припадає значна частка експорту, він є високоприбутковим і робить значний внесок до державного бюджету. Діяльність сектору є життєво важливою для держави та формує основу продовольчої безпеки.

Загалом у місті Сарни харчова промисловість на 2023 рік становила 37 діючих підприємств, включаючи в себе 12 діючих компаній та 25 діючих ФОП.

Сектор включає велику кількість підприємств з різними формами власності, в тому числі великі виробничі комплекси та малі і середні підприємства. Їх продукція включає різноманітні напої, м'ясні та молочні продукти, тютюнові вироби, хліб, різні хлібобулочні вироби, а також різноманітні жири. Харчова промисловість взаємодіє з іншими галузями промисловості, такими як нафтопереробка, машинобудування та хімічна промисловість.

Харчова промисловість має розширену та складну структуру, і складається з понад 40 підгалузей, включаючи алкогольну, хлібопекарську, борошномельно-круп'яну, кондитерську, м'ясну, молочну, пиво- і виноробну, рибну, консервну, олійно-жирову, макаронну, лікєро-горілчану, овочеву та соляну промисловість.

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

Окреслюють провідні сектори харчової промисловості:

- цукрове виробництво;
- олійно-жирова підгалузь;
- м'ясо-молочне виробництво;
- кондитерські вироби;
- овочева та плодова консервація;
- спиртова галузь;
- виробництво солі.

Як можна побачити, виробництво хлібобулочних виробів не займає провідної позиції. Проте, населення Сарн та прилеглих районів зростає, і попит на хлібобулочні вироби збільшується. Наразі в місті не вистачає пекарень, що призводить до дефіциту продукції та залежності від продукції з інших районів. Будівництво нового хлібозаводу дозволить задовольнити зростаючий попит та забезпечити мешканців міста свіжими, якісними хлібобулочними виробами. З переваг можна відзначити також появу нових робочих місць для місцевих жителів. Підприємство потрібно буде забезпечувати сировиною, а це сприятиме розвитку місцевого сільського господарства та створить нові можливості для фермерів.

Вище зазначено, що єдине підприємство з виготовлення хлібобулочних виробів зіткнулося з проблемою ціноутворення продукції, що виготовляється. Конкуренція з боку нового підприємства може призвести до зниження цін на хлібобулочні вироби для споживачів. Це зробить хліб більш доступним для місцевих жителів.

Провівши маркетингові дослідження, було з'ясовано, що 43 % місцевого населення надає перевагу пшеничним сортам хліба, житні сорти складають меншу частку (29 %), житньо-пшеничні – 28 %.

Виходячи з вищезазначеного, було прийнято рішення про будівництво хлібозаводу з впровадженням у виробництво хліба «Львівський висівковий», як продукту оздоровчого харчування та хліба «Чернівецький», батона «Студентський», як продуктів масового вжитку.

Висівки є побічним продуктом (зерновими оболонками) технологічного процесу виробництва та переробки зерна. Пшеничні висівки містять вітаміни А, В1, В2, В6, Е, РР, селен, магній, кальцій, цинк, мідь, жирні ненасичені кислоти, рослинний протеїн, крохмаль, мінеральні речовини та інші важливі для життя людини елементи. Вони сприяють швидкому загоєнню ран, підвищенню рівня гемоглобіну та формуванню захисних властивостей організму. Крім того, високий вміст рослинної клітковини у висівках підтримує здорове травлення. Вживання висівок також допомагає знизити рівень холестерину в крові. Пшеничні висівки містять пребіотичну клітковину, яка підтримує ріст біфідобактерій, корисних бактерій, що живуть у кишківнику. Завдяки цим властивостям пшеничні висівки сприяють поліпшенню здоров'я травлення та зниженням ризику метаболічних порушень, таких як хвороби серця, рак товстої кишки та діабет.

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

Необхідна виробнича потужність нового підприємства розраховується виходячи з кількості споживачів хлібобулочних виробів та їх норми добового споживання. Добова норма споживання на одну особу становить 277 г хлібобулочних виробів. Населення міста Сарни складає 33 054 осіб, Сарненського району – 214 322 особи.

Отже потреба буде становити: $247\,376 \cdot 0,277 = 68,5$ т/д.

Проектна потужність проектного підприємства становить 31,92 тони на добу (таблиця 1.1). Дефіцит хліба буде покриватися за рахунок інших підприємств, що працюють на ринку хлібобулочних виробів в м.Сарни та за рахунок експорту з прилеглих районів.

Таблиця 1.1 – Проектна потужність хлібозаводу

	Асортимент виробів	Продуктивність за добу, т/доб
1	Хліб «Чернівецький»	9,34
2	Хліб «Львівський висівковий»	10,99
3	Батон «Студентський»	11,59
Потужність заводу в асортименті (разом)		31,92

Для забезпечення функціонування підприємства між власниками укладаються контракти на постачання певної сировини. Таким чином, сировина постачається від наступних компаній (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2 - Постачальники сировини

Сировина	Постачальники	Примітка
Борошно пшеничне та борошно житнє	ТОВ "Рівне-Борошно"	м.Рівне
Висівки пшеничні	ТОВ "Захід Агропродукт"	Тернопільська обл.
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ПРАТ "Компанія Ензим"	м.Львів
Сіль кухонна харчова	ТОВ "Сивий Потік"	Львівська обл.
Цукор білий кристалічний	ТОВ "Західна компанія "Дакор"	Тернопільська обл.
Маргарин столовий	ПП "Родина КМГ"	Рівненська обл.
Олія соняшникова	ТОВ "Радема"	м.Рівне
Коріандр	ТОВ "Дедденс Агро"	Рівненська обл.

Зберігання борошна є ключовим завданням для підприємства, оскільки воно супроводжується зміною якісних та кількісних показників цієї сировини. Важливо забезпечити надійне та якісне зберігання борошна на всіх етапах просування від виробника до споживача. Вибір безтарного способу зберігання

дозволяє автоматизувати виробничий процес та забезпечити оптимальні умови зберігання. Система безтарного зберігання борошна включає силоси, транспортні системи, вимірювальні пристрої для контролю ваги та обсягу продукту в силосі, та контроль за температурою за допомогою термодатчиків. Важливо створити сприятливі умови зберігання, які включають в себе правильну температуру, вологість, освітленість, вентиляцію та санітарний стан сховища.

У кваліфікаційній роботі запропоновано встановлення семи тканинних силосів Trevira. Тканинні силоси мають ряд переваг у порівнянні з традиційними металевими аналогами. Вони виготовлені зі спеціального матеріалу «Тревіра», який має високу повітропроникність, що виключає утворення конденсату та злежування продукту, який зберігається. Тканинні силоси є поєднанням міцності, легкості та надійності. Вони монтуються і розбираються просто та швидко.

Перевагами використання тканинних силосів є:

- Міцність тканинних силосів Trevira, порівняно з металевими силосами, є аналогічною їм;
- Висока якість швів та тканини, що забезпечує багаторазове використання;
- Оптимальні характеристики розвантаження завдяки вібруючим стінкам;
- Повне та беззалишкове розвантаження продукту;
- Проста процедура очищення силосу;
- Ефективне використання виробничих площ;
- Можливість монтажу у важкодоступних місцях;
- Механічне або пневматичне завантаження та розвантаження;
- Не потребують спеціального догляду за зовнішніми поверхнями, довговічні;
- Висока гігієнічність та стійкість до корозії.

Силоси з високоміцної тканини "Trevira" є ідеальним вибором для зберігання борошна. Тканина гарантує, що борошно при зберіганні буде насичене киснем і збереже свою сипкість. Вони мають водонепроникну поверхню, яка слугує фільтром, і міцну конструкцію з оцинкованої сталі. Кожен силос виготовляється на замовлення, щоб максимально використовувати простір і задовольнити потреби клієнтів. Силоси доступні в різних моделях, розмірах та обсягах.

Для транспортування борошна встановлюємо систему Spiromatic. Системи транспортування на основі гнучких спіральних шнеків призначені для переміщення різних сипучих продуктів на різні відстані та висоти (борошна, солі, цукру, гранульованих речовин та інших харчових інгредієнтів).

Основними елементами таких систем є гнучкі спіральні шнеки з високоміцної сталі та труби з харчового ПВХ виробництва бельгійської фірми SPIROMATIC.

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

Використання системи Spiromatic для транспортування борошна має декілька переваг. По-перше, вона дозволяє уникнути розпилення борошна, що сприяє економії ресурсів. По-друге, система легко монтується і ремонтується. І нарешті, її використання не потребує компресорів, що робить її енергоефективною.

Один з недоліків полягає у обмеженні по довжині. Для маршруту з одним живильником - максимальна довжина 30 м, а для зігнутого маршруту з одним живильником - 25 м. Частина системи, що знаходиться зовні, повинна бути ізольована, щоб уникнути утворення конденсату в трубі.

Встановлюємо чотири просіювачі марки ПТ-1500, призначені для видалення металоманітних домішок, аерації та просіювання сипких харчових продуктів. Його продуктивність становить 2,6 м³/год (1500 кг/год).

Головною перевагою є можливість вбудовування у системи транспортування сипких продуктів, що працюють на основі гнучких шнеків, а також простота конструкції, надійність та легкість обслуговування. Система уловлювання феромагнітних домішок на основі постійних магнітів не потребує підмагнічування протягом усього терміну служби просіювача.

Просіювач комплектується сітками з різними розмірами отворів – 1800, 2000, 2200 мкм. Виробляється він як із нержавіючої, так і вуглецевої сталі.

Приготування хліба «Чернівецький» відбувається безперервним способом у тістомісильній машині Х-12. Тістомісильна машина Х-12 - це низькошвидкісна однокамерна машина. Вона призначена для замісу пшеничного та житнього тіста і має продуктивність до 20 т/добу; широко використовується завдяки своїй простій конструкції та обслуговуванню.

З недоліків даної тістомісильної машини варто відмітити те, що миття та дезінфекція проводиться без розбирання, що є суттєвим мінусом. Недоліками цієї машини також є недостатнє перемішування тіста, ненадійна система дозування, що спричиняє великі коливання складу готового тіста, а також відсутність пристрою, що регулює швидкість обертання місильного валу та час замішування.

Максимальна частота обертання місильного валу обмежена 48 об/хв, а потужність механічного руху обмежена силою, що виникає при терті тіста об стінки місильної камери. Тому в даному випадку неможливо збільшити швидкість обертання валу для збільшення інтенсивності замісу.

Приготування хліба «Львівський висівковий» та батона «Студентський» відбувається періодичним способом у тістомісильних машинах Gostol SMH 75. Тістомісильні машини забезпечують якісний заміс тіста як при повному завантаженні діжі, так і при мінімальній кількості тіста завдяки спеціальному приводу та особливій формі місильного органу. Завдяки двом швидкостям обертання місильного органу у машини присутні два напрями обертання діжі – перемішування та заміс. Тривалість кожної фази програмується.

Перевагами даної тістомісильної машини є:

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

- Велика гнучкість та максимальна ефективність при роботі, можливість швидкої заміни діж;
- Можливість спостереження та додавання компонентів у процесі замісу, а також ручного розвантаження діжі у разі відключення електроенергії завдяки особливій формі кришки діжі;
- Управління машиною здійснюється за допомогою електронного пульта розміщеного на консолі;
- Фрикційний привід діжі, що захищає від перевантажень;
- Ущільнювальний обруч на кришці, що запобігає розпорошенню борошна;
- Підйом, опускання місильного органу та фіксація діжі за допомогою гідравлічного агрегату.

Проектом передбачено встановлення трьох тістоподільників марки KRAS NC, продуктивність 30 шт/хв, на трьох лініях виробництва хліба. Дане обладнання характеризується високою точністю поділу тістових заготовок, має широкий діапазон маси для поділу тістових заготовок. Підходить як для житньо-пшеничних сортів тіста, так і пшеничних, з різною вологістю. Тістоподільник дає змогу обирати між одно-, дво- та трикамерним поділом заготовок. Всі частини обладнання, які контактують з тістом, виготовлені зі спеціальних матеріалів, стійких до зносу та дозволених у харчовій промисловості.

Зовнішня частина машини облицьована нержавіючою сталлю. Вона дозволяє ділити тісто одразу у форми. Тістоподільник зручний в експлуатації та очищенні, підлаштовується під будь-яку технологічну лінію.

При виробництві хліба «Львівський висівковий» та батона «Студентський» використовуються тістоокруглювачі марки SABOTIN 3.3. Завдяки регульованим спіралям можна округлювати вироби різної ваги. Швидкість обертання конуса можна регулювати, щоб вибрати оптимальну швидкість формування для різних типів тіста. Трестороння подача тістових заготовок (на 3, 6 і 9 годин). Всі деталі, що контактують з заготовками, мають тефлонове покриття особливої якості і потрібної товщини, що знижує ризик прилипання тіста. Тістоокруглювач працює практично безшумно.

Також, на даних лініях передбачено встановлення шаф попереднього вистоювання ІК-Gostol. Шафа повністю адаптована до особливостей технологічного процесу та виробничого приміщення, що забезпечує її максимальну ефективність. Автоматична система завантаження синхронізована з продуктивністю технологічної лінії, гарантуючи безперебійну роботу та економлячи час. Колиски шафи виготовлені зі спеціальних матеріалів, які запобігають прилипанню тістових заготовок та не абсорбують вологу. Процедура заміни кошиків максимально проста та не потребує багато часу. Інтегровані ультрафіолетові лампи запобігають утворенню плісняви. Контрольне вікно дозволяє візуально контролювати процес вистоювання тіста, а вільний доступ до внутрішніх частин шафи полегшує її миття та обслуговування. Система передачі тістових заготовок між

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

кошиками та вихідним жолобом з тефлоновим покриттям забезпечує плавне та безперешкодне вивантаження готових виробів.

Тістозакатувальна машина Gostol VIPAVA 2400/470 F призначена для формування батоноподібних виробів. Всі частини машини, які контактують з тістом під час формування, виготовлені з високоякісних матеріалів, що відповідають всім стандартам харчової промисловості. Ці матеріали не лише запобігають прилипанню тіста, але й гарантують безпеку та відповідність санітарним нормам. Можливість вбудувати систему обдування теплим повітрям між парами валків, над завивальною сіткою та під формувальною дошкою забезпечує додатковий захист від прилипання тіста. Міцна та надійна конструкція машини гарантує її довгий термін служби та можливість інтенсивного використання протягом тривалого часу. Легко доступні поверхні з нержавіючої сталі роблять очистку машини максимально простою та зручною.

Для остаточного вистоювання ми обираємо шафу марки GOSTOL моделі FKP. Завдяки широкому вибору типів колисок, шафа остаточного вистоювання дозволяє виробляти широкий спектр хлібобулочних виробів різної форми: батони, круглий та овальний хліб, формовий та подовий хліб. Можливе комбіноване виконання для вистоювання декількох видів виробів різної форми в одній шафі. Шафа може бути розроблена з урахуванням особливостей виробничого приміщення, забезпечуючи оптимальне використання простору. Ізоляційні панелі, типу сендвіч, з поліуретановим заповненням запобігають втратам тепла та гарантують підтримку стабільної температури та вологості протягом усього процесу вистоювання. Зовнішня поверхня панелей може бути виготовлена з нержавіючої або пластифікованої сталі. Шафа також оснащена кондиціонером, який підтримує в камері оптимальні умови для вистоювання, незалежно від кліматичних параметрів зовнішнього середовища. Для запобігання прилипанню тіста до колисок, шафа обладнана системою підсушування. Також встановлена система дезінфекції колисок, що гарантує відповідність санітарним нормам. Основною перевагою даної шафи є можливість змінювати час вистоювання тістових заготовок без впливу на загальну продуктивність лінії.

Проектом запропоновано встановлення трьох тунельних печей Gostol Goran, типу TP. Тунельна піч Gostol Goran - це універсальна піч для випікання всіх видів хліба та хлібобулочних виробів, з діапазоном температур випікання до 320°C і часом випікання 10-60 хвилин, ідеально підходить для випікання житніх та житньо-пшеничних сортів хліба.

Час випікання можна плавно регулювати, змінюючи швидкість руху поду печі. Привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає вищий ККД і значно знижує витрати на обслуговування та ремонт, а також подовжує термін служби.

Залежно від довжини поду, піч оснащена одним або двома пальниками (однокупольна або двокупольна). На вході і виході з печі є витяжки з вентиляторами для видалення надлишків технологічної пари. При випіканні

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

формового хліба, вихід і вхід печі можуть бути спроектовані таким чином, щоб забезпечити завантаження і вивантаження форм.

Піч має винятково низьке споживання енергії при випіканні. Містить регульовану діаграму випічки – час і температуру випікання можна регулювати відповідно до технологічних вимог. Мінімальна довжина окремих температурних зон становить три метри. Вакуумна система нагріву, запобіжні клапани та інші захисні механізми гарантують високий рівень безпеки під час роботи. Управління подачею тепла в робочу камеру здійснюється окремо зверху і знизу. Піч може бути оснащена системою примусової циркуляції газів для обігріву у робочій камері, що забезпечує більш інтенсивну передачу тепла продукту. Пекарна камера забезпечується технологічною парою, кількість якої автоматично регулюється за допомогою ручних клапанів або за допомогою системи управління подачею пари.

Перевагами даного типу печі є:

- Економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки та вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 та автоматичне регулювання розрідження в топці;

- Додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари та можливістю встановлення рекуператорів тепла димових газів та пари;

- Економія електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів та приводом центробіжного вентилятора з частотним перетворювачем.

Для охолодження хлібобулочних виробів передбачено встановлення спірального кулера Gostol Goran. Завдяки спіральній конструкції та потужним вентиляторам, кулер забезпечує швидке та рівномірне охолодження хлібобулочних виробів з усіх боків. Це гарантує охолодження продукції до потрібної температури за короткий час, зберігаючи при цьому її органолептичні показники. Спіральна конструкція робить кулер компактним за площею. Швидкість та час охолодження можуть регулюватися, підлаштовуючись під потреби виробництва. Gostol Goran виготовлений з нержавіючої сталі, яка легко піддається очищенню та дезінфекції. Головною перевагою кулера є енергозберігаючі технології, які допомагають знизити витрати на електроенергію.

Недоліком даного обладнання є рівень шуму, який спричиняють спіральні вентилятори та складність обслуговування внутрішніх конструкцій.

Згідно з санітарними нормами, виробники хлібобулочних виробів повинні забезпечити відсутність контакту кожного буханця, батону або інших хлібобулочних виробів з зовнішнім середовищем. Щоб забезпечити надійний захист продукту, використовується індивідуальна упаковка, яка захищає від впливу зовнішніх факторів, таких як вологість, пил тощо. Крім того, упакований хліб сповільнює процес черствіння і зберігається довше.

На всіх лініях встановлюємо пакувальні машини марки QUICKPASC. Дане обладнання призначене для автоматичного пакування хлібобулочних

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

виробів у поліпропіленові пакети з використанням загнутої скоби (кліпси). Воно відзначається високою продуктивністю, простотою в експлуатації та обслуговуванні. Друк дати на кліпсі здійснюється за допомогою термопринтера з фарбувальною стрічкою для гарячого друку. [29,30]

Отже в кваліфікаційній роботі буде здійснено такі заходи:

1. Вибір безтарного способу зберігання для автоматизації процесу та забезпечення оптимальних умов зберігання.
2. Встановлення тканинних силосів для запобігання злежування борошна та утворення конденсату.
3. Встановлення системи Spiromatic для запобігання розпилення борошна та забезпечення енергоефективності.
4. Встановлення просіювачів марки ПТ-1500 для аерації, видалення металомагнітних домішок та просіювання борошна.
5. Вибір тістомісильної машини безперервної дії Х-12 для приготування житньо-пшеничного тіста, через її просту конструкцію та обслуговування.
6. Встановлення двошвидкісних тістомісильних машин марки Gostol SMH 75 для приготування пшеничних сортів хліба.
7. Встановлення тістоподільників марки KRAS NC на всіх лініях. Тістоподільники підходять для пшеничних та житньо-пшеничних сортів хліба, мають широкий діапазон поділу маси тістових заготовок, характеризуються високою точністю поділу.
8. Встановлення тістоокруглювачів марки SABOTIN 3.3 на лінії пшеничних сортів хліба для округлення тістових заготовок різної ваги.
9. Передбачено встановлення шаф попереднього вистоювання марки ІК-Gostol на лініях пшеничних сортів хліба. Завдяки своїм конструкціям, шафи повністю адаптовані до особливостей технологічного процесу та виробничого приміщення, що забезпечує їх максимальну ефективність.
10. Встановлення тістозакатувальних машин марки Gostol VIPAVA 2400/470 F на лініях пшеничних сортів хліба для формування батоноподібних виробів.
11. Для остаточного вистоювання передбачено встановлення шаф марки GOSTOL моделі FKP. Ізоляційні панелі шафи запобігають втратам тепла. Завдяки широкому вибору типів колик, шафа остаточного вистоювання дозволяє виробляти широкий спектр хлібобулочних виробів різної форми.
12. Встановлення тунельних печей Gostol Goran, типу TP, які ідеально підходять для випікання всіх сортів хліба, враховуючи діапазон температур та час випікання. Також піч має низьке споживання енергії при випіканні, що робить її енергоефективною.
13. Для охолодження хлібобулочних виробів передбачено встановлення спірального кулера Gostol Goran, спіральна конструкція та потужні вентилятори якого забезпечують швидке та рівномірне охолодження хлібобулочних виробів за короткий час.

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

14. Встановлення на всіх лініях пакувальних машини марки QUICKRACK для автоматичного пакування хлібобулочних виробів у поліпропіленові пакети з використанням загнутої скоби (кліпси).

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

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Тісто на підприємстві готують однофазними та багатофазними способами. Виходячи з біохімічних властивостей борошна, пшеничні сорти хлібних виробів готують на опарі, а також на пшеничних заквасках, а житньо-пшеничні – на опарі та житній заквасці.

Обраний спосіб приготування забезпечує набуття тістом оптимальних для його оброблення реологічних властивостей, накопичення у ньому продуктів бродіння, які обумовлюють смак і аромат виробів, належну розпушеність тіста під час випіканні для одержання належного об'єму хліба та пористої м'якушки.

Приготування тіста з пшеничного борошна

Для виробництва батона «Студентського» тісто готують безопарним способом з додаванням КМКЗ.

У практичному хлібопеченні при двофазних способах приготування тіста застосовують бездріжджові закваски для підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба, з метою інтенсифікації технологічного процесу, покращання мікробіологічної чистоти хліба, пригнічення розвитку в хлібі мікрофлори, що викликає пліснявіння, захворювання на картопляну хворобу. Їх додають при замішуванні опари або тіста на пресованих дріжджах. До таких заквасок відносяться мезофільна і концентрована молочнокислі закваски, а також пропіоновокісла, ацидофільна, комплексна та деякі інші. Широке визнання в хлібопекарській промисловості знайшли мезофільна (ММКЗ), концентрована (КМКЗ) молочнокислі закваски, які застосовують для підкислення напівфабрикатів і в решті хліба. Підвищення кислотності тіста необхідне при переробленні борошна з високою автолітичною активністю, виробленого із пророслого зерна, для зниження активності α -амілази, а також із зерна «вогневої» сушки з крихкою або короткорваною клейковиною для покращання набухання білків.

У кислішому середовищі прискорюються процеси конверсії біополімерів борошна, тісто швидше набуває необхідних для розробки реологічних властивостей.

У літній період підвищення кислотності тіста шляхом внесення КМКЗ є одним із основних технологічних заходів по підвищенню стійкості хліба до збудника картопляної хвороби.

При використанні підкислюючих заквасок тісто збагачується не лише кислотами, але й водорозчинними білками, вуглеводами, а також ароматичними сполуками, що сприяє покращанню стану м'якушки хліба, його смакових якостей. Кислотність виробів підвищується приблизно на 1 град порівняно із звичайною нормою.

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

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

Опарний спосіб складається з двох технологічних операцій - операції приготування опари; операції приготування на ній тіста. Опару готують із частини всього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари додають решту борошна, воду, сіль, іншу сировину і замішують тісто.

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

З метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшої консистенції, ніж тісто.

Хліб «Львівський висівковий» готують на густих опарах порційним способом. Використовують традиційні густі опари, які готують із 45% всього борошна.

Опарний спосіб приготування тіста гнучкий. При його застосуванні є можливість впливати на якість тіста шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її вологості, температури, терміну дозрівання. Цей спосіб незамінний при переробленні борошна із пророслого зерна, зерна, ушкодженого клопом-черепашкою, інших видів борошна з підвищеною автолітичною активністю, коли необхідно знизити активність ферментів шляхом підвищення кислотності напівфабрикатів і хліба.

Приготування тіста з житньо-пшеничного борошна

Порівняно з пшеничним хліб із житнього борошна має менший об'єм, темніше забарвлення, менше розпушену, трохи липку м'якушку, явно виражений кислуватий смак і специфічний аромат. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей борошна, що обумовлюють технологію його приготування.

Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім β -амілази, присутня активна α -амілаза. Крохмаль житнього борошна легше піддається атакуємості ферментами і має приблизно на 10 °С нижчу, ніж пшеничний, температуру клейстеризації. Це сприяє глибокому гідролітичному розкладу крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якушки, надають їй липкості.

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього не характерні висока газотримувальна здатність і формостійкість.

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

У житньому борошні міститься 4,5-7% на СР цукрів. Це в основному сахароза, що створює умови для активної життєдіяльності мікрофлори у процесі дозрівання тіста, обумовлює темне забарвлення скоринки в результаті реакції меланоїдиноутворення.

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїнажного комплексів житнього борошна, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності α -амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Зона рН 4-5 є оптимальною для дії протеолітичних ферментів, що сприяє їх набухання, пептизації, створенню в'язкого колоїдного розчину. При рН 4,2-4,5 і температурі 73-85°C інактивується α -амілаза. Тому технологія житньо-пшеничного хліба передбачає приготування тіста на заквасках.

Тісто для хліба «Чернівецького» готують на рідких заквасках. У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. Рідкі закваски готують без внесення борошняної заварки при приготуванні живильного середовища і з доданням заварки.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко перекачувати їх насосами. Рідкі закваски, у порівнянні з густими, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба. [31]

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

До виробництва сировину зберігають та готують відповідно до вимог, що пред'являються до кожного виду сировини.

Борошно надходить на підприємство безтарним способом за допомогою автоборошновозів. Автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1) за допомогою гнучкого шлангу. За допомогою системи Spiomatik борошно подається в силоси марки Trevira (2) по борошнопроводу.

Далі з силосів борошно транспортується системою до просіювачів марки ПТ-1500 (3). Там борошно позбувається сторонніх домішок та металодомішки під час проходження магнітовловлювачів. У процесі просіювання борошно розпушується, зігрівається та насичується повітрям. Далі борошно направляється до виробничих бункерів ХЕ-112 (4).

У хлібозаводу повинен бути запас підготовленого борошна на 7-10 годин роботи.

Пшеничні висівки надходять на підприємство тарно, у мішках. Висівки зберігаються на дерев'яних стелажах на відстані 15 см від підлоги. Щоб вмістити мішки, штабель повинен складатися з восьми рядів у висоту. Хоча б з однієї сторони, до кожного штабелю потрібно залишати прохід. Перед виробництвом висівки вручну подаються на просіювання у просіювач ELM 50 (5). Це робиться для видалення сторонніх домішок і для видалення металодомішок під час проходження магнітовловлювачів. Підготовлені висівки збираються в ємкість (6).

Дріжджі пресовані надходять на підприємство тарним способом, охолодженими до температури 0–4 °С, у вигляді брусків вагою 500 або 1000 грамів, упакованих в полімерні, картонні або дощані ящики. Зберігаються дріжджі в холодильній камері (7) при температурі 0–4 °С та відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання в таких умовах - 12 діб. Перед виробництвом дріжджі подрібнюють і готують дріжджову суспензію в дріжджомішалці марки Х-14 (10) у співвідношенні дріжджів і води 1:3. Водомірний бачок марки АВІАРМ (9) використовується для дозування води при температурі 29-32 °С. Насос (11) перекачує готову суспензію у витратну ємність марки ХЄ-47 (20).

Сіль на підприємстві зберігається в мішках в окремому місці на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль подається до солерозчинника марки ХСР (13). Солерозчинник містить один приймальний відсік і два відстійні відсіки. Приймальний відсік має підведені трубопроводи з холодною водою. Розчин солі самопливом через отвори в перегородках заповнює всі відсіки та фільтрується фільтрами. Насос (11) перекачує чистий розчин солі у витратну ємність марки ХЄ-44 (18). Для контролю концентрації розчину, яка повинна бути рівною 26%, його густину регулярно перевіряють ареометром.

Цукор білий надходить на підприємство тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром розташовують на стелажах у штабелях висотою у вісім рядів. Цукор дуже гігроскопічний, тому склад повинен бути сухим і чистим, із відносною вологістю повітря 70 %. Запас цукру на підприємстві має становити 15 діб. Цукор використовується як розчин із концентрацією 50 %. Цукророзчинник марки Х-14 (12) використовується для приготування розчину цукру. Водомірний бачок марки АВІАРМ (9) подає воду для приготування розчину. Насос (11) перекачує готовий розчин у витратну ємність марки ХЄ-46 (19).

Маргарин надходить на підприємство тарно, у ящиках або бочках, а потім зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (7), при температурі не вище 10°С. Перед виробництвом маргарин перевіряють на зовнішній вигляд, зачищають на металевих столах (8). Маргарин підігривають у ємкості (14) і перекачують насосом (11) у ємкість ХЄ-48 (16).

Олія соняшникова надходить на підприємство безтарним способом у металевих цистернах. Олію завантажують у ємкість (15) і перекачують насосом (11) у ємкість ХЄ-43 (17).

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

Коріандр надходить на підприємство тарним способом, у щільно закритих ящиках. Зберігається при температурі 15-20 °С у темному, сухому місці.

Вода зберігається в баках для зберігання води: бак холодної води (21) і бак гарячої води (22). Для підготовки води та утворення пари потрібна котельня, яка містить наступне обладнання: котел паровий (25), збірник конденсату (24) і фільтри катіонові (23).

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

Апаратурно-технологічна схема приготування хліба «Чернівецького»

Хліб «Чернівецький» готується на рідкій заквасці.

Приготування рідкої закваски відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300 (27), куди дозується вода з дозатора води АВІАРМ (9) і борошно житнє обдирне з дозатора сипких компонентів КБД-С (26). Шестеренним насосом (28) готова суміш подається до місткостей для бродіння закваски ХЕ-46 (29). Після бродіння готова до використання закваска потрапляє у напірну місткість для закваски (30).

В тістомісильну машину безперервної дії марки Х-12 (32), через черпачковий дозатор (31) подають гарячу воду, дріжджову суспензію, розчини солі та цукру, олію соняшникову. Також туди надходять борошно пшеничне першого сорту та борошно житнє обдирне. Рідка закваска надходить з напірної ємкості (30).

Після бродіння тісто прямує до корита для бродіння тіста ХТР (33).

Тісто готується за таких параметрів: температура 29-31°С, вологість 46,0 %. Тісто бродить 90 хв до кислотності 7,0-7,5 град.

Після бродіння тісто потрапляє у вирву тістоподільної машини KRAS NC (34). Тістоподільник ділить тісто на шматки масою 1050 г.

Після поділу тістові заготовки потрапляють на стрічковий транспортер (35), де за допомогою посадчика тістових заготовок (36), вони надходять у шафу для остаточного вистоювання «ФКР» (37). Тут відбувається інтенсивне накопичення вуглекислого газу, смакових та ароматичних речовин. Вистоювання відбувається при температурі 35-40 °С і відносною вологістю повітря 70-75 % протягом 40-60 хв. За таких умов поверхня виробів стає еластичною, легко розтягується та не розтріскується при випіканні. Закінчення вистоювання визначається органолептично: об'єм виробів повинен збільшитися в 2-2,5 рази і при легкому натисканні на поверхню вона повинна повільно відновлюватися.

Вироби, що вистоялися, потрапляють на под печі, де вони посипаються коріандром з дозатора (38). Випікання відбувається в тунельній печі Gostol TPN (39). Випікаються вироби 50 хв при температурі 180-300°С.

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

Після випікання виробу по стрічковому транспортеру (35) потрапляють на циркуляційний стіл Х-ХГ (42), де робітник укладає виробу на лотки. Лотки поміщають на восьмимірусну вагонетку КХ-1 (43) для охолодження.

Пакування здійснюється на пакувальній машині QUICKPACK (44), після чого виробу укладають на лотки вагонетки КХ-1 (43).

Апаратурно-технологічна схема приготування хліба «Львівського висівкового»

Хліб «Львівський висівковий» готується опарним способом на концентрованій молочнокислій заквасці.

Приготування концентрованої молочнокислої закваски відбувається в заварювальній машині ХЗМ-300 (27), куди дозується вода з дозатора води АВІАРМ (9) і борошно пшеничне вищого сорту з дозатора сипких компонентів КБД-С (26). Шестеренним насосом (28) готова суміш подається до місткостей для бродіння закваски ХЕ-46 (29). Після бродіння готова до використання закваска потрапляє у напірну місткість для закваски (30).

В тістомісильну машину марки Gostol SMH 75, місткістю 240 дм³ (46), через комплекс дозування сипких і рідких компонентів КБД-РС (45) подають борошно пшеничне вищого сорту, холодну та гарячу воду, дріжджову суспензію. Вручну додають висівки пшеничні. Концентрована молочнокисла закваска надходить з напірної ємкості (30). Тривалість змішування опари – 10 хв.

Опара готується за таких параметрів: температура 28-32°C, вологість 45,0%. Після замісу діжа (45) з опарою відкочується на бродіння. Опара бродить 120 хв до кислотності 5,0-6,0 град.

Потім діжу (47), в якій відбулось бродіння опари, підкочують до тістомісильної машини Gostol SMH 75 (46) для замішування тіста. Комплексом дозування сипких і рідких компонентів КБД-РС (45) туди подають холодну та гарячу воду, розчини солі та цукру. Тривалість змішування тіста – 10 хв.

Тісто готується за таких параметрів: температура 28-30°C, вологість 46,0 %. Після замісу діжа (47) з тістом відкочується на бродіння. Тісто бродить 30 хв до кислотності 3,0-3,5 град.

Після бродіння діжу (47) підкочують до діжеперекидача DP 1 (48). Він перекидає діжу і тісто потрапляє у вирву тістоподільної машини KRAS NC (34). Тістоподільник ділить тісто на шматки масою 910 г.

Після поділу тістові заготовки стрічковим транспортером (35) надходять до тістоокруглювальної машини SAVOTIN 3.3 (49). Округлені тістові заготовки по стрічковому транспортеру (35) надходять до шафи попереднього вистоювання ІК-Gostol (50) на 5-10 хв. Після чого заготовки потрапляють стрічковим транспортером (35) до тістозакатувальної машини VIRA VA 2400/470 F (51), де набувають видовженої форми.

За допомогою посадчика тістових заготовок (36), вони надходять у шафу для остаточного вистоювання «ФКР» (37). Під час вистоювання у заготовках відбувається інтенсивне накопичення вуглекислого газу, смакових

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

та ароматичних речовин. Вистоювання відбувається при температурі 35-40 °С і відносною вологістю повітря 70-75 % протягом 44-50 хв.

Вироби, що вистоялися, подаються на под печі. Випікання відбувається в тунельній печі Gostol TPN (39). Випікаються вироби 35 хв при температурі 180-280°С.

Після випікання вироби по стрічковому транспортеру (35) потрапляють в кулер для охолодження Gostol Goran (52), де вони знаходяться 2,0 год. Охолоджені вироби спускаються гвинтовим спуском (53) вниз, потрапляючи конвеєром (35) на стіл (54), де робітник вкладає їх на лотки вагонетки КХ-1 (43).

Пакування здійснюється на пакувальній машині QUICKPACK (44), після чого вироби укладають на лотки вагонетки КХ-1 (43).

Апаратурно-технологічна схема приготування батона «Студентського»

Батон «Студентський» готується безопарним способом на концентрованій молочнокислій заквасці.

Приготування молочнокислої закваски відбувається в заварювальній машині Х32М-300 (27), куди дозується вода з водомірного бачка АВІАРМ (9) і борошно пшеничне першого сорту з дозатора сипких компонентів КБД-С (26). Шестеренним насосом (28) готова суміш подається до місткостей для бродіння закваски ХЕ-46 (29). Після бродіння готова до використання закваска потрапляє у напірну місткість для закваски (30).

В тістомісильну машину марки Gostol SMH 75, місткістю 240 дм³ (46), через комплекс дозування сипких і рідких компонентів КБД-РС (45) подають борошно пшеничне першого сорту, холодну та гарячу воду, розчин солі, розчин цукру, дріжджову суспензію та маргарин. Концентрована молочнокисла закваска надходить з напірної ємкості (30). Тривалість змішування тіста – 10 хв.

Тісто готується за таких параметрів: температура 28-30°С, вологість 43,5%. Після замісу діжа (47) з тістом відкочується на бродіння. Тісто бродить 90 хв до кислотності 3,9-4,3 град.

Після бродіння діжу (47) підкочують до діжеперекидача DP 1 (48). Він перекидає діжу і тісто потрапляє у вирву тістоподільної машини KRAS NC (34). Тістоподільник ділить тісто на шматки масою 400 г.

Після поділу тістові заготовки стрічковим транспортером (35) надходять до тістоокруглювальної машини SABOTIN 3.3 (49). Округлені тістові заготовки по стрічковому транспортеру (35) надходять до шафи попереднього вистоювання ІК-Gostol (50) на 5-10 хв. Після чого заготовки потрапляють стрічковим транспортером (35) до тістозакатувальної машини VIRA VA 2400/470 F (51), де набувають видовженої форми.

За допомогою посадчика тістових заготовок (36), вони надходять у шафу для остаточного вистоювання «ФКР» (37). Тут відбувається інтенсивне накопичення вуглекислого газу, смакових та ароматичних речовин. Вистоювання відбувається при температурі 35-40°С і відносною вологістю

										Арк.
										25
Зм.	Кільк..	Арк.	№док.	Підпис	Дата					

повітря 70-75% протягом 40-60 хв.

Вироби, що вистоялися, подаються на под печі, де надрізчиком (55) наноситься повздовжній надріз. Випікання відбувається в тунельній печі Gostol TPN (39). Випікаються вироби 20 хв при температурі 160-260°C.

Після випікання вироби по стрічковому транспортеру (35) потрапляють в кулер для охолодження Gostol Goran (52), де вони знаходяться 1,5 год. Охолоджені вироби спускаються гвинтовим спуском (53) вниз, потрапляючи конвеєром (35) на стіл (54), де робітник вкладає їх на лотки вагонетки КХ-1 (43).

Пакування здійснюється на пакувальній машині QUICKPACK (44), після чого вироби укладають на лотки вагонетки КХ-1 (43).

Випечені вироби зберігаються на підприємстві не більше 6 годин після діставання з печі. Приміщення, де зберігають хліб, має бути чистим, сухим, добре провітрюваним, не зараженим шкідниками хлібних запасів. Температура в приміщенні має бути 18-20°C, відносна вологість повітря - не більше 75%.

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

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1. [6]

Таблиця 3.1 - Характеристика асортименту

Показники якості	Хліб «Чернівецький»	Хліб «Львівський висівковий»	Батон «Студентський»
Стандарт	ДСТУ 4583:2023	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7707:2015
Характеристика виробу	<p>Форма: округла, відповідає виду виробу;</p> <p>Поверхня: відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів;</p> <p>Колір: від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості;</p> <p>Стан м'якушки: пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю; у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена;</p>	<p>Форма: овальна, не розпливчаста, без притисків, дозволено один-два злипи;</p> <p>Поверхня: гладка або шорстка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих тріщин і великих підривів, допустима борошністість скоринки для подового хліба. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відпущення скоринки від м'якушки під час нарізання скибками (частками);</p> <p>Колір: від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості;</p> <p>Стан м'якушки: пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу та ущільнення;</p>	<p>Форма: овальна, відповідає виду виробу;</p> <p>Поверхня: відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість;</p> <p>Колір: від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості;</p> <p>Стан м'якушки: пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу;</p> <p>Смак та запах: властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху</p>

Закінчення таблиці 3.1

Показники якості	Хліб «Чернівецький»	Хліб «Львівський висівковий»	Батон «Студентський»
Характеристика виробу	Смак і запах: властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху	Смак і запах: властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху	
Маса виробу, кг	0,9	0,75	0,33
Масова частка вологи, %, не більше	45,0	45,0	43,0
Кислотність, град, не більше	7,0	3,5	3,5
Пористість, %, не менше	60,0	68,0	68,0

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту виробів, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно житнє обдирне, висівки пшеничні, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відносяться: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, олія соняшникова, коріандр.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту, першого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір: <i>вищого сорту</i> - білий або білий з жовтим відтінком; <i>першого сорту</i> - білий з жовтим або сірим відтінком;	Масова частка вологи , %, не більше як: 15,0. Зольність , % до СР, не більш як: <i>вищого сорту</i> - 0,55; <i>першого сорту</i> - 0,75;	Клейковина сира: кількість, %, не менш як: <i>вищого сорту</i> - 24,0; <i>першого сорту</i> - 25,0. якість: не нижче другої групи.

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту, першого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»		<p>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ: вищого сорту - 54 і більше; першого сорту - 36...53.</p> <p>Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як: вищого сорту - тканина №43 ПА, 5; першого сорту - тканина №35 ПА, 2;</p> <p>Прохід крізь сито, %, не менш як: першого сорту - тканина №43 ПА, 80;</p>	<p>Число падіння, с, не менш як: вищого сорту - 160; першого сорту - 160;</p> <p>Кислотність, град, не більш як: вищого сорту - 3,0; першого сорту - 3,5;</p>
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	<p>Колір: житнє обдирне – сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки.</p> <p>Запах: властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.</p> <p>Смак: властивий виду борошна, без сторонніх</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше як: 15,0.</p> <p>Зольність, % до СР, не більш як: житнє обдирне - 1,45.</p> <p>Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як: житнє обдирне - 0,45; 2,0.</p> <p>Прохід крізь сито, %, не менш як: житнє обдирне - тканина №38 ПА, 60.</p>	<p>Число падіння, с, не менш як: житнє обдирне - 150.</p> <p>Кислотність, град, не більш як: житнє обдирне - 5,0.</p>

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	присмаків, не кислий, не гіркий. Вміст мінеральних домішок: при розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрустоту.		
3	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»	Колір: червоно-жовтий з сіруватим відтінком. Запах: властивий висівкам, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи , %, не більш як: 15,0. Металомагнітна домішка , мг/кг, не більш як: 3,0. Масова частка золи , %, не менш як: 5,0. Масова частка білка , %, не менш як: 15,0. Кислотне число жиру , мг КОН, не більш як: 50,0.	Зараженість і засміченість шкідниками: не допускається
4	Дріжджі хлібопекарські і пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям.	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як: 75,0. Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм),	Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 °С, год, не менш як: 60. Мальтазна активність ,

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

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»		0,85. Масова частка калій-іону , %, не більш як: 0,10. Масова частка оксиду заліза (III) , %, не більш як: 0,040. Масова частка нерозчинного у воді залишку , %, не більш як: 0,25.	
6	Цукор	ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови»	Зовнішній вигляд: білий, чистий, без плям і сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Запах і смак: солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду,	Масова частка сахарози (поляризація) , %, не менш як: 99,7. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як: 0,04. Масова частка вологи , %, не більш як: 0,1. Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), %, не більш як: 0,04. Кольоровість в розчині , не більш як: одиниць ICUMSA:	

Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
6	Цукор	ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови»	механічних та інших домішок.	60,0 балів: 8. Масова частка феродомішок , %, не більш як: 0,0003. Величина окремих часток феродомішок , в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більш як: 0,5.	
7	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»	Смак і запах: чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. Консистенція: за температури (20 ± 2)°C Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових	Масова частка жиру , %: 39,0-84,0. Масова частка вологи та легких речовин , %, не більше ніж: 100-(M _{жиру} + M _{сух.знежир.залишку}). Масова частка солі , %: 0-2,0. Кислотність Кеттсторфера , не більше ніж: 2,5. Температура плавлення жиру , виділеного з маргарину, °C: 36,0-44,0. Масова частка сухого знежиреного	

										Арк.
										33
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
7	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»	<p>добавок допустима матова, суха на вигляд.</p> <p>Колір: від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою.</p>	<p>залишку, %, не менше, $M_{\text{сух.знежир.залишку}}$: відповідно до ТО.</p> <p>pH водної або водно-молочної фаз: 4,2-5,5.</p> <p>Масова частка твердих тригліцеридів за 20 °С, %: 17-28.</p> <p>Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг $\frac{1}{2}$ O, не більше ніж: під час випуску з підприємства: 5; наприкінці зберігання: 10.</p>	
8	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшников а. Технічні умови»	<p>Колір: від білого до жовтого.</p> <p>Прозорість: прозора без осаду.</p> <p>Консистенція: однорідна</p> <p>Смак і запах: притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.</p>	<p>Масова частка вологи та легких речовин, %, не більш як: 0,10.</p> <p>Колірне число, мг йоду, не більш як: 10.</p> <p>Кислотне число, мг КОН/г, не більш як: 0,25/0,60.</p> <p>Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не</p>	

Продовження таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
8	Олія соняшникова	ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»		більш як: 2,0/10,0. Масова частка не жирювих домішок , %, не більш як: відсутні.	
9	Коріандр	ДСТУ 8007:2015 «Коріандр. Технічні умови»	Зовнішній вигляд: плоди шароподібної форми з повздовжніми виступаючими звивистими ребрами; Колір: жовтувато-коричневий; Аромат і смак: притаманний коріандру пряний, ароматний. Заборонено сторонні присмак та запах.	Масова частка вологи , %, не більше ніж: 12,0. Масова частка ефірних олій , %, не менше ніж: 0,5. Масова частка загальної золи , %, не більше ніж: 6,0. Масова частка домішок рослинного походження , %, не більше ніж: 2,5. Масова частка сторонніх мінеральних домішок , %, не більше ніж: 0,5. Масова частка ламаних плодів , % не	Зараженість шкідниками хлібних запасів: заборонено. Гнилі та пошкоджені плісенью плоди, сторонні домішки: заборонено.

Закінчення таблиці 3.2

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
9	Коріандр	ДСТУ 8007:2015 «Коріандр. Технічні умови»		більше ніж: 3,0. Масова частка незрілих (зелених) плодів, %, не більше ніж: 3,0. Масова частка металевих домішок (часток не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше ніж: $1 \cdot 10^{-3}$.	

Характеристика пакувальних матеріалів

На даний момент дуже популярним і перспективним методом подовження терміну свіжості хліба є упаковка його в плівку з різних полімерів і їхніх композицій.

Пакування хлібобулочних виробів стає все більш важливим на сучасному етапі. «Упаковка» — це не лише загорнуті у пакувальний матеріал або упаковані у коробку чи пакет один або кілька виробів, а також тара, в яку пакують вироби з метою поліпшення ефективності зберігання і транспортування. Цей термін також описує технологічний процес виготовлення споживчої тари, пакування товарів у спеціально призначену упаковку та укладання великої кількості товарів у транспортну тару. Упаковка також відноситься до засобів або комплексу засобів, які забезпечують належне виконання логістичних операцій і захищають продукцію від шкідливих факторів навколишнього середовища, пошкоджень і втрат.

Пакування хліба виконує багато завдань, з яких найважливішими є захист, продовження терміну зберігання, інформування та реклама.

Перша функція забезпечує захист виробів від зовнішніх факторів. Ці фактори включають: вологу, пил, комах, механічні пошкодження та втрату товарного вигляду протягом усього ланцюга товаропросування, включаючи транспортування, завантаження та розвантаження.

Хліб черствіє при зберіганні через фізико-хімічні процеси старіння

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

клейстеризованого крохмалю. При старінні структура крохмалю ущільнюється, і виділяється частина вологи, яка поглинулася під час клейстеризації. Вона адсорбується білками м'якушки. Хоча повністю уникнути старіння м'якушки неможливо, упаковка збільшує тривалість зберігання хліба на три-п'ять діб.

Нанесення на плівку друкованого зображення забезпечує інформаційну функцію, яка дозволяє покупцям знати вид хліба, склад, час виготовлення, харчову цінність тощо. Упаковка повинна бути прозорою, щоб клієнти могли візуально оцінити якість продукту та його привабливість.

Маркетингова мета досягається за допомогою прозорої, гладкої поверхні упаковки з яскравим малюнком. Це змушує покупців звернути увагу на продукт і зробити його таким, що легко відрізняється від інших, що значно підвищує обсяг продажів.

Для пакування хліба можна використовувати різні матеріали, включаючи папір, вощений поліетилен (ПЕНТ), біорієнтований поліпропілен (БОПП), поліпропілен (ПП), полівінілхлорид (ПВХ), поліетилентерефталат (ПЕТ) і полімерні композиції.

Модифікований целофан або гідро-целюозна плівка, які досить дорогі, значно менше використовуються для пакування хліба. Не кожен тип паперу можна використовувати для пакування хліба. Спеціалізовані марки паперу є кращими, але пакування з них є досить дорогим. [2]

Для пакування даного асортименту використовуємо поліпропіленові пакети. Це високоякісні вікет-пакети, виготовлені з неорієнтованої поліпропіленової плівки, можуть мати клапан, складку на дні або перфорацію для провітрювання. Ці пакети відрізняються великою прозорістю і глянцем, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу "дихати". Пакети призначені для автоматизованого фасування, виготовляються для ведучих виробників пакувального обладнання.

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

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданому асортименту зводимо в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані по заданому асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Чернівецький»	Хліб «Львівський висівковий»	Батон «Студентський»
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2023	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7707: 2015
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_B	0,9	0,75	0,33
Масова частка вологи, %, не більше	W_e	45,0	45,0	43,0
Кислотність, град, не більше	K	7,0	3,5	3,5
Пористість, %, не менше	Π	60,0	68,0	68,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{\text{ц}}$	2,5...3,5	-	2,0...3,0
Масова частка жиру, % до СР	$g_{\text{ж}}$	2,5...3,0	-	3,5...4,0
Розмір виробів: діаметр, мм	D	220		
довжина, мм	L		260	280
ширина, мм	B		150	100
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Борошно пшеничне вищого сорту	G_6	-	92,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	G_6	50,0	-	100,0
Борошно житнє обдирне	G_6	50,0	-	-
Висівки пшеничні	$G_{\text{в.пш.}}$	-	8,0	-

Продовження таблиці 4.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Чернівецький»	Хліб «Львівський висівковий»	Батон «Студентський»
1	2	3	4	5
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{др}$	0,8	2,0	1,0
Сіль кухонна харчова	G_c	1,5	3,0	1,5
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	3,0	1,5	2,0
Маргарин столовий	$G_{м.с.}$	-	-	4,5
Олія соняшникова	$G_{ол}$	2,0	-	-
Коріандр	G_k	0,8	-	-
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0	69...75	65,0...70,0	65,0...70,0
Вологість тіста, хв	W_m	46,0	46,0	43,5
Температура першої фази, °С	T	28...30	28...32	32...38
Температура тіста, °С	T	29...31	28...30	28...30
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ_0	180...240	120...210	180...240
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_m	90...120	30...60	90...120
Кислотність першої фази, град	K	9,0...12,0	5,0...6,0	14,0...18,0
Кислотність тіста, град	K	7,0...7,5	3,0...3,5	3,9...4,3

Закінчення таблиці 4.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Чернівецький»	Хліб «Львівський висівковий»	Батон «Студентський»
1	2	3	4	5
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	40...60	44...50	40...60
Тривалість випікання, хв	τ_b	50...55	33...37	19...21
Марка печі		ГОСТОЛ тунельна	ГОСТОЛ тунельна	ГОСТОЛ тунельна
Кількість печей, шт		1	1	1
Розміри поду печі або колик, мм	$L \times B$	2100x12000	2100x12000	2100x12000
Кількість секцій в печі, шт	N	-	-	-
Плановий вихід, %	$B_{пл}$	142,0	132,0	131,5
Спосіб тістоприготування		На рідкій заквасці	Опарний спосіб з КМКЗ	Безопарний спосіб з КМКЗ
Концентрація розчину солі, %	$C_{р.с.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{р.ц.}$	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

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

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

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

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

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

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

де B, b – ширина відповідно поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм. Зазвичай $a = 30 - 40$ мм.

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

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

де L, l – довжина відповідно поду печі та виробу, мм. Для круглих подових виробів l – це середній діаметр хліба, мм; для батонів та інших овальних виробів при механізованому укладанні рядів тістових заготовок l – середня ширина виробу в мм, a – відстань між рядами виробів, мм, який дорівнює в середньому 35 – 55 мм. [8]

Необхідні для подальших розрахунків дані заносять в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
1	2	3	4	5	6
Хліб «Чернівецький»	0,9	47	8	50	0,406
Хліб «Львівський висівковий»	0,75	62	6	35	0,478
Батон «Студентський»	0,33	85	6	20	0,504

Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба «Чернівецького» подового масою 0,9 кг:

$$N = \frac{12000-30}{220+30} = 47,88 \text{ (приймаємо 47 шт);}$$

$$n = \frac{2100-30}{220+30} = 8,28 \text{ (приймаємо 8 шт);}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 47 \cdot 0,9 \cdot 60}{50} = 406,08 \text{ кг/год.}$$

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

Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба «Львівського висівкового» подового масою 0,75 кг:

$$N = \frac{12000-40}{150+40} = 62,95 \text{ (приймаємо 62 шт);}$$

$$n = \frac{2100-40}{260+40} = 6,86 \text{ (приймаємо 6 шт);}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{6*62*0,75*60}{35} = 478,29 \text{ кг/год.}$$

Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва батона «Студентського» подового масою 0,33 кг:

$$N = \frac{12000-40}{100+40} = 85,43 \text{ (приймаємо 85 шт);}$$

$$n = \frac{2100-40}{280+40} = 6,44 \text{ (приймаємо 6 шт);}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{6*85*0,33*60}{20} = 504,9 \text{ кг/год.}$$

Після розрахунку продуктивності печей за годину розробляємо графік роботи печей протягом доби. Після цього визначаємо добову продуктивність печей по даному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * \tau_{\text{печі}},$$

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

Добова продуктивність печі для хліба «Чернівецького» буде становити, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = 0,406 * 23 = 9,34 \text{ кг/добу.}$$

Добова продуктивність печі для хліба «Львівського висівкового» буде становити, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = 0,478 * 23 = 10,99 \text{ кг/добу.}$$

Добова продуктивність печі для батона «Студентського» буде становити, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = 0,504 * 23 = 11,59 \text{ кг/добу.}$$

Після складання графіка роботи печей уточнюємо тривалість роботи печей протягом доби та потужність заводу в асортименті.

№ печі	Марка печі	Зміна, години роботи			
		Перша, 8.00 - 19.30	0.30	Друга, 20.00 - 7.30	0.30
1	ГОСТОЛ-ТР	*****		*****	
2	ГОСТОЛ-ТР	#####		#####	
3	ГОСТОЛ-ТР	<><><><><><>		<><><><><><>	

Умовні позначення:

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

***** - випікання хліба «Чернівецького»;

- випікання хліба «Львівського висівкового»;

<><><><><><><><> - випікання батона «Студентського».

Далі розраховану виробничу продуктивність печей зводимо у табл. 4.3. і визначаємо потужність заводу в асортименті.

Таблиця 4.3 – Продуктивність печей та потужність заводу в асортименті

	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість роботи печі протягом доби, год	Продуктивність за добу, т/доб
1	ГОСТОЛ-ТР	Хліб «Чернівецький»	0,406	23	9,34
2	ГОСТОЛ-ТР	Хліб «Львівський висівковий»	0,478	23	10,99
3	ГОСТОЛ-ТР	Батон «Студентський»	0,504	23	11,59
Потужність заводу в асортименті (разом)					31,92

4.3. Розрахунок пофазних рецептур

4.3.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Чернівецького»

Вихідні дані для розрахунку:

Приготування тіста — на рідких заквасках.

Масова частка вологи, %: у рідкій заквасці — 72.

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,8	75	0,2
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	3,0	0,15	3,0
Коріандр	0,8	0,0	0,8
Олія соняшникова	2,0	0,1	2,0
Разом...	108,1	-	93,0

1. Розрахунок масової частки сухих речовин $G_{c,p}$, кг, проводять за формулою:

$$G_{c,p} = \frac{G_c(100-W_c)}{100}, \quad (4.4)$$

Де G_c - маса сировини або напівфабрикату, кг; W_c - масова частка вологи у сировині, %.

Розраховуємо масу сухих речовин для всієї сировини за формулою (4.4):

$$G_{c,p}^{б.ж.} = \frac{50(100-14,5)}{100} = 42,75 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^{б.пш.} = \frac{50(100-14,5)}{100} = 42,75 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^{др} = \frac{0,8(100-75)}{100} = 0,2 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^c = \frac{1,5(100-0)}{100} = 1,5 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^ц = \frac{3(100-0,15)}{100} = 3,0 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^к = \frac{0,8(100-0)}{100} = 0,8 \text{ кг СР};$$

$$G_{c,p}^{o.c.} = \frac{2(100-0,1)}{100} = 2,0 \text{ кг СР};$$

$$\sum G_{c,p}^{сир} = 42,75 + 42,75 + 0,2 + 1,5 + 3,0 + 0,8 + 2,0 = 93,0 \text{ кг СР}.$$

Розрахунок масової частки вологи в тісті W_m , %, проводять за формулою:

$$W_m = W_x + n, \quad (4.5)$$

де W_x - масова частка вологи у м'якушці, %; n - різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, %.

Розраховуємо масову частку вологи в тісті за формулою (4.5):

$$W_m = 45,0 + 1,0 = 46,0 \%$$

Розрахунок виходу тіста G_m , кг, проводять за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{c,p}^{сир} * 100}{100 - W_m}, \quad (4.6)$$

де $\sum G_{c,p}^{сир}$ - сума всієї сировини за рецептурою, кг; W_m - масова частка вологи в тісті, %.

Розраховуємо вихід хліба за формулою (4.6):

$$G_m = \frac{93,0 * 100}{100 - 46} = 170,74 \text{ кг}.$$

Розрахунок загальної маси води в тісті G_B^m , кг, проводять за формулою:

$$G_B^m = G_m - \sum G_{сир}. \quad (4.7)$$

Розраховуємо загальну масу води в тісті за формулою (4.7):

$$G_B^m = 170,74 - 107,3 = 63,44 \text{ кг}.$$

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

$$G_{p.c} = \frac{G_c * 100}{c_c}, \quad (4.8)$$

де G_c - маса солі; c_c - концентрація солі, кг у 100 кг розчину.

Розраховуємо масу розчину солі за формулою (4.8):

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

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

Масу води, внесеної з розчином солі $G_6^{p.c}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{p.c} = G_{p.c} - G_c. \quad (4.9)$$

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином солі за формулою (4.9):

$$G_6^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг.}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}^{1:3}$, кг, визначають за формулою

$$G_{др.с.}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \quad (4.10)$$

де $G_{др}$ - маса дріжджів у суспензії, кг.

Розраховуємо масу дріжджової суспензії за формулою (4.10):

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

Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_6^{dp.c}$, кг, визначають за формулою:

$$G_6^{dp.c} = G_{dp.c} - G_{dp}. \quad (4.11)$$

Розраховуємо масу води, внесеної з дріжджовою суспензією за формулою (3.11):

$$G_6^{dp.c} = 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ кг.}$$

Масу розчину цукру $G_{p.ц}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100}{c_{ц}}, \quad (4.12)$$

де $G_{ц}$ - маса цукру; $c_{ц}$ - концентрація цукру, кг у 100 кг розчину.

Розраховуємо масу розчину цукру за формулою (4.12):

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

Масу води, внесеної в тісто з розчином цукру $G_6^{p.ц}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{ц}. \quad (4.13)$$

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином цукру за формулою (4.13):

$$G_6^{p.ц} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг.}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_B^m = G_B^3$, тоді масу води в заквасці G_6^3 , кг, розраховують за формулою:

$$G_6^3 = G_B^m - G_6^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{др.с.} \quad (4.14)$$

Розраховуємо масу води, що йде на приготування закваски за формулою (4.14):

$$G_6^3 = 63,44 - 4,27 - 3,0 - 2,4 = 53,77 \text{ кг.}$$

Масу борошна в заквасці G_6^3 , кг, визначають за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_6^3(100 - W_3)}{W_3 - W_6}. \quad (4.15)$$

Розраховуємо масу борошна в заквасці за формулою (4.15):

$$G_6^3 = \frac{53,77(100 - 72)}{72 - 14,5} = 26,18 \text{ кг.}$$

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

Розраховуємо масу закваски:

$$G_3 = 53,77 + 26,18 = 79,95 \text{ кг.}$$

Розраховуємо рецептуру закваски. Частка стиглої закваски ($\%G_{см.з}$), яка йде на поновлення закваски, становить 25-33 % до маси всієї закваски. Маса стиглої закваски $G_{см.з}$, кг, становить за формулою:

$$G_{см.з} = \frac{\%G_{см.з} * G_3}{100} \quad (4.16)$$

Розраховуємо масу стиглої закваски за формулою (4.16):

$$G_{см.з} = \frac{50 * 79,95}{100} = 39,98 \text{ кг.}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поновлення закваски $G_6^{см.з}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_6^{см.з} = \frac{G_{см.з} (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (4.17)$$

Розраховуємо масу борошна у стиглій заквасці за формулою (4.17):

$$G_6^{см.з} = \frac{39,98 * (100 - 72)}{100 - 14,5} = 13,09 \text{ кг.}$$

Масу води у стиглій заквасці $G_B^{см.з}$, кг, визначають за формулою:

$$G_B^{см.з} = G_{см.з} - G_6^{см.з} \quad (4.18)$$

Розраховуємо масу води в стиглій заквасці за формулою (4.18):

$$G_B^{см.з} = 39,98 - 13,09 = 26,89 \text{ кг.}$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{ж.с}$ і $G_B^{ж.с}$, кг, визначають за формулами:

$$G_6^{ж.с} = G_6^3 - G_6^{см.з}; \quad (4.19)$$

$$G_B^{ж.с} = G_B^3 - G_B^{см.з}. \quad (4.20)$$

Розраховуємо масу борошна та води на приготування живильної суміші за формулами (4.19) та (4.20):

$$G_6^{ж.с} = 26,18 - 13,09 = 13,09 \text{ кг;}$$

$$G_B^{ж.с} = 53,77 - 26,89 = 26,88 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу живильної суміші:

$$G_{ж.с} = 13,09 + 26,88 = 39,97 \text{ кг.}$$

Отримані значення зводимо у таблиці 4.5 та 4.6.

Таблиця 4.5 - Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	13,09	13,09	-
Вода	26,88	26,88	-
Стигла закваска	-	-	39,97
Живильна суміш	-	-	39,97
Разом...	39,97	39,97	79,95

Таблиця 4.6 - Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	Рідка закваска	Тісто	На посипку
Борошно житнє обдирне	50,0	26,18	23,82	-
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	-	50,0	-
Дріжджова суспензія	3,2	-	3,2	-
Розчин солі	5,77	-	5,77	-
Розчин цукру	6,0	-	6,0	-
Коріандр	0,8	-	-	0,8
Олія соняшникова	2,0	-	2,0	-
Вода	53,77	53,77	-	-
Рідка закваска	-	-	79,95	-
<i>Разом...</i>	171,54	79,95	170,74	0,8

4.3.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Львівського висівкового»

Вихідні дані для розрахунку:

Приготування тіста — на традиційних густих опарах з використанням 8% КМКЗ до маси борошна у тісті..

Масова частка вологи, %: у густій опарі — 45; у заквасці — 70.

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 4.7

Таблиця 4.7 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	92,0	14,5	78,66
Висівки пшеничні	8,0	15,0	6,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	3,0	0,0	3,0
Цукор білий	1,5	0,15	1,5
<i>Разом...</i>	106,5	-	90,46

Розраховуємо масу сухих речовин для всієї сировини за формулою (4.4):

$$G_{с.р.}^б = \frac{92(100-14,5)}{100} = 78,66 \text{ кг СР};$$

$$G_{с.р.}^{в.пш} = \frac{8(100-15)}{100} = 6,8 \text{ кг СР};$$

$$G_{с.р.}^{др} = \frac{2(100-75)}{100} = 0,5 \text{ кг СР};$$

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

$$G_{\text{ср}}^{\text{с}} = \frac{3(100-0)}{100} = 3,0 \text{ кг СР};$$

$$G_{\text{ср}}^{\text{ц}} = \frac{1,5(100-0,15)}{100} = 1,5 \text{ кг СР};$$

$$\sum G_{\text{с.р}}^{\text{сир}} = 78,66 + 6,8 + 0,5 + 3,0 + 1,5 = 90,46 \text{ кг СР.}$$

Розраховуємо масову частку вологи в тісті за формулою (4.5):

$$W_m = 45,0 + 1,0 = 46,0 \text{ \%}.$$

Розраховуємо вихід хліба за формулою (4.6):

$$G_m = \frac{90,46 \cdot 100}{100 - 46,0} = 167,52 \text{ кг.}$$

Розраховуємо загальну масу води в тісті за формулою (4.7):

$$G_B^m = 167,52 - 106,5 = 61,02 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу розчину солі за формулою (4.8):

$$G_{\text{р.с}} = \frac{3 \cdot 100}{26} = 11,54 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином солі за формулою (4.9):

$$G_6^{p.c} = 11,54 - 3,0 = 8,54 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії за формулою (4.10):

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

Розраховуємо масу води, внесеної з дріжджовою суспензією за формулою (4.11):

$$G_6^{\text{др.с}} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу розчину цукру за формулою (4.12):

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{1,5 \cdot 100}{50} = 3,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином цукру за формулою (4.13):

$$G_6^{p.ц} = 3,0 - 1,5 = 1,5 \text{ кг.}$$

Масу опари визначаємо, виходячи з маси сухих речовин в опарі, та зводимо дані у таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	37,0	14,5	31,64
Висівки пшеничні	8,0	15,0	6,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Разом...	47,0	-	38,94

Перераховуємо масу сухих речовин для борошна за формулою (4.4):

$$G_{\text{с.р}}^{\text{б}} = \frac{37(100-14,5)}{100} = 31,64 \text{ кг СР};$$

$$\sum G_{\text{с.р}}^{\text{сир}} = 31,64 + 6,8 + 0,5 = 38,94 \text{ кг СР.}$$

Вихід опари G_o , кг, визначають за формулою:

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

$$G_o = \frac{(G_6^o \frac{100-W_6}{100} + G_{др} \frac{100-W_{др}}{100} + G_{інш} \frac{100-W_{інш}}{100}) * 100}{100 - W_o}, \quad (4.21)$$

де G_6^o — маса борошна в опарі, кг; W_6, W_o — масова частка вологи в борошні та опарі, %; $G_{др}$ — маса дріжджів за рецептурою, кг; $G_{інш}$ — маса інших видів сировини, яку додають в опару, кг; $W_{інш}$ — масова частка вологи в інших видах сировини, %.

Розраховуємо вихід опари за формулою (4.21):

$$G_o = \frac{(37 \frac{100-14,5}{100} + 2,0 \frac{100-75,0}{100} + 8,0 \frac{100-15,0}{100}) * 100}{100 - 45,0} = 70,79 \text{ кг.}$$

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

$$G_B^o = G_o - \sum G_{сир}^o, \quad (4.22)$$

де $\sum G_{сир}^o$ — маса сировини, внесеної під час замішування опари.

Розраховуємо загальну масу води в опарі за формулою (4.22):

$$G_B^o = 70,79 - 47,0 = 23,79 \text{ кг.}$$

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

$$G_B^{1o} = G_B^o - G_B^{др.с.} \quad (4.23)$$

Розраховуємо масу води, що вноситься в опару, за винятком води, внесеної із дріжджовою суспензією, за формулою (4.23):

$$G_B^{1o} = 23,79 - 6,0 = 17,79 \text{ кг.}$$

Маса борошна в опарі (включно з висівками) становить 45 % від загальної маси всього борошна в тісті:

$$G_6^o = \frac{100 * 45}{100} = 45 \text{ кг.}$$

Масу борошна в тісті G_6^m , кг, знаходять за формулою:

$$G_6^m = G_6^o - G_6^o. \quad (4.24)$$

Розраховуємо масу борошна, яке вносять під час замішування тіста, за формулою (4.24):

$$G_6^m = 92,0 - 37,0 = 55,0 \text{ кг.}$$

Витрати борошна на приготування КМКЗ G_6^3 , кг, розраховують за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_3 * (100 - W_3)}{100 - W_6}. \quad (4.25)$$

Розраховуємо масу борошна в КМКЗ за формулою (4.25):

$$G_6^3 = \frac{8 * (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,81 \text{ кг.}$$

Масу води, що витрачається для приготування рідких дріжджів G_B^3 , кг, знаходять за формулою:

$$G_B^3 = G_3 - G_6^3. \quad (4.26)$$

Розраховуємо масу води в заквасці за формулою (4.26):

$$G_B^3 = 8 - 2,81 = 5,19 \text{ кг.}$$

Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, G_e^{1m} , кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^{1m} = G_6^m - G_B^{1o} - G_e^{р.с.} - G_B^{р.ц.} - G_e^{др.с.} \quad (4.27)$$

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

Розраховуємо масу води, що залишається на замішування тіста за формулою (4.27):

$$G_6^{1m} = 61,02 - 17,79 - 8,54 - 1,5 - 6,0 = 27,19 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу борошна і води, необхідних для приготування опари (за винятком борошна і води у заквасці):

$$G_6^{1o} = 37 - 2,81 = 34,19 \text{ кг.}$$

$$G_B^{1o} = 17,79 - 5,19 = 12,6 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.9 - Пофазна рецептура приготування тіста

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	92,0	2,81	34,19	55,0
Висівки пшеничні	8,0	-	8,0	-
Дріжджова суспензія	8,0	-	8,0	-
Розчин солі	11,54	-	-	11,54
Розчин цукру	3,0	-	-	3,0
Вода	44,98	5,19	12,6	27,19
Закваска	-	-	8,0	-
Опара	-	-	-	70,79
Разом...	167,52	8,0	70,79	167,52

4.3.3. Розрахунок пофазної рецептури для батона «Студентського»

Вихідні дані для розрахунку:

Приготування тіста — безопарний спосіб з використанням 8% КМКЗ до маси борошна у тісті.

Масова частка вологи, %: у заквасці — 70.

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{c.p.}$, кг) розраховується в таблиці 4.10

Таблиця 4.10 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий	2,0	0,15	2,0
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	4,5	16,5	3,76
Разом...	109,0	-	93,01

Розраховуємо масу сухих речовин для всієї сировини за формулою (4.4):

$$G_{c.p}^6 = \frac{100(100-14,5)}{100} = 85,5 \text{ кг СР};$$

$$G_{c.p}^{др} = \frac{1(100-75)}{100} = 0,25 \text{ кг СР};$$

$$G_{c.p}^c = \frac{1,5(100-0)}{100} = 1,5 \text{ кг СР};$$

$$G_{c.p}^ц = \frac{2(100-0,15)}{100} = 2,0 \text{ кг СР};$$

$$G_{c.p}^м = \frac{4,5(100-16,5)}{100} = 3,76 \text{ кг СР};$$

$$\sum G_{c.p}^{сир} = 85,5 + 0,25 + 1,5 + 2,0 + 3,76 = 93,01 \text{ кг СР}.$$

Розраховуємо масову частку вологи в тісті за формулою (4.5):

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

Розраховуємо вихід хліба за формулою (4.6):

$$G_m = \frac{93,01 \cdot 100}{100 - 43,5} = 164,62 \text{ кг}.$$

Розраховуємо загальну масу води в тісті за формулою (4.7):

$$G_B^m = 164,62 - 109,0 = 55,62 \text{ кг}.$$

Розраховуємо масу розчину солі за формулою (4.8):

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

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином солі за формулою (4.9):

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

Розраховуємо масу дріжджової суспензії за формулою (4.10):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 1,0 + 1,0 \cdot 3 = 4,0 \text{ кг}.$$

Розраховуємо масу води, внесеної з дріжджовою суспензією за формулою (4.11):

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

Розраховуємо масу розчину цукру за формулою (4.12):

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

Розраховуємо масу води, внесеної з розчином цукру за формулою (4.13):

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

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_B^m = G_B^3$, тоді масу води в заквасці G_e^3 , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^3 = G_e^m - G_e^{p.c} - G_B^{p.ц} - G_B^{др.с}. \quad (4.14)$$

Розраховуємо масу води, що йде на приготування закваски за формулою (3.14):

$$G_e^3 = 64,1 - 4,27 - 3,0 - 2,4 = 54,43 \text{ кг}.$$

Розраховуємо концентровану молочнокислу закваску. Масу борошна в КМКЗ, $G_6^{КМКЗ}$, кг, визначаємо за формулою:

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ} \cdot (100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6}, \quad (4.28)$$

де $G_{КМКЗ}$ - маса КМКЗ на приготування тіста, кг; $W_{КМКЗ}$ - масова частка вологи у КМКЗ, %.

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

Розраховуємо масу борошна в КМКЗ за формулою (4.28):

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,81 \text{ кг.}$$

Масу води, внесеної з КМКЗ, $G_6^{КМКЗ}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_6^{КМКЗ}. \quad (4.29)$$

Розраховуємо масу води, внесеної КМКЗ за формулою (4.29):

$$G_6^{КМКЗ} = 8,0 - 2,81 = 5,19 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу борошна, яке вносять під час замішування тіста, за формулою (4.24):

$$G_6^m = 100 - 2,81 = 97,19 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу води, що залишається на замішування тіста за формулою (4.27):

$$G_B^{1m} = 55,62 - 4,27 - 2,0 - 3,0 - 5,19 = 41,16 \text{ кг.}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна.

Таблиця 4.11 – Пофазна рецептура приготування тіста для батону студентського, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	2,81	97,19
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0
Розчин солі	5,77	-	5,77
Розчин цукру	4,0	-	4,0
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	4,5	-	4,5
Вода	46,35	5,19	41,16
КМКЗ	-	-	8,0
Разом...	164,62	8,0	164,62

4.4. Розрахунок виходу хліба

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (4.30)$$

де $W_6 + W_{др} + W_c + \dots$ — масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{сир}(100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K, \quad (4.31)$$

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

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг:

$$B_6 = \frac{g_6(100 - W_6)}{100 - W_m}, \quad (4.32)$$

де g_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

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

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

$$B_m = \frac{g_m(100-W_{cp'})}{100-W_m}, \quad (4.33)$$

де g_m - втрати борошна і тіста під час замішування та приготування тіста, % до маси борошна; $W_{cp'}$ — масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %):

$$W_{cp'} = \frac{g_m^1 * W_m + g_b^1 * W_b}{g_m^1 + g_b^1}, \quad (4.34)$$

де g_m^1, g_b^1 — маса відходів тіста і борошна, кг.

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг:

$$Z_{бр} = \frac{(0,95C_{сп} + 0,73C_{лк}) * (G_{сир} - g_{обр}) * (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)^2} \quad (4.35)$$

або

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} * 0,95 * (G_{сир} - g_{обр}) * (100 - W_{сир})}{1,96 * 100 * (100 - W_m)},$$

де $C_{сп}$ — вміст спирту в тісті, %; $C_{лк}$ — вміст летких кислот у тісті, % (для пшеничного тіста не враховують); $C_{сух}$ — затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; $g_{обр}$ — затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_b)}{100 - W_m}, \quad (4.36)$$

де $g_{обр}$ — затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (4.37)$$

де $g_{уп}$ — затрати на упікання, % від маси тістової заготовки.

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (4.38)$$

де $g_{укл}$ — затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба.

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (4.39)$$

де $g_{ус}$ — затрати під час усихання, % до маси гарячого хліба.

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}, \quad (4.40)$$

де $g_{шт}$ — втрати внаслідок відхилення маси хліба, % до маси гарячого хліба.

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100}, \quad (4.41)$$

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

де $g_{кр}$ — втрати у вигляді крихти та лому, % до маси борошна.

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

$$V_{бр} = \frac{g_{бр}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт} + V_{кр})]}{100}, \quad (4.42)$$

де $g_{бр}$ — втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна.

Передбачуваний вихід хліба розраховують за формулою:

$$V_x = G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{шт} + V_{кр} + V_{бр}), \quad (4.43)$$

де $B_б$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{бр}$ — затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обр}$ — затрати під час оброблення тіста; $Z_{уп}$ — затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ — затрати під час зберігання хліба (усихання); $V_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому; $V_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $V_{бр}$ — втрати від переробки браку.

4.4.1. Розрахунок виходу хліба «Чернівецького»

Таблиця 4.12 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Чернівецького»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Вихід тіста	G_m	172,96	-	-
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна	$g_б$	0,03	$B_б$	0,05
Втрати борошна і тіста від замішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, % до маси борошна	g_m	0,05	B_m	0,06
Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів, % до маси борошна	$g_{бр}$	2,6	$Z_{бр}$	2,15

Закінчення таблиці 4.12

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	0,8	$З_{обр}$	0,46
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	$g_{уп}$	12,0	$З_{уп}$	20,43
Затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба	$g_{укл}$	0,7	$З_{укл}$	1,05
Затрати під час усихання, % до маси хліба	$g_{ус}$	3,0	$З_{ус}$	4,46
Втрати за рахунок неточної маси виробів, % до маси хліба	$g_{шт}$	0,4	$B_{шт}$	0,58
Втрати з крихтами і ломом, % до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,02	$B_{кр}$	0,02
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				29,28

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (4.30):

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,8 \cdot 75 + 1,5 + 3 \cdot 0,15 + 0,8 + 2 \cdot 0,1}{100 + 0,8 + 1,5 + 3 + 0,8 + 2} = 14,0\%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (4.31):

$$G_m = \frac{108,1(100 - 14,0)}{(100 - 46,0)} + 0,8 = 172,96 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (4.32):

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 46,0} = 0,05 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою (4.33):

$$B_m = \frac{0,05(100 - 30,0)}{100 - 46,0} = 0,06 \text{ кг.}$$

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

Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою (4.35):

$$Z_{бр} = \frac{2,6 * 0,95(108,1 - 0,8) * (100 - 14,0)}{1,96 * 100(100 - 46,0)} = 2,15 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (4.36):

$$Z_{обр} = \frac{0,8(46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,46 \text{ кг.}$$

Затрати під час випікання хліба (4.37):

$$Z_{уп} = \frac{12,0[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46)]}{100} = 20,43 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (4.38):

$$Z_{укл} = \frac{0,7[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43)]}{100} = 1,05 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання хліба — за формулою (4.39):

$$Z_{ус} = \frac{3,0[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43 + 1,05)]}{100} = 4,46 \text{ кг.}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо за формулою (4.40):

$$V_{шт} = \frac{0,4[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43 + 1,05 + 4,46)]}{100} = 0,58 \text{ кг.}$$

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулами (4.41):

Якщо втрати $g_{кр}$ становлять $\frac{0,02 * 100}{142,0} = 0,014 \%$ до маси хліба:

$$V_{кр} = \frac{0,014[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43 + 1,05 + 4,46 + 0,58)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (4.42). Якщо втрати $g_{бр}$, становлять $\frac{0,02 * 100}{142,0} = 0,014 \%$ до маси хліба:

$$V_{бр} = \frac{0,014[172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43 + 1,05 + 4,46 + 0,58 + 0,02)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Обчислені значення втрат і затрат округлюємо до 0,01 %. Віднявши визначені втрати і затрати від величини виходу тіста, одержуємо значення виходу хліба за формулою (4.43):

$$V_x = 172,96 - (0,05 + 0,06 + 2,15 + 0,46 + 20,43 + 1,05 + 4,46 + 0,58 + 0,02 + 0,02) = 143,68 \text{ кг.}$$

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

4.4.2. Розрахунок виходу хліба «Львівського висівкового»

Таблиця 4.13 - Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Львівського висівкового»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Вихід тіста	G_m	167,46	-	-
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна	g_b	0,06	B_b	0,1
Втрати борошна і тіста від замішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, % до маси борошна	g_m	0,05	B_m	0,06
Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів, % до маси борошна	$g_{бр}$	3,3	$Z_{бр}$	2,65
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	1,0	$Z_{обр}$	0,58
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	$g_{уп}$	14,0	$Z_{уп}$	22,98
Затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба	$g_{укл}$	0,8	$Z_{укл}$	1,13
Затрати під час усихання, % до маси хліба	$g_{ус}$	4,0	$Z_{ус}$	5,6
Втрати за рахунок неточної маси виробів, % до маси хліба	$g_{шт}$	0,5	$B_{шт}$	0,67
Втрати з крихтами і ломом, % до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,03	$B_{кр}$	0,03

Закінчення таблиці 4.13

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				33,82

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (4.30):

$$W_{сир} = \frac{92 \cdot 14,5 + 8 \cdot 15 + 2 \cdot 75 + 3 + 1,5 \cdot 0,15}{92 + 8 + 2 + 3 + 1,5} = 15,09 \%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (3.31):

$$G_m = \frac{106,5(100 - 15,09)}{(100 - 46)} = 167,46 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (4.32):

$$B_6 = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 46} = 0,1 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою (4.33):

$$B_m = \frac{0,05(100 - 30,0)}{100 - 46} = 0,06 \text{ кг.}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою (4.35):

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,95(106,5 - 1,0) \cdot (100 - 15,09)}{1,96 \cdot 100(100 - 46,0)} = 2,65 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (4.36):

$$Z_{обр} = \frac{1,0(46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,58 \text{ кг.}$$

Затрати під час випікання хліба (4.37):

$$Z_{уп} = \frac{14,0[167,46 - (0,05 + 0,06 + 2,65 + 0,58)]}{100} = 22,98 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (4.38):

$$Z_{укл} = \frac{0,8[167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98)]}{100} = 1,13 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання хліба — за формулою (4.39):

$$Z_{ус} = \frac{4,0[167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98 + 1,13)]}{100} = 5,6 \text{ кг.}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо за формулою (4.40):

$$B_{шт} = \frac{0,5[167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98 + 1,13 + 5,6)]}{100} = 0,67 \text{ кг.}$$

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

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулами (4.41):

Якщо втрати $g_{кр}$ становлять $\frac{0,03 \cdot 100}{132,0} = 0,023\%$ до маси хліба:

$$V_{кр} = \frac{0,023 [167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98 + 1,13 + 5,6 + 0,67)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (4.42). Якщо втрати $g_{бр}$, становлять $\frac{0,02 \cdot 100}{132,0} = 0,015\%$ до маси хліба:

$$V_{бр} = \frac{0,015 [167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98 + 1,13 + 5,6 + 0,67 + 0,03)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Розраховуємо значення виходу хліба за формулою (4.43):

$$V_x = 167,46 - (0,1 + 0,06 + 2,65 + 0,58 + 22,98 + 1,13 + 5,6 + 0,67 + 0,03 + 0,02) = 133,64 \text{ кг.}$$

4.4.3. Розрахунок виходу батона «Студентського»

Таблиця 4.14 - Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Студентського»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Вихід тіста	G_m	164,58	-	-
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна	g_b	0,06	B_b	0,09
Втрати борошна і тіста від замішування напівфабрикатів до посадки тістових заготовок у піч, % до маси борошна	g_m	0,05	B_m	0,06
Затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів, % до маси борошна	$g_{бр}$	2,5	$Z_{бр}$	1,98
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	1,0	$Z_{обр}$	0,51
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	$g_{уп}$	14,0	$Z_{уп}$	22,67

Закінчення таблиці 4.14

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення	величина	позначення	величина
Затрати під час укладання гарячого хліба, % до маси гарячого хліба	$g_{укл}$	0,8	$З_{укл}$	1,11
Затрати під час усихання, % до маси хліба	$g_{ус}$	4,0	$З_{ус}$	5,53
Втрати за рахунок неточної маси виробів, % до маси хліба	$g_{шт}$	0,5	$B_{шт}$	0,66
Втрати з крихтами і ломом, % до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,03	$B_{кр}$	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				32,66

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначаємо за формулою (4.30):

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 1,5 + 2 \cdot 0,15 + 4,5 \cdot 16,5}{100 + 1 + 1,5 + 2 + 4,5} = 14,69\%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (4.31):

$$G_m = \frac{109(100 - 14,69)}{(100 - 43,5)} = 164,58 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначаємо за формулою (4.32):

$$B_6 = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,09 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч визначаємо за формулою (4.33):

$$B_m = \frac{0,05(100 - 30,0)}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг.}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів обчислюємо за формулою (4.35):

$$З_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95(109 - 1,0) \cdot (100 - 14,69)}{1,96 \cdot 100(100 - 43,5)} = 1,98 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (4.36):

$$З_{обр} = \frac{1,0(43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,51 \text{ кг.}$$

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

Затрати під час випікання хліба (4.37):

$$Z_{уп} = \frac{14,0[164,58 - (0,09+0,06+1,98+0,51)]}{100} = 22,67 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (4.38):

$$Z_{укл} = \frac{0,8[164,58 - (0,09+0,06+1,98+0,51+22,67)]}{100} = 1,11 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання хліба — за формулою (4.39):

$$Z_{ус} = \frac{4,0[164,58 - (0,09+0,06+1,98+0,51+22,67+1,11)]}{100} = 5,53 \text{ кг.}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо за формулою (4.40):

$$V_{шт} = \frac{0,5[164,58 - (0,09 + 0,06 + 1,98 + 0,51 + 22,67 + 1,11 + 5,53)]}{100} = 0,66 \text{ кг.}$$

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулами (4.41):

Якщо втрати $g_{кр}$ становлять $\frac{0,03 \cdot 100}{131,5} = 0,023 \%$ до маси хліба:

$$V_{кр} = \frac{0,023 [164,58 - (0,09 + 0,06 + 1,98 + 0,51 + 22,67 + 1,11 + 5,53 + 0,66)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (4.42). Якщо втрати $g_{бр}$, становлять $\frac{0,02 \cdot 100}{131,5} = 0,015 \%$ до маси хліба:

$$V_{бр} = \frac{0,015[164,58 - (0,09 + 0,06 + 1,98 + 0,51 + 22,67 + 1,11 + 5,53 + 0,66 + 0,03)]}{100} = 0,02 \text{ кг.}$$

Розраховуємо значення виходу хліба за формулою (4.43):

$$V_x = 164,58 - (0,09 + 0,06 + 1,98 + 0,51 + 22,67 + 1,11 + 5,53 + 0,66 + 0,03 + 0,02) = 131,92 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.15 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Чернівецький»	172,96	143,7	142,0
Хліб «Львівський висівковий»	167,46	133,6	132,0
Батон «Студентський»	164,58	131,9	131,5

4.5. Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_б^{год}$, кг/год:

$$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{V_x}, \quad (4.44)$$

де $P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год; V_x - плановий вихід хліба.

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу:

$$K_{XB} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60}. \quad (4.45)$$

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном G_6^D , кг:

$$G_6^D = \frac{g_6 \cdot V_d}{100}, \quad (4.46)$$

де g_6 — маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_6^D}{100}. \quad (4.47)$$

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

$$K_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}^1}, \quad (4.48)$$

де $G_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25–30 % меншою за місткість апарату або обчислюють, виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення; $G_{\text{нф}}^1$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

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

$$t_B^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_6^{\text{нф}} \cdot c_6 (t_{\text{нф}} - t_6)}{G_B^{\text{нф}} \cdot c_B} + n, \quad (4.49)$$

де $t_{\text{нф}}$, t_6 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_6 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° С, навесні та восени – 2° С, взимку – 3° С).

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^m \cdot c_6 (t_T - t_6)}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{\text{нф}} \cdot c_{\text{нф}} (t_T - t_{\text{нф}})}{G_B^{\text{нф}} \cdot c_B}, \quad (4.50)$$

де t_T — задана температура тіста, °С; G_6^m — кількість борошна в тісті, кг; t_6 — температура борошна, °С; $c_{\text{нф}}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К; $G_{\text{нф}}$ — кількість напівфабрикату, кг; $t_{\text{нф}}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; G_B — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату $c_{\text{нф}}$, кДж/кг·К обчислюють за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_6^{\text{нф}} \cdot c_6 + G_B^{\text{нф}} \cdot c_B}{G_{\text{нф}}}, \quad (4.51)$$

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

де $G_6^{нф}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ – кількість опари, кг; c_6 і c_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

Розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, обчислюють за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} * 100 * 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})}, \quad (4.52)$$

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

4.5.1. Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Чернівецького»

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (4.44):

$$G_6^{год} = \frac{406 * 100}{142,0} = 285,92 \text{ кг.}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу за формулою (4.45):

$$K_{хв} = \frac{285,92}{100 * 60} = 0,05.$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для заварювальної машини за формулою (4.48):

$$K_{зав} = \frac{225}{79,95} = 2,81.$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 4.16

Таблиця 4.16 - Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для хліба «Чернівецького»

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на завантаження	тісто, кг/хв	на посипку, кг/хв
Борошно житнє обдирне	73,57	1,19	-
Борошно пшеничне першого сорту	-	2,5	-
Дріжджова суспензія	-	0,16	-
Розчин солі	-	0,29	-
Розчин цукру	-	0,3	-
Коріандр	-	-	0,04
Олія соняшникова	-	0,1	-
Вода	151,09	-	-
Рідка закваска	-	4,0	-
Разом...	224,66	8,54	0,04

Таблиця 4.17 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Чернівецького»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	28...30	29...31
Кінцева кислотність	град	9,0...12,0	7,0...7,5
Вологість	%	72,0	46,0
Тривалість бродіння	хв	180...240	90...120
Маса шматка тіста	кг	-	1,05
Тривалість вистоювання	хв	-	40...60
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	50
Температура пекарної камери	°С	-	1 зона 270-300 2 зона 230-240 3 зона 180-200

Розраховуємо температуру води на замішування закваски за формулою (4.49):

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 28 + \frac{73,57 \cdot 1,257(28-20)}{151,09 \cdot 4,19} + 2 = 31,17 \text{ } ^\circ\text{С}.$$

Розраховуємо теплоємність напівфабрикату за формулою (4.51):

$$c_{\text{нф}} = \frac{73,57 \cdot 1,257 + 151,09 \cdot 4,19}{224,66} = 3,23 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}.$$

Розраховуємо температуру води для замішування тіста за формулою (4.50):

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 29 + \frac{3,69 \cdot 1,257(29-20)}{4,19} + \frac{224,66 \cdot 3,23(29-28)}{151,09 \cdot 4,19} = 40,11 \text{ } ^\circ\text{С}.$$

Розраховуємо масу шматків тіста за формулою (4.52):

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,9 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12,0)(100-3,0)} = 1,05 \text{ кг}.$$

4.5.2. Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Львівського висівкового»

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (4.46):

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

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (4.47):

$$K_{\text{діж}} = \frac{72,0}{100} = 0,72.$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для заварювальної машини за формулою (4.48):

$$K_{\text{зав}} = \frac{225}{8,0} = 28,13.$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 4.16

Таблиця 4.18 - Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для хліба «Львівського висівкового»

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	закваска, кг на 1 заміс	густа опара, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	79,05	24,62	39,6
Висівки пшеничні	-	5,76	-
Дріжджова суспензія	-	5,76	-
Розчин солі	-	-	8,31
Розчин цукру	-	-	2,16
Вода	145,99	9,07	19,58
Закваска	-	5,76	-
Опара	-	-	50,97
Разом...	225,04	50,97	120,62

Таблиця 4.19 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Львівського висівкового»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Опара	Тісто
Початкова температура	°C	32...38	28...32	28...30
Кінцева кислотність	град	14...18	5,0...6,0	3,0...3,5
Вологість	%	70,0	45,0	46,0
Тривалість бродіння	хв	180...240	120...210	30...60
Маса шматка тіста	кг	-	-	0,88
Тривалість вистоювання	хв	-	-	44...50
Температура у вистійній шафі	°C	-	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	-	35
Температура пекарної камери	°C	-	-	1 зона 180...200 2 зона 260...280 3 зона 180...220

Розраховуємо температуру води на замішування опари за формулою (4.49):

$$t_B^{нф} = 28 + \frac{24,62 \cdot 1,257(28-20)}{9,07 \cdot 4,19} + 2 = 36,51 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо температуру води на замішування закваски за формулою (4.49):

$$t_B^{нф} = 32 + \frac{79,05 \cdot 1,257(32-20)}{145,99 \cdot 4,19} + 2 = 35,95 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо теплоємність опари за формулою (4.51):

$$c_{нф} = \frac{24,62 \cdot 1,257 + 9,07 \cdot 4,19}{50,97} = 1,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}.$$

Розраховуємо теплоємність закваски за формулою (4.51):

$$c_{нф} = \frac{79,05 \cdot 1,257 + 145,99 \cdot 4,19}{225,04} = 3,16 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}.$$

Розраховуємо температуру води для замішування тіста за формулою (4.50):

$$t_B^T = 28 + \frac{39,6 \cdot 1,257(28-20)}{19,58 \cdot 4,19} + \frac{50,97 \cdot 1,35(28-28)}{9,07 \cdot 4,19} + \frac{8,0 \cdot 3,16(32-28)}{5,19 \cdot 4,19} = 37,5 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо масу шматків тіста за формулою (4.52):

$$n_{шм}^m = \frac{0,75 \cdot 100 \cdot 100}{(100-14,0)(100-4,0)} = 0,91 \text{ кг}.$$

4.5.3. Розрахунок виробничої рецептури для батона «Студентського»

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (4.46):

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

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (4.47):

$$K_{діж} = \frac{72,0}{100} = 0,72.$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для заварювальної машини за формулою (4.48):

$$K_{зав} = \frac{225}{8,0} = 28,13.$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводимо у таблицю 4.20

Таблиця 4.20 - Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для батона «Студентського»

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	79,05	69,98
Дріжджова суспензія	-	2,88
Розчин солі	-	4,15

Закінчення таблиці 4.20

Сировина та напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Розчин цукру	-	2,88
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	-	3,24
Вода	145,99	29,64
КМКЗ	-	5,76
Разом...	225,04	118,53

Таблиця 4.21 – Параметри технологічного процесу виробництва батона «Студентського»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	32...38	28...30
Кінцева кислотність	град	14...18	3,9...4,3
Вологість	%	70,0	43,5
Тривалість бродіння	хв	180...240	90...120
Маса шматка тіста	кг	-	0,39
Тривалість вистоювання	хв	-	40...60
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	20
Температура пекарної камери	°С	-	1 зона 180...200 2 зона 230...260 3 зона 160...200

Розраховуємо температуру води на замішування закваски за формулою (4.49):

$$t_B^{\text{нф}} = 32 + \frac{79,05 \cdot 1,257(32-20)}{145,99 \cdot 4,19} + 2 = 35,95 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо теплоємність напівфабрикату за формулою (4.51):

$$c_{\text{нф}} = \frac{79,05 \cdot 1,257 + 145,99 \cdot 4,19}{225,04} = 3,16 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}.$$

Розраховуємо температуру води для замішування тіста за формулою (4.50):

$$t_B^{\text{т}} = 28 + \frac{69,98 \cdot 1,257(28-20)}{29,64 \cdot 4,19} + \frac{225,04 \cdot 3,16(28-32)}{145,99 \cdot 4,19} = 29,02 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Розраховуємо масу шматків тіста за формулою (4.52):

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

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{0,33 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14,0)(100 - 4,0)} = 0,4 \text{ кг.}$$

4.6. Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Добова витрата борошна $G_6^{\text{доб}}$, кг/доб, складає:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{доб}} * 23. \quad (4.53)$$

Добова витрата кожного виду сировини, $G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, кг, по сортах виробів:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} * C}{100}. \quad (4.54)$$

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

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою:

$$C_c^m = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) * \frac{100 - H}{100} - 0,6 * H}, \quad (4.55)$$

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

4.6.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Чернівецького»

Витрати борошна за годину становили за формулою (4.44):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{406 * 100}{142,0} = 285,92 \text{ кг.}$$

з них борошна пшеничного першого сорту:

$$G_6^{1c} = \frac{285,92 * 50}{100} = 142,96 \text{ кг.}$$

борошна житнього обдирного:

$$G_6^{\text{ж.обд}} = \frac{285,92 * 50}{100} = 142,96 \text{ кг.}$$

Розраховуємо добові витрати борошна за формулою (4.53):

$$G_6^{\text{доб}} = 285,92 * 23 = 6576,16 \text{ кг/доб.}$$

з них борошна пшеничного першого сорту:

$$G_6^{1c} = 142,96 * 23 = 3288,08 \text{ кг/доб.}$$

борошна житнього обдирного:

$$G_6^{\text{ж.обд}} = 142,96 * 23 = 3288,08 \text{ кг/доб.}$$

Розраховуємо добову витрату кожного виду сировини за формулами (4.54) та (4.55):

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{6576,16 * 0,8}{100} = 52,61 \text{ кг.}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_{\text{солі тов.}} = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \text{ кг.}$$

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

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{6576,16 \cdot 1,52}{100} = 99,96 \text{ кг.}$$

Цукор білий кристалічний:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{6576,16 \cdot 3,0}{100} = 197,28 \text{ кг.}$$

Коріандр:

$$G_k^{\text{доб}} = \frac{6576,16 \cdot 0,8}{100} = 52,61 \text{ кг.}$$

Олія соняшникова:

$$G_o^{\text{доб}} = \frac{6576,16 \cdot 2,0}{100} = 131,52 \text{ кг.}$$

4.6.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Львівського висівкового»

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (4.44):

$$G_b^{\text{год}} = \frac{478 \cdot 100}{132,0} = 362,12 \text{ кг.}$$

Розраховуємо добові витрати борошна за формулою (4.53):

$$G_b^{\text{доб}} = 362,12 \cdot 23 = 8328,76 \text{ кг/доб.}$$

Розраховуємо добову витрату кожного виду сировини за формулами (4.54) та (4.55):

Висівки пшеничні:

$$G_{\text{в.пш}}^{\text{доб}} = \frac{8328,76 \cdot 8,0}{100} = 666,3 \text{ кг.}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{8328,76 \cdot 2,0}{100} = 166,58 \text{ кг.}$$

Сіль кухонна харчова:

$$C_{\text{солі тов.}} = \frac{3,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 3,05 \text{ кг.}$$

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{8328,76 \cdot 3,05}{100} = 254,03 \text{ кг.}$$

Цукор білий кристалічний:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{8328,76 \cdot 1,5}{100} = 124,93 \text{ кг.}$$

4.6.3. Розрахунок добових витрат сировини для батона «Студентського»

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (4.44):

$$G_b^{\text{год}} = \frac{504 \cdot 100}{131,5} = 383,27 \text{ кг.}$$

Розраховуємо добові витрати борошна за формулою (4.53):

$$G_b^{\text{доб}} = 383,27 \cdot 23 = 8815,21 \text{ кг/доб.}$$

Розраховуємо добову витрату кожного виду сировини за формулами (4.54) та (4.55):

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{8815,21 \cdot 1,0}{100} = 88,15 \text{ кг.}$$

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

Сіль кухонна харчова:

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

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{8815,21 \cdot 1,52}{100} = 133,99 \text{ кг.}$$

Цукор білий кристалічний:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{8815,21 \cdot 2,0}{100} = 176,3 \text{ кг.}$$

Маргарин столовий:

$$G_{\text{м}}^{\text{доб}} = \frac{8815,21 \cdot 4,5}{100} = 396,68 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.22 - Добові витрати сировини на заводі

Вироби	Борошно			Висівки пшеничні		Дріжджі		Сіль	
	пшеничне вищого сорту	пшеничне першого сорту	житнє обдирне	Витрати до маси борошна, $C_{\text{в.пш}}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{\text{др}}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{\text{с}}$, %	Добові витрати, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хліб «Чернівецький»	-	3,29	3,29	-	-	0,8	0,05	1,5	0,1
Хліб «Львівський висівковий»	8,33	-	-	8,0	0,67	2,0	0,17	3,0	0,25
Батон «Студентський»	-	8,82	-	-	-	1,0	0,09	1,5	0,13
Разом...	8,33	12,11	3,29	-	0,67	-	0,31	-	0,48

Продовження таблиці 4.22

Вироби	Цукор		Маргарин столовий		Олія соняшникова		Коріандр	
	Витрати до маси борошна, $C_{\text{ц}}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{\text{м}}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{\text{о}}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{\text{к}}$, %	Добові витрати, т
1	11	12	13	14	15	16	17	18
Хліб «Чернівецький»	3,0	0,2	-	-	2,0	0,13	0,8	0,05
Хліб «Львівський висівковий»	1,5	0,12	-	-	-	-	-	-

Закінчення таблиці 4.22

Вироби	Цукор		Маргарин столовий		Олія соняшникова		Коріандр	
	Витрати до маси борошна, $C_{Ц}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{М}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{О}$, %	Добові витрати, т	Витрати до маси борошна, $C_{К}$, %	Добові витрати, т
1	11	12	13	14	15	16	17	18
Батон «Студентський»	2,0	0,18	4,5	0,4	-	-	-	-
Разом...	-	0,5	-	0,4	-	0,13	-	0,05

Розрахунок запасів сировини, спосіб і термін зберігання зводимо в таблицю 4.23

Таблиця 4.23 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	8,33	безтарний	5-7	7	58,31
Борошно пшеничне першого сорту	12,11	безтарний	5-7	7	84,77
Борошно житнє обдирне	3,29	безтарний	5-7	7	23,03
Висівки пшеничні	0,67	тарний	5	5	3,35
Дріжджі пресовані	0,31	тарний	3	3	0,93
Сіль	0,48	тарний	15	15	7,2
Цукор	0,5	тарний	15	15	7,5
Маргарин столовий	0,4	тарний	5	5	2,0
Олія соняшникова	0,13	безтарний	15	15	1,95
Коріандр	0,05	тарний	15	15	0,75

4.7. Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів

Для пакування даного асортименту використовуємо поліпропіленові пакети.

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

										Арк.
										71
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

- хліб «Чернівецький»: 80 % - 7,47 т/доб, або 8300 шт/доб;
 - хліб «Львівський висівковий»: 75 % - 8,24 т/доб, або 10987 шт/доб;
 - батон «Студентський»: 50 % - 5,8 т/доб, або 17 576 шт/доб.
- Разом: 21,51 т/доб, або 36 863 пак/доб.

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наведено в таблиці 4.24

Таблиця 4.24 - Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів

№	Найменування виробів, що підлягають пакуванню	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, шт	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, шт
1	Хліб «Чернівецький»	Поліпропіленові пакети	8300	30	249 000
2	Хліб «Львівський висівковий»	Поліпропіленові пакети	10987	30	329 610
3	Батон «Студентський»	Поліпропіленові пакети	17 576	30	527 280
Разом...			36 863	30	1 105 890

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

5.1. Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для зберігання сировини тарним способом розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м²:

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}}, \quad (5.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т; $q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м², складського приміщення чи холодильної камери.

Висівки пшеничні:

$$F_{\text{в.пш}} = \frac{3,35}{0,66} = 5,08 \text{ м}^2.$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$F_{\text{др}} = \frac{0,93}{0,54} = 1,72 \text{ м}^2.$$

Сіль кухонна харчова:

$$F_c = \frac{7,2}{0,8} = 9,0 \text{ м}^2.$$

Цукор білий кристалічний:

$$F_c = \frac{7,5}{0,8} = 9,38 \text{ м}^2.$$

Маргарин столовий:

$$F_m = \frac{2,0}{0,4} = 5,0 \text{ м}^2.$$

Олія соняшникова:

$$F_o = \frac{1,95}{0,66} = 2,95 \text{ м}^2.$$

Коріандр:

$$F_k = \frac{0,75}{0,54} = 1,39 \text{ м}^2.$$

Для сировини, яка швидко псується, а саме: дріжджів пресованих та маргарину столового приймаємо площу холодильної камери – 7 м²; площу для іншої сировини приймаємо – 28 м².

5.2. Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (5.1)

Для пакування 36 863 пак/доб приймаємо поліпропіленові пакети. Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,005 кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 36 863*0,005 = 184,32 кг. На 30 діб - 184,32*30 = 5 529,6 кг. Отже, площа для зберігання плівки становить:

$$F_c = \frac{5,53}{1,0} = 5,53 \text{ (приймаємо 6 м}^2\text{)}.$$

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

5.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площу хлібосховища та експедиції $S_{\text{хл}}$, м^2 , розраховують за формулою:

$$S_{\text{хл}} = \sum S_i * P_i, \quad (5.2)$$

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

Хліб «Чернівецький»:

$$S_{\text{хл}} = 9,34 * 10 = 93,4 \text{ м}^2.$$

Хліб «Львівський висівковий»:

$$S_{\text{хл}} = 10,99 * 10 = 109,9 \text{ м}^2.$$

Батон «Студентський»:

$$S_{\text{хл}} = 11,59 * 10 = 115,9 \text{ м}^2.$$

Загальна площа хлібосховища 319,2 (приймаємо 320 м^2).

Площа експедиції $S_{\text{екс}}$, м^2 , розраховується за формулою:

$$S_{\text{екс}} = 20\% S_{\text{хл}}. \quad (5.3)$$

$$S_{\text{екс}} = 20 * \frac{320}{100} = 64,0 \text{ м}^2.$$

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

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} * n}{Q}, \quad (6.1)$$

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

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$N = \frac{8,33 * 7}{30,0} = 1,94 \text{ (приймаємо 2 шт.)}$$

Борошно пшеничне першого сорту:

$$N = \frac{12,11 * 7}{30,0} = 2,83 \text{ (приймаємо 3 шт.)}$$

Борошно житнє обдирне:

$$N = \frac{3,29 * 7}{30,0} = 0,77 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Приймаємо разом 6 силосів марки Trevira і додатково приймаємо один запасний силос.

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібозаводі готуються розчини солі, цукру та дріжджова суспензія.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою:

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

де $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ — запас рідкої сировини, кг; K — коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K = 1,2$); ρ — густина рідкої сировини, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (для маргарину — 0,98; для олії — 0,92).

Розраховуємо об'єм місткостей для зберігання маргарину за формулою (6.2):

$$V_{\text{м}} = \frac{200 * 1,2}{0,98} = 244,9 \text{ дм}^3.$$

Розраховуємо об'єм місткостей для зберігання олії за формулою (6.2):

$$V_{\text{о}} = \frac{1950 * 1,2}{0,92} = 2543,48 \text{ дм}^3,$$

Розраховуємо об'єм місткостей для зберігання дріжджової суспензії за формулою (6.2):

$$V_{\text{д.с.}} = \frac{310 * 1,2}{1,019} = 365,06 \text{ дм}^3.$$

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

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho}, \quad (6.3)$$

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

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі, цукру, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K = 1,2$); c – концентрація розчинів солі, цукру, кг на 100 кг розчину; ρ – густина розчинів солі, цукру, кг/дм³.

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

Розраховуємо об'єм місткості для розчину солі за формулою (6.3).

Приймаємо, що розчини солі та цукру готуватимуть на дві доби:

$$V_c = \frac{480 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 3692,31 \text{ дм}^3.$$

Розраховуємо об'єм місткості для розчину цукру за формулою (6.3):

$$V_{\text{ц}} = \frac{500 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 1951,22 \text{ дм}^3.$$

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

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (6.4)$$

де V – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини; $V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м³.

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-43 місткістю 3,0 м³, ХЕ-44 місткістю 2,1 м³, ХЕ-46 місткістю 1,0 м³, ХЕ-47 місткістю 0,55 м³, ХЕ-48 місткістю 0,3 м³.

Обчислюємо кількість місткостей для розчину солі:

$$N_{\text{міст}} = \frac{3,69}{2,1} = 1,76 \text{ (приймаємо 2 шт ХЕ-44).}$$

Обчислюємо кількість місткостей для розчину цукру:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,95}{1,0} = 1,95 \text{ (приймаємо 2 шт ХЕ-46).}$$

Обчислюємо кількість місткостей для рідкого маргарину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,24}{0,3} = 0,8 \text{ (приймаємо 1 шт ХЕ-48).}$$

Обчислюємо кількість місткостей для олії соняшникової:

$$N_{\text{міст}} = \frac{2,54}{3} = 0,85 \text{ (приймаємо 1 шт ХЕ-43).}$$

Обчислюємо кількість місткостей для дріжджової суспензії:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,37}{0,55} = 0,67 \text{ (приймаємо 1 шт ХЕ-47).}$$

Приймаємо разом 1 місткість ХЕ-43, 2 місткості ХЕ-44, 2 місткості ХЕ-46, 1 місткість ХЕ-47 та 1 місткість ХЕ-48.

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

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна $N_{\text{б.л}}$, шт., визначають за формулою:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (6.5)$$

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

										Арк.
										76
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

його продуктивність.

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$N_{б.л} = \frac{0,36}{1,35} = 0,27 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Борошно пшеничне першого сорту:

$$N_{б.л} = \frac{0,53}{1,35} = 0,39 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Борошно житнє обдирне:

$$N_{б.л} = \frac{0,14}{1,35} = 0,1 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Потрібно 3 борошняні лінії з просіювачами марки ПТ-1500 потужністю 1,5 т/год.

Для висівок пшеничних приймаємо просіювання в просіювачах марки ELM 50 потужністю 500 кг/год.

Кількість просіювачів розраховуємо за формулою (6.5):

$$N_{б.л} = \frac{0,03}{0,45} = 0,67 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Приймаємо 1 просіювач марки ELM 50 для просіювання пшеничних висівок.

Розрахунок кількості виробничих силосів

Кількість виробничих силосів визначають для кожної технологічної лінії, кожної фази тістоприготування, а також для кожного сорту борошна, що подається для замішування напівфабрикату. При роботі борошняного складу у дві або одну зміну вона може бути збільшена до запасу борошна на 8-12 год.

Необхідний об'єм силосу V_c , м³, обчислюють за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{\text{год}} * t}{\rho_6}, \quad (6.6)$$

де — $G_6^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t — запас борошна у силосі, год.; ρ_6 — об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_6 = 650$ кг/м³.

Для хліба «Чернівецького» готуються дві технологічні фази – рідка закваска і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Чернівецького» становили за формулою (3.44):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{406,0 * 100}{142,0} = 285,92 \text{ кг/год.}$$

Борошно житнє обдирне (для рідкої закваски 26,18 %):

$$V_c = \frac{74,85 * 8}{650} = 0,92 \text{ м}^3.$$

Борошно житнє обдирне (для тіста 23,82 %):

$$V_c = \frac{68,11 * 8}{650} = 0,84 \text{ м}^3.$$

Борошно пшеничне першого сорту (для тіста 50 %):

$$V_c = \frac{142,96 * 8}{650} = 1,76 \text{ м}^3.$$

Для хліба «Львівського висівкового» готуються три технологічні фази – закваска, густа опара і тісто в одній тістомісильній машині.

									Арк.
									77
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Львівського висівкового» становили за формулою (3.44):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{478,0 \cdot 100}{132,0} = 362,12 \text{ кг/год.}$$

Борошно пшеничне вищого сорту (для закваски 2,81 %):

$$V_c = \frac{10,18 \cdot 8}{650} = 0,13 \text{ м}^3.$$

Борошно пшеничне вищого сорту (для опари 34,19 %):

$$V_c = \frac{123,81 \cdot 8}{650} = 1,52 \text{ м}^3.$$

Борошно пшеничне вищого сорту (для тіста 55,0 %):

$$V_c = \frac{199,17 \cdot 8}{650} = 2,45 \text{ м}^3.$$

Для батона «Студентського» готуються дві технологічні фази – закваска і тісто.

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Студентського» становили за формулою (3.44):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{504,0 \cdot 100}{131,5} = 383,27 \text{ кг/год.}$$

Борошно пшеничне першого сорту (для закваски 2,81 %):

$$V_c = \frac{10,77 \cdot 8}{650} = 0,13 \text{ м}^3.$$

Борошно пшеничне першого сорту (для тіста 97,19 %):

$$V_c = \frac{372,5 \cdot 8}{650} = 4,58 \text{ м}^3.$$

Приймаємо 10 виробничих бункерів марки ХЕ-112 об'ємом 1,5 м³ на 3 технологічні лінії.

Тривалість заповнення одного силосу t_3 , хв, обчислюємо за формулою:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_c \cdot 60}{P_{6.л}^{\text{год}}}. \quad (6.7)$$

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу за формулою (6.7):

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39 \text{ хв.}$$

6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів (рідких заквасок)

Необхідний об'єм заварювальної машини чи місткості для приготування напівфабрикатів, $V_{\text{нф}}$, дм³, розраховують за формулою:

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{хв}} \cdot \tau \cdot (1+x) \cdot K \cdot 60}{\rho}, \quad (6.8)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати заварки, рідких дріжджів, рідких опар чи заквасок, кг/хв., які розраховують множенням відповідних величин пофазної рецептури приготування напівфабрикатів на коефіцієнт перерахунку $K_{\text{хв}}$; τ – тривалість заварювання заварки, її оцукрення, заквашування, розмноження дріжджів, замішування чи бродіння опар та заквасок, год; x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння; K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування, для опари

										Арк.
										78
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

дорівнює 1; ρ — об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм³.

Кількість місткостей для приготування або дозрівання напівфабрикату $N_{\text{нф}}$, шт.:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}}, \quad (6.9)$$

де $V_{\text{міст}}$ — об'єм вибраної для встановлення місткості або машини відповідно до технічної характеристики.

Масу напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \quad (6.10)$$

де $G_{\text{нф}}$ — загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{\text{нф}} = V_{\text{нф}} * \rho$, кг.

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , хв:

$$r_0 = \frac{\tau_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \quad (6.11)$$

де $\tau_{\text{нф}}$ — час дозрівання напівфабрикату, хв.

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ-300 або в іншому агрегаті за такою формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} * \rho}, \quad (6.12)$$

де $V_{\text{роб}}$ — робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймають на 25-30 % меншим від геометричного об'єму).

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвилинах:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_0}{N_{\text{зам}}} \quad (6.13)$$

Для хліба «Чернівецького» готується рідка закваска вологістю 72 %.

Розраховуємо необхідний об'єм заварювальної машини для її приготування за формулою (6.8):

$$V_{\text{нф}} = \frac{4,0 * 3,0(1+0,5)2 * 60}{1,05} = 2057,14 \text{ дм}^3.$$

Розраховуємо кількість місткостей для приготування рідкої закваски за формулою (6.9):

$$N_{\text{нф}} = \frac{2057,14}{1000} = 2,06 \text{ (приймаємо 3 шт ХЕ-46).}$$

Розраховуємо масу рідкої закваски в одній ємкості за формулою (6.10):

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{2160}{3} = 720,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо ритм заповнення місткості для дозрівання рідкої закваски за формулою (6.11):

$$r_0 = \frac{180}{3} = 60 \text{ хв.}$$

									Арк.
									79
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Розраховуємо потрібну кількість замісів рідкої закваски у машині ХЗМ-300 за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{720,0}{225 \cdot 1,05} = 3,05 \text{ (приймаємо 4 шт.)}$$

Розраховуємо ритм замішування рідкої закваски за кількістю замісів на одну місткість дозрівачого напівфабрикату за формулою (6.13):

$$r_{\text{зам}} = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв.}$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, встановлюємо заварювальну машину ХЗМ-300 та три ємкості марки ХЕ-46 місткістю 1000 дм³.

6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, Х-26 чи інших P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_{\text{л}}^2 - d_{\text{в}}^2) S \cdot n \cdot \rho \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}{4}, \quad (6.14)$$

де Z — кількість валів; $d_{\text{л}}$ — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_{\text{л}} = 0,25 \dots 0,30$); $d_{\text{в}}$ — діаметр вала, м ($d_{\text{в}} = 0,04 \dots 0,05$); S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$); n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$); ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$); k_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$); k_2 — коефіцієнт, що враховує відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$); k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55...0,70).

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год.

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}, \quad (6.15)$$

де — $g_{\text{нф}}$ кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг; $t_{\text{зам}}$ — тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв; $t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n , шт, для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P}. \quad (6.16)$$

Якщо розраховують кількість тістомісильних машин періодичної дії, $P_{\text{нф}}$ необхідно визначати в кг/год. Для цього визначають коефіцієнт $K_{\text{хв}}$, після чого кількість опари, закваски чи тіста за рецептурою множать на $K_{\text{хв}}$ та на 60. Потім розраховують кількість машин n за формулою (6.16), але величини $P_{\text{нф}}$ і P приймають в кг/год. Округлення здійснюють до більшої величини.

Тісто для хліба «Чернівецького» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12.

									Арк.
									80
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Розраховуємо продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12 за формулою (6.14):

$$P = 1 \frac{3,14(0,25^2 - 0,04^2)1,1*40*1100*0,1*0,15*1}{4} = 34,71 \text{ кг/хв.}$$

Розраховуємо кількість тістомісильних машин за формулою (6.16):

$$n = \frac{512,4}{2082,6} = 0,25 \text{ (приймаємо 1 шт).}$$

Густа опара і тісто для хліба «Львівського висівкового» готуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Gostol з об'ємом діжі 240 дм³.

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії за формулою (6.15):

Для опари продуктивність тістомісильної машини становить:

$$P = \frac{60*50,97}{7+3} = 305,82 \text{ кг/год.}$$

Для тіста продуктивність тістомісильної машини становить:

$$P = \frac{60*120,62}{7+3} = 723,72 \text{ кг/год.}$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини Gostol: одну - для замішування опари та одну - для замішування тіста.

Тісто для батона «Студентського» готується в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії марки Gostol з об'ємом діжі 240 дм³.

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії за формулою (6.15):

$$P = \frac{60*118,53}{7+3} = 711,18 \text{ кг/год.}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину Gostol для замішування тіста.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

Розрахунок агрегатів безперервної дії типу ХТР

Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння опари і тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів V_m , дм³, визначають за формулою:

$$V_m = \frac{G_6^m * \tau_m * 100}{g}, \quad (6.17)$$

де – G_6^m – годинні витрати борошна на приготування тіста. Співвідношення борошна в тісті беруть із виробничої рецептури; τ_m – тривалість бродіння тіста, год; g – норма завантаження борошна в тісто, кг на 100 дм³ об'єму корита.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста G_6^d , кг:

$$G_6^d = \frac{g * V_d}{100}, \quad (6.18)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму

										Арк.
										81
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

діжі при замішуванні тіста, кг; V_d – геометрична місткість діжі, дм^3 .

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}}. \quad (6.19)$$

Ритм замішування r , хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (6.20)$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари:

$$D_o = \frac{D_{\text{год}} * \tau_o}{60}, \quad (6.21)$$

і тіста

$$D_m = \frac{D_{\text{год}} * \tau_m}{60}, \quad (6.22)$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом):

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * \tau_{\text{доп}}}{60}, \quad (6.23)$$

де τ_o , τ_m – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; $\tau_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

Сумарна кількість діж D , шт:

$$D = D_o + D_m + D_{\text{доп}}. \quad (6.24)$$

Тісто для хліба «Чернівецького» готується безперервним способом і бродить в кориті ХТР.

Розраховуємо необхідний об'єм місткості для бродіння тіста за формулою (6.17):

$$V_m = \frac{7,37 * 90 * 100}{38} = 1745,53 \text{ дм}^3 \text{ (приймаємо } 1800 \text{ м}^3\text{)}.$$

Встановлюємо одне корито ХТР об'ємом $1,8 \text{ м}^3$ для бродіння тіста.

Густа опара і тісто для хліба «Львівського висівкового» готуються порційним способом і бродять в діжах.

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста за формулою (6.18):

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 * 240}{100} = 72,0 \text{ кг}.$$

Визначаємо годинну кількість діж за формулою (6.19):

$$D_{\text{год}} = \frac{362,12}{72} = 5,03 \text{ шт}.$$

Розраховуємо ритм замішування за формулою (6.20):

$$r = \frac{60}{5,03} = 11,93 \text{ хв}.$$

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

Розраховуємо кількість діж, необхідних для бродіння опари та тіста за формулами (6.21) та (6.22):

$$D_o = \frac{5,03 * 120}{60} = 10,06 \text{ (приймаємо } 11 \text{ шт)}.$$

$$D_m = \frac{5,03 * 30}{60} = 2,52 \text{ (приймаємо } 3 \text{ шт)}.$$

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

Розраховуємо кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом) за формулою (6.23):

$$D_{\text{доп}} = \frac{5,03 \cdot 5}{60} = 0,42 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо сумарну кількість діж за формулою (6.24):

$$D = 11 + 3 + 1 = 15 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 15 діж на лінії виробництва хліба «Львівського висівкового».

Тісто для батона «Студентського» готується порційним способом і бродить в діжах.

Розраховуємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста за формулою (6.18):

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

Визначаємо годинну кількість діж за формулою (6.19):

$$D_{\text{год}} = \frac{383,27}{72,0} = 5,32 \text{ шт.}$$

Розраховуємо ритм замішування за формулою (6.20):

$$r = \frac{60}{5,32} = 11,28 \text{ хв.}$$

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

Розраховуємо кількість діж, необхідних для бродіння тіста за формулою (6.22):

$$D_m = \frac{5,32 \cdot 90}{60} = 7,98 \text{ (приймаємо 8 шт.)}$$

Розраховуємо кількість діж, необхідних для допоміжних операцій за формулою (6.23):

$$D_{\text{доп}} = \frac{5,32 \cdot 5}{60} = 0,44 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо сумарну кількість діж за формулою (6.24):

$$D = 8 + 1 = 9 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 9 діж на лінії виробництва батона «Студентського».

Встановлюємо 24 діжі та одне корито ХТР об'ємом 1,8 м³ на трьох лініях виробництва для бродіння напівфабрикатів, додатково встановлюємо 5 запасних діж.

Розрахунок тістомісильних машин

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_M , шт, визначають за формулою:

$$N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}, \quad (6.25)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; r – ритм замішування напівфабрикату.

Загальна кількість тістомісильних машин $\sum N_M$, шт:

$$\sum N_M = \frac{\tau_{\text{зам}}^o}{r_{\text{зам}}^o} + \frac{\tau_{\text{зам}}^m}{r_{\text{зам}}^m}. \quad (6.26)$$

Для хліба «Львівського висівкового»:

							Арк.
							83
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів за формулою (6.25):

Для опари:

$$N_M = \frac{10}{11,93} = 0,84 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Для тіста:

$$N_M = \frac{10}{11,93} = 0,84 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо загальну кількість тістомісильних машин за формулою (6.26):

$$\sum N_M = \frac{10}{11,93} + \frac{10}{11,93} = 1,68 \text{ (приймаємо 2 шт.)}$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини марки Gostol SMH 75 об'ємом 240 м³ для замішування опари та тіста.

Для батона «Студентського»:

Розраховуємо кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів за формулою (6.25):

$$N_M = \frac{10}{11,28} = 0,89 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Встановлюємо одну тістомісильну машини марки Gostol SMH 75 об'ємом 240 м³ для замішування тіста.

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Розрахунок тістоподільних машин

Кількість тістоподільних машин N , шт., для заданого сорту вибирають залежно від необхідної кількості тістових заготовок за хвилину, шт., яка відповідає продуктивності однієї печі, і розраховують за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} * x}{60 * g_v * n_d}, \quad (6.27)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; g_v – маса виробу, кг, n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину; x - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($x = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тістоподільника η розраховують за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1, \quad (6.28)$$

де N_d – необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт./хв., яка дорівнює $\frac{P_{\text{год}}}{60 * g_v}$. Коефіцієнт використання тістоподільника завжди повинен бути меншим одиниці, а кількість тістоподільників N прийматись рівною 1.

Розрахунок шаф попереднього вистоювання

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання $P_{\text{ш}}^{\text{п.в}}$, шт., і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{\text{кол}}^{\text{п.в}}$, шт.,

										Арк.
										84
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

за якою підбирають шафу для вистоювання:

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{g_{\text{в}} * 60}, \quad (6.29)$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{ш}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{к}}}, \quad (6.30)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{вис}}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{\text{вис}} = 3-5$ хв); $g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг; $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт.

Розрахунок шаф остаточного вистоювання

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи $P_{\text{ш}}$, шт, у шматках тіста, розраховують за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t_{\text{вис}}}{60 * g_{\text{в}}}, \quad (6.31)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $t_{\text{вис}}$ – тривалість вистоювання, хв.; $g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг.

Необхідна кількість робочих колісок у вистійній шафі, $N_{\text{роб}}$, шт., обчислюють за формулою:

$$N_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{ш}}}{n_{\text{к}} * N_{\text{п}}}, \quad (6.32)$$

де $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колісці), шт.; $N_{\text{п}}$ – кількість полиць на колісці.

Для хліба «Чернівецького»:

Розраховуємо кількість тістоподільних машин за формулою (6.27):

$$N = \frac{406,0 * 1,05}{60 * 0,9 * 30} = 0,26 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання тістоподільника за формулою (6.28):

$$N_{\text{д}} = \frac{406,0}{60 * 0,9} = 7,52 \text{ шт/хв.}$$

$$\eta = \frac{7,52}{30} \leq 1.$$

Розраховуємо місткість вистійної шафи за формулою (6.31):

$$P_{\text{ш}} = \frac{406,0 * 40}{60 * 0,9} = 300,74 \text{ (приймаємо 301 шт.)}$$

Розраховуємо необхідну кількість робочих колісок у вистійній шафі за формулою (6.32):

$$N_{\text{роб}} = \frac{301}{8} = 37,63 \text{ (приймаємо 38 шт.)}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки KRAS NC (призначений для поділу пшеничного та житньо-пшеничного тіста), потужністю 30 шт/хв., та шафа остаточного вистоювання марки ФКР з кількістю робочих колісок 38 шт.

Для хліба «Львівського висівкового»:

Розраховуємо кількість тістоподільних машин за формулою (6.27):

$$N = \frac{478,0 * 1,05}{60 * 0,75 * 30} = 0,37 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання тістоподільника за формулою (6.28):

										Арк.
										85
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

$$N_d = \frac{478,0}{60 \cdot 0,75} = 10,62 \text{ шт/хв.}$$

$$\eta = \frac{10,62}{30} \leq 1.$$

Розраховуємо необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання за формулою (6.29), і, виходячи з кількості шматків на колісці, розраховуємо необхідну кількість колісок у шафі за формулою (6.30):

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{478,0 \cdot 5}{0,75 \cdot 60} = 53,1 \text{ (приймаємо 54 шт.)}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{54}{6} = 9 \text{ шт.}$$

Розраховуємо місткість вистійної шафи за формулою (6.31):

$$P_{\text{ш}} = \frac{478,0 \cdot 44}{60 \cdot 0,75} = 467,37 \text{ (приймаємо 468 шт.)}$$

Розраховуємо необхідну кількість робочих колісок у вистійній шафі за формулою (6.32):

$$N_{\text{роб}} = \frac{468}{6} = 78 \text{ шт.}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки KRAS NC (призначений для поділу пшеничного та житньо-пшеничного тіста), потужністю 30 шт/хв., округлювач марки SABOTIN 3.3, шафа попереднього вистоювання марки ІК-Gostol з кількістю робочих колісок 9 шт, машина тістозакатувальна VIPAVA 2400/470 F, та шафа остаточного вистоювання марки FKP з кількістю робочих колісок 78 шт.

Для батона «Студентського»:

Розраховуємо кількість тістоподільних машин за формулою (6.27):

$$N = \frac{504,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,33 \cdot 30} = 0,89 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Розраховуємо коефіцієнт використання тістоподільника за формулою (6.28):

$$N_d = \frac{504,0}{60 \cdot 0,33} = 25,45 \text{ шт/хв.}$$

$$\eta = \frac{25,45}{30} \leq 1.$$

Розраховуємо необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання за формулою (6.29), і, виходячи з кількості шматків на колісці, розраховуємо необхідну кількість колісок у шафі за формулою (6.30):

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{504,0 \cdot 5}{0,33 \cdot 60} = 127,27 \text{ (приймаємо 128 шт.)}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{128}{6} = 21,3 \text{ (приймаємо 22 шт.)}$$

Розраховуємо місткість вистійної шафи за формулою (6.31):

$$P_{\text{ш}} = \frac{504,0 \cdot 40}{60 \cdot 0,33} = 1018,18 \text{ (приймаємо 1019 шт.)}$$

Розраховуємо необхідну кількість робочих колісок у вистійній шафі за формулою (6.32):

$$N_{\text{роб}} = \frac{1019}{6} = 169,83 \text{ (приймаємо 170 шт.)}$$

Приймаємо тістоброблювальну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки KRAS NC (призначений для поділу пшеничного та

										Арк.
										86
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

житньо-пшеничного тіста), потужністю 30 шт/хв., округлювач марки SABOTIN 3.3, шафа попереднього вистоювання марки ІК-Gostol з кількістю робочих колісок 22 шт, машина тістозакатувальна VIPAVA 2400/470 F, та шафа остаточного вистоювання марки FKP з кількістю робочих колісок 170 шт.

6.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розраховують масу хліба $G_{\text{хл}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хл}} = P_{\text{ч}} * \tau_0, \quad (6.33)$$

де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.; τ_0 – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ($\tau_0 = 0,5-2$ год.).

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{ч}} * \tau_0}{g}, \quad (6.34)$$

де g – маса одного виробу, кг.

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{шт}} * (b+a)}{100 * n_{\text{к}}}, \quad (6.35)$$

де b – ширина (діаметр) готового виробу, см; a – відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); $n_{\text{к}}$ – кількість виробів по ширині конвеєра ($n_{\text{к}} = 2$).

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}, \quad (6.36)$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

Для хліба «Чернівецького»:

Розраховуємо обсяг продукції, що підлягає пакуванню за формулою (6.34):

$$N_{\text{шт}} = \frac{406,0 * 3,0}{0,9} = 1353,3 \text{ (приймаємо 1354 шт.)}$$

Розраховуємо кількість пакувальних машин за формулою (6.36):

$$N_{\text{маш}} = \frac{324,8}{360} = 0,9 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Приймаємо одну пакувальну машину марки QUICKPACK, продуктивністю 6 шт/хв.

Для хліба «Львівського висівкового»:

Розраховуємо масу хліба в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції за формулою (6.33):

$$G_{\text{хл}} = 478,0 * 1,0 = 478,0 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість одиниць продукції за час її перебування в кулері за формулою (6.34):

$$N_{\text{шт}} = \frac{478,0 * 1,0}{0,75} = 637,3 \text{ (приймаємо 638 шт.)}$$

										Арк.
										87
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Розраховуємо довжину конвеєра для охолодження за формулою (6.35):

$$L = \frac{638 \cdot (15+10)}{100 \cdot 2} = 79,75 \text{ м.}$$

Розраховуємо кількість пакувальних машин за формулою (6.36):

$$N_{\text{маш}} = \frac{358,5}{360} = 0,99 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Приймаємо один спіральний кулер Gostol Goran, з довжиною конвеєра 90 м та одну пакувальну машину марки QUICKPASC, продуктивністю 6 шт/хв.

Для батона «Студентського»:

Розраховуємо масу хліба в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції за формулою (6.33):

$$G_{\text{хл}} = 504,0 \cdot 0,6 = 302,4 \text{ кг.}$$

Розраховуємо кількість одиниць продукції за час її перебування в кулері за формулою (6.34):

$$N_{\text{шт}} = \frac{504,0 \cdot 0,6}{0,33} = 916,36 \text{ (приймаємо 917 шт.)}$$

Розраховуємо довжину конвеєра для охолодження за формулою (6.35):

$$L = \frac{917 \cdot (10+10)}{100 \cdot 2} = 91,7 \text{ м.}$$

Розраховуємо кількість пакувальних машин за формулою (6.36):

$$N_{\text{маш}} = \frac{252}{300} = 0,84 \text{ (приймаємо 1 шт.)}$$

Приймаємо один спіральний кулер Gostol Goran, з довжиною конвеєра 100 м та одну пакувальну машину марки QUICKPASC, продуктивністю 5 шт/хв.

6.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}, \quad (6.37)$$

де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг/год.; n - кількість виробів на одному лотку, шт.; $g_{\text{в}}$ - маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}, \quad (6.38)$$

де $N_{\text{л}}$ - кількість лотків в контейнері, шт.

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}. \quad (6.39)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g_{\text{в}} \cdot N_{\text{л}}}. \quad (6.40)$$

									Арк.
									88
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{год}} * \tau}{n * g * N_{\text{л}}}. \quad (6.41)$$

Для хліба «Чернівецького»:

Розраховуємо кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.37):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{406}{9 * 0,9} = 50,12 \text{ (приймаємо 51 шт.)}$$

Розраховуємо кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.38):

$$N_{\text{год}} = \frac{51}{8} = 6,38 \text{ (приймаємо 7 шт.)}$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток (контейнерів) за формулою (6.39):

$$R = \frac{60}{7} = 8,57 \text{ хв.}$$

Розраховуємо необхідну кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів за формулою (6.40):

$$N_i = \frac{406 * 8}{9 * 0,9 * 8} = 50,12 \text{ (приймаємо 51 шт.)}$$

Для хліба «Львівського висівкового»:

Розраховуємо кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.37):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{478}{7 * 0,75} = 91,05 \text{ (приймаємо 92 шт.)}$$

Розраховуємо кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.38):

$$N_{\text{год}} = \frac{92}{8} = 11,5 \text{ (приймаємо 12 шт.)}$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток (контейнерів) за формулою (6.39):

$$R = \frac{60}{12} = 5 \text{ хв.}$$

Розраховуємо необхідну кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів за формулою (6.40):

$$N_i = \frac{478 * 8}{7 * 0,75 * 8} = 91,05 \text{ (приймаємо 92 шт.)}$$

Для батона «Студентського»:

Розраховуємо кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.37):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{504}{19 * 0,33} = 80,38 \text{ (приймаємо 81 шт.)}$$

Розраховуємо кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів за формулою (6.38):

$$N_{\text{год}} = \frac{81}{8} = 10,13 \text{ (приймаємо 11 шт.)}$$

Розраховуємо ритм заповнення вагонеток (контейнерів) за формулою (6.39):

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

										Арк.
										89
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Розраховуємо необхідну кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів за формулою (6.40):

$$N_i = \frac{504 \cdot 8}{19 \cdot 0,33 \cdot 8} = 80,38 \text{ (приймаємо 81 шт.)}$$

Розраховуємо загальну кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі за формулою (6.41):

$$N_{\text{заг}} = 51 + 92 + 81 = 224 \text{ шт.}$$

Приймаємо 230 вагонеток марки КХ-1, додатково приймаємо 34 вагонетки.

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика		Примітки
				продуктивність	габаритні розміри, мм	
1	2	3	4	6	7	8
1	Силос для борошна	7	Trevira	V = 30 т	H=8300 L=2500 B=2500	
2	Просіювач	4	ПТ-1500	P = 1,5 т/год	H=550 L=1200 B=380	
3	Бункер виробничий	10	ХЕ-112	V = 1,5 м ³	H=2841 L=1700 B=1700	
4	Солерозчинник	1	ХСР	P = 0,6 т/год	H=1335 L=1165 B=1135	
5	Просіювач для висівок пшеничних	1	ELM 50	P = 500 кг/год	H=1580 L=830 B=550	
6	Ємкість з мішалкою	2	Х-14	V = 0,2 м ²	H=1580 B=1250	
7	Дозатор сипких компонентів	3	КБД-С	P = 50-100 кг	H=1400 L=1000 B=800	
8	Комплекс дозування сипких і рідких компонентів	3	КБД-РС	P = 100 кг	H=1700 L=1200 B=1100	
9	Ємкість витратна	1	ХЕ-43	V = 3,0 м ³	H=1850 d=1500	
		2	ХЕ-44	V = 2,1 м ³	H=1350 d=1500	
		8	ХЕ-46	V = 1,0 м ³	H=1050 d=1200	
		1	ХЕ-47	V = 0,55 м ³	H=700 d=1000	

Арк.

90

Продовження таблиці 6.1

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика		Примітки
				продуктивність	габаритні розміри, мм	
1	2	3	4	6	7	8
9	Ємкість витратна	1	ХЕ-48	$V = 0,3 \text{ м}^3$	H=750 d=980	
10	Машина заварювальна	2	ХЗМ-300	$V = 0,3 \text{ м}^3$	H=1350 L=1900 B=1000	
11	Машина тістомісильна	1	Х-12	$P = 34,71 \text{ кг/хв}$	H=2300 L=1860 B=560	
12	Корито для бродіння тіста	1	ХТР	$V = 1,8 \text{ м}^3$	H=3220 L=3100 B=1060	
13	Машина тістомісильна	1	Gostol SMH 75	$P = 305,82 \text{ кг/год}$	H=1380 L=1720 B=895	
		1	Gostol SMH 75	$P = 723,72 \text{ кг/год}$	H=1380 L=1720 B=895	
		1	Gostol SMH 75	$P = 711,18 \text{ кг/год}$	H=1380 L=1720 B=895	
14	Діжа	35		$V = 240 \text{ дм}^3$		
15	Діжеперекидач	2	DP 1	Вантажопідйомність 700 кг	H=3770 L=1700 B=1500	
16	Тістоподільник	3	KRAS NC	Прод. 30 шт/хв	H=2036 L=1530 B=1376	
17	Округлювач	2	SABOT IN 3.3	Прод. до 84 шт/хв	H=1836 L=1262 B=1262	
18	Шафа попереднього вистоювання	2	ІК- Gostol	Прод. 23 шт/хв	H=3005 L=2140 B=1838	
19	Машина тістозакатувальна	2	VIPAV A 2400/47 0 F	Прод. 40 шт/хв	H=1780 L=3100 B=730	
20	Шафа остаточного вистоювання	3	FKP	Прод. до 100 шт/хв	H=4950 L=5950 B=3534	
21	Піч тунельна	1	ГОСТО Л-ТР	$P = 406 \text{ кг/год}$	H=3315 L=14834 B=3134	

											Арк.
											91
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата						

Закінчення таблиці 6.1

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика		Примітки
				продуктивність	габаритні розміри, мм	
1	2	3	4	6	7	8
21	Піч тунельна	1	ГОСТО Л-ТР	Р = 478 кг/год	Н=3315 L=14834 В=3134	
		1	ГОСТО Л-ТР	Р = 504 кг/год	Н=3315 L=14834 В=3134	
22	Контейнер	258	КХ-1	V = 0,87 м ³	Н=60 L=740 В=630	
23	Кулер	1	Gostol Goran	Довж. конвеєра 90 м	Н=5300 L=6500 В=5000	
		1	Gostol Goran	Довж. конвеєра 100 м	Н=5300 L=6500 В=5000	
24	Машина пакувальна	2	QUICK PACK	Прод. 6 шт/хв	Н=420 L=950 В=680	
		1	QUICK PACK	Прод. 5 шт/хв	Н=420 L=950 В=680	

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Система управління якістю продукції, розроблена відповідно до стандартів ISO 9000, повинна відповідати вимогам щодо контролю та випробувань продукції, сертифікації надійності, організації виробництва та управління якістю від проектування до експлуатації.

Система управління якістю включає наступні елементи:

1. Формулювання завдань керівництва, включаючи політику в сфері якості та організацію роботи для досягнення встановленого рівня якості;
2. Розробка системи документації, що включає нормативні, планові, правила та характеристики;
3. Встановлення вимог до якості та їх виконання;
4. Забезпечення якості під час розробки продукції, включаючи планування, інструкції, кваліфікацію та контроль;
5. Забезпечення якості під час закупівель, включаючи документацію та контроль;
6. Маркування продукції та можливість контролю за нею;
7. Забезпечення якості під час виробництва, включаючи планування, інструкції, кваліфікацію та контроль;
8. Проведення перевірок якості, включаючи вхідні перевірки, міжопераційний контроль, остаточний контроль та документацію випробувань;
9. Контроль за випробувальними засобами.

Організація управління якістю продукції на підприємствах передбачає створення та впровадження систем якості, а також прийняття необхідних заходів для їх ефективного функціонування.

Згідно зі стандартом ISO 9000-1, створення системи якості може бути ініційоване керівником підприємства та замовником. Цей стандарт надає керівникові вказівки щодо вибору і застосування інших стандартів серії 9000 і містить принципи та підходи до організації робіт з якості. Для подальшого використання рекомендується використовувати одну з моделей системи якості (ISO 9001, 9002 або 9003) і відповідно частину стандарту ISO 9004. При розробці системи якості в сфері послуг рекомендується дотримуватися стандарту ISO 9004-2.

Система якості - це комплекс структур, які відповідають за управління та забезпечення якості за встановленими методами. Розробка системи якості полягає у визначенні необхідних структур і функцій для забезпечення якості продукції, а також у створенні відповідних нормативних документів. Впровадження системи якості включає проведення внутрішніх перевірок та, за необхідності, її доопрацювання для ефективного виконання завдань усіма підрозділами.

Після створення системи якості її ефективність оцінюється через проходження сертифікації незалежним органом з метою підтвердження відповідності стандартам ISO 9000.

Створення системи якості рекомендується проводити відповідно до наступної послідовності:

- проведення інформаційних нарад;
- прийняття рішення щодо створення системи якості;
- розробка плану-графіка створення системи якості;
- визначення функцій та завдань системи якості;
- визначення структурних підрозділів системи якості;
- розробка структурної схеми;
- розробка функціональної системи управління якістю;
- визначення складу та стану документації;
- розробка нормативних документів та "Керівництва з якості";
- покращення існуючих систем якості.

Одними з ключових документів, які визначають напрямки стандартизації, є плани стандартизації. Вихідними матеріалами для їх розробки є річний план по Укрхлібпрому.

План роботи зі стандартизації передбачає наступні кроки:

- розробка та впровадження стандартів на підприємстві;
- систематичне інформування про нові введені стандарти;
- забезпечення підприємства державними галузевими стандартами;
- контроль за впровадженням та дотриманням стандартів;
- підготовка продукції до внесення необхідних змін.

План стандартизації розробляється начальником технологічної лабораторії та затверджується головним інженером.

Послідовність розробки системи НАССР

Ефективне впровадження системи НАССР можливе завдяки комплексному підходу, що ґрунтується на співпраці всіх працівників підприємства, включаючи його керівництво.

Першим важливим кроком у розробці плану НАССР є формування робочої групи. Ця група повинна складатися з представників різних відділів підприємства, які відповідають за безпечність продукції, включаючи керівників, які мають досвід у галузі харчових продуктів та технологічних процесів. При необхідності можна залучити зовнішніх експертів з глибокими знаннями щодо небезпечних факторів у харчових продуктах, технологічних процесів та принципів НАССР.

Принципи розробки системи НАССР:

1. Проведення аналізу небезпечних факторів та визначення відповідних заходів контролю;
2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ);
3. Встановлення критичних меж для ККТ;
4. Розробка процедур моніторингу щодо ККТ;

										Арк.
										94
Зм.	Кільк..	Арк.	№док.	Підпис	Дата					

Таблиця 7.1 – Результати дослідження небезпечних факторів під час виробництва батона «Студентського»

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приймання борошна пшеничного першого сорту	Х: Токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк Мікотоксини – афлотоксин В1, зеараленон, Т-2-токсин, дезоксініваленон/вомітоксин Радіонукліди – цезій(¹³⁷ Cs), стронцій(⁹⁰ Sr)	Можуть бути присутні у вихідній сировині (потрапляти з зерна пшениці)	0,1	2	0,2	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Можуть потрапити з тари або під час фасування при виробництві	0,2	2	0,4	Н	Вхідний контроль, просіювання борошна на ситах
Приймання солі кухонної харчової	Х: Токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк	Можуть бути присутні у вихідній сировині	0,1	3	0,3	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Можуть потрапити з тари або під час фасування при виробництві	0,2	2	0,4	Н	Вхідний контроль, просіювання солі на ситах

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приймання дріжджів хлібопекарських пресованих	Х: Токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк.	Можуть бути присутні у вихідній сировині	0,1	3	0,3	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Б: наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) та сальмонел	Вихідне зараження. Можливе зараження продукту за рахунок невідповідних умов транспортування та зберігання	0,1	3	0,3	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
Приймання цукру білого кристалічного	Х: Токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть.	Можуть бути присутні у вихідній сировині	0,1	2	0,2	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Можуть потрапити з тари або під час фасування при виробництві	0,2	2	0,4	Н	Вхідний контроль, просіювання цукру на ситах
Приймання маргарину столового	Х: токсичні елементи – свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, залізо. Мікотоксини – афлотоксин В1; зеараленон	Можуть бути присутні у вихідній сировині	0,1	3	0,3	Н	Вхідний контроль, робота з постачальниками
	Ф: потрапляння сторонніх домішок до сировини	Можуть потрапити з тари або під час фасування при виробництві	0,2	2	0,4	Н	Вхідний контроль, зачищення, розтоплювання

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Просіювання борошна пшеничного першого сорту	Ф: Потраплення сторонніх домішок	Порушення цілісності сит	0,2	3	0,6	С	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки
Фільтрація води	Ф: Потраплення сторонніх домішок	Порушення роботи фільтрів	0,2	3	0,6	С	Перевірка робочих режимів обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів фільтрації	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки
Зачищення маргарину	Ф: Потраплення сторонніх домішок	Людський фактор, потраплення домішок з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів зачищення маргарину	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Розтоплювання маргарину	Ф: Потрапляння сторонніх домішок; неправильні температурні режими; недотриманий час нагрівання	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища, порушення температурних режимів	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами; розвиток сторонньої мікрофлори	Порушення режимів розтоплювання маргарину	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки
Приготування сольового розчину	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів приготування сольового розчину	0,2	2	0,4	С	Зникають під час випічки

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приготування цукрового розчину	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів приготування цукрового розчину	0,2	2	0,4	С	Зникають під час випічки
Приготування дріжджової суспензії	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів приготування дріжджової суспензії	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Приготування закваски	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів приготування закваски	0,2	3	0,6	С	Зникають під час випічки
Заміс тіста	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Бродіння тіста	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів приготування тіста, потрапляння м/о з повітря	0,1	3	0,3	Н	Зникають під час випічки
Формування тіста	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів формування тіста, потрапляння м/о з повітря	0,2	3	0,6	Н	Зникають під час випічки

Продовження таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Поділ тіста	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів поділу тіста, потрапляння м/о з повітря чи рук персоналу	0,2	3	0,6	Н	Зникають під час випічки
Вистоювання тіста	Ф: Потрапляння сторонніх домішок	Людський фактор, потрапляння домішок з навколишнього середовища	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів вистоювання тіста	0,2	2	0,4	С	Зникають під час випічки
Випікання хліба	Ф: Порушення температурних режимів, недотримання часу випікання	Людський фактор, порушення режимів роботи печі	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Відсутність зараження мікроорганізмами	Порушення режимів випікання тіста	0,3	3	0,9	В	

Закінчення таблиці 7.1

Етап	Небезпечні чинники	Причини появи небезпечних чинників	Методологія оцінювання небезпечних чинників				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного чинника до гранично допустимого рівня
			Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область ризику	
Охолодження хліба	Ф: Порушення температурних режимів, недотримання часу охолодження	Людський фактор, порушення режимів роботи кулера	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Відсутність зараження мікроорганізмами	Порушення режимів охолодження хліба	0,2	2	0,4	С	
Пакування хліба	Ф: Порушення режимів пакування	Людський фактор, порушення режимів пакування	0,2	2	0,4	С	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів пакування хліба, потрапляння м/о з повітря	0,2	2	0,4	С	
Зберігання хліба	Ф: Порушення режимів зберігання	Людський фактор, порушення режимів зберігання	0,1	3	0,3	Н	Перевірка робочих режимів обладнання, перевірка санітарного стану обладнання, навчання персоналу
	Б: Зараження мікроорганізмами	Порушення режимів зберігання хліба, потрапляння м/о з повітря	0,1	3	0,3	Н	

Таблиця 7.2 – Визначення ККТ виробництва батона «Студентського»

Вхідний матеріал/ Етап процесу	Вид та ідентифікована небезпека	Питання				Номер ККТ
		1	2	3	4	
Просіювання борошна пшеничного першого сорту	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Так	-	-	ККТ 1Ф Не ККТ
	Б: зараження мікроорганізмами	Ні	Ні	-	-	
Фільтрація води	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Так	Так	-	-	ККТ 2Ф Не ККТ
	Б: зараження мікроорганізмами	Ні	Ні	-	-	
Приготування закваски	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Ні	Ні	-	-	Не ККТ
	Б: зараження мікроорганізмами	Ні	Ні	-	-	
Формування тіста	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Ні	Ні	-	-	Не ККТ
	Б: зараження мікроорганізмами	Ні	Ні	-	-	
Поділ тіста	Ф: потрапляння сторонніх домішок	Ні	Ні	-	-	Не ККТ
	Б: зараження мікроорганізмами	Ні	Ні	-	-	
Випікання тіста	Ф: Порушення температурних режимів, недотримання часу випікання	Ні	Ні	-	-	Не ККТ ККТ 1Б
	Б: Відсутність зараження мікроорганізмами	Так	Так	-	-	

Таблиця 7.3 – План управління небезпечними факторами в критичних контрольних точках виробництва батона «Студентський»

ККТ/Етап	Небезпечний фактор	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка (верифікація)	Записи
			Що	Як	Коли	Хто			
ККТ 1Ф/ Просіювання борошна пшеничного першого сорту	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутність	Цілісність сит	Візуальне спостереження	Перед початком просіювання борошна	Майстер зміни	Перевірка цілісності сит/калібрування сит, своєчасна заміна	Перевірка технологом стану сит перед початком зміни, перевірка журналів реєстрації для сторонніх домішок, моніторинг процесу впродовж зміни, складання звітів та надання їх групі НАССР щоквартально	Журнал реєстрації сторонніх домішок

Продовження таблиці 7.3

ККТ/Етап	Небезпечний фактор	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка (верифікація)	Записи
			Що	Як	Коли	Хто			
ККТ 2Ф/ Фільтрація води	Потрапляння сторонніх домішок	Відсутність	Цілісність фільтрів	Візуальне спостереження	Перед початком фільтрування води	Майстер зміни	Перевірка цілісності фільтрів, своєчасна заміна	Перевірка технологом стану сит перед початком зміни, перевірка журналів реєстрації для сторонніх домішок, моніторинг процесу впродовж зміни, складання звітів та надання їх групі НАССР щоквартально	Журнал реєстрації сторонніх домішок
ККТ 1Б/ Випікання	Патогенні м/о роду Salmonella, МАФАМ, БГКП	Відсутність	Контроль температури та тривалості випікання виробу (1 зона 180...200 2 зона 230...260 3 зона 160...200)	Візуальне спостереження	Кожні 15 хв	Майстер зміни	Перевірка роботи обладнання, коригування температурного режиму та тривалості випікання	Перевірка технологічного процесу випікання виробів технологом з записами в робочий журнал, перевірка журналу моніторингу та звіту про коригувальні дії для ККТ 1Б	Чек-лист температура роботи обладнання

Закінчення таблиці 7.3

ККТ/Етап	Небезпечний фактор	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Перевірка (верифікація)	Записи
			Що	Як	Коли	Хто			
							начальником цеху 1 раз на тиждень, складання та надання начальником цеху довідок про стан моніторингу групі НАССР щоквартально		

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

Виробнича лабораторія контролює вхідний, оперативний або технологічний і приймальний контроль для забезпечення якості та безпеки продукції на підприємствах хлібопекарської промисловості.

Вхідний контроль включає перевірку сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукції, шляхом органолептичного та фізико-хімічного аналізу якості сировини, якщо це необхідно. Під час вхідного контролю перевіряють відповідність якості сировини та матеріалів даним у нормативних документах, накладних, посвідченнях про якість і сертифікатах. Постачальник імпортової сировини має надати специфікацію та сертифікат, гігієнічний сертифікат або дозвіл Держсанепіднагляду України на використання.

Оперативний або технологічний контроль проводиться для перевірки дотримання параметрів технологічного режиму виробництва продукції, таких як: дотримання рецептури напівфабрикатів і технологічних параметрів процесів, а також контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Приймальний контроль включає перевірку відповідності нормативній документації та якості готової продукції.

Функції виробничої лабораторії. Завданням лабораторії є оптимізація технологічних процесів, для забезпечення виробництва високоякісної продукції при мінімальних технологічних втратах і затратах. Лабораторія працює відповідно до чинного «Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості». Згідно з цим Положенням лабораторія:

									Арк.
									107
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

- розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів на основі плану виробництва;
- здійснює технохімічний контроль якості основної та додаткової сировини;
- здійснює технохімічний контроль якості готової продукції;
- перевіряє умови складування та зберігання борошна та іншої сировини;
- перевіряє підготовку сировини до виробництва;
- розробляє виробничі рецептури, уточнюючи норми виходу виробів, технологічні затрати та втрати;
- перевіряє дотримання технологічних режимів виробництва;
- досліджує джерела проблем якості та розробляє методи їх усунення;
- розробляє та впроваджує нові технології, які покращують якість та безпечність продукції;
- розробляє та впроваджує нові види виробів;
- бере участь у впровадженні нового обладнання та передової організації виробництва;
- звітує за затвердженими формами;
- веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інших матеріалів відповідно до встановленого переліку журналів;
- використовує нові методи контролю сировини, технологічних процесів і готової продукції;
- вивчає та впроваджує сучасні інноваційні системи управління якістю продукції;
- вивчає хімічний склад і технологічні властивості нетрадиційної сировини та розробляє нові види виробів, які відповідають сучасним вимогам гігієни харчування;
- вивчає інноваційні технології виробництва з урахуванням досвіду вітчизняних та іноземних підприємств;
- розробляє та впроваджує нові методи аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції та подає їх на затвердження відповідним організаціям;
- вивчає асортимент продукції, виготовленої в Україні та за кордоном, і працює над розширенням асортименту компанії;

Цехова лабораторія або лабораторія оперативного контролю підпорядковується виробничій лабораторії. Її розташування дозволяє легко вести оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Лабораторія оснащена приладами, посудом, інвентарем і реактивами, які необхідні змінному технологу для проведення всього спектру аналізів.

Приблизний перелік приладів та обладнання: ареометр, (густина більше 1); ваги технічні 4-го класу точності з важками Т-200; ваги технічні Т-5000; ваги циферблатні (ГОСТ 13822-68); прилад для визначення вологості ВЧМ; лактоденсиметр (ГОСТ 8668-58); прилад для визначення якості клейковини ИДК-1; прилад для визначення пористості хліба (пробник

									Арк.
									108
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Журавльова); прилад для визначення підйомної сили дріжджів; рефрактометр лабораторний УРЛ або РПЛ-3; цукромір; секундомір однострілковий С-1-2а; термометр технічний прямий з поділками шкали, °С: 0 - 50 та 0 - 100; термостат; титрувальна установка; годинник сигнальний; шафа електрична сушильна СЭШ-1 або СЭШ-3М; годинник піщаний настільний на 2, 3, 5 хв.

Завдання змінного технолога. Змінний технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Це включає перевірку дотримання рецептур, а також параметрів технологічного режиму, якості напівфабрикатів і витрат інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів. Залежно від технології та штату лабораторії підприємство визначає перелік аналізів і частоту їх виконання.

Під час виготовлення напівфабрикатів змінний технолог аналізує масову частку вологи в заквасці, опарі, тісті, кислотність напівфабрикатів підймальну силу дріжджів.

Кожної доби на денній зміні змінний технолог і черговий слюсар знімають металомагнітні домішки з магнітів і записують це в журналі. Технолог відбирає лабораторні зразки для контролю фізико-хімічних показників разом із контролером якості продукції протягом дня та ночі.

Змінний технолог аналізує фізико-хімічні показники лабораторних зразків; контролює дотримання технологічних параметрів на стадіях технологічного процесу згідно з «Журналом рецептур і технологічних вказівок» (форма 4); бере участь у кількісній і якісній передачі незавершеного виробництва; виконує інші завдання завідувача виробничої лабораторії.

«Журнал контролю технологічного процесу» (форма 7), «Журнал передачі скляного посуду» (форма 5) і «Журнал обліку металомагнітних домішок у сировині» (форма 6) ведуться змінним технологом.

У лабораторії вимірюються **вологість, пористість і кислотність.**

Вміст вологи характеризується двома різними значеннями: масовою часткою вологи і вологовмістом.

Прямі методи вилучають вологу з продукту та визначають її масову частку. Вміст сухих речовин (сухого залишку) в аналізованому продукті визначається за допомогою непрямих методів, таких як висушування, рефрактометрія, за щільністю та електричною провідністю розчину.

Прямі та непрямі методи використовуються для визначення вмісту вологи (сухої речовини) у сировині.

Двома показниками, які використовуються для вимірювання кислотності сировини та напівфабрикатів, є загальна кислотність, також відома як титрована кислотність, і активна кислотність.

Присутність органічних кислот і кислотних солей карбонатів і фосфатів відповідає за загальну (титровану) кислотність виробничих середовищ. Оскільки органічні кислоти не розчиняються повністю, вони вважаються слабкими кислотами.

Активна кислотність — це кількість активного компонента (іона гідрогену), який вступив у реакцію в розчині. Її не можна визначити за

										Арк.
										109
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

допомогою титрування. Визначення активної кислотності вимагає особливих методів.

Результати контролю мають бути зафіксовані в лабораторних журналах або бланках:

- форма 1 - журнал результатів аналізу борошна;
- форма 2 - журнал результатів аналізу сировини;
- форма 3 - журнал результатів аналізу готової продукції;
- форма 4 - журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів;
- форма 5 - журнал передачі лабораторного посуду;
- форма 6 - журнал обліку металомагнітних домішок у сировині;
- форма 7 - журнал контролю технологічного процесу;
- форма 8 - бланк якості готової продукції;
- форма 9 - бланк якості борошна;
- форма 10 - бланк якості сировини;
- форма 11 - журнал суміші борошна (вказівок про порядок видачі борошна на виробництво).

Крім того, ведуть журнали:

- форма 12 - журнал чинної нормативної документації;
- форма 13 - журнал надходження і витрат реактивів.

Форму цих журналів і бланків наведено нижче.

В *журналах результатів аналізу борошна та іншої сировини* (форми 1 і 2) занотовують загальні відомості щодо надходження сировини, дані посвідчення якості або сертифікату на партію поставленого борошна або іншої сировини, результати аналізів виробничої лабораторії, результати пробних випікань (для борошна), висновки про якість партії борошна та порядок її використання (форма 1) або іншої сировини (форма 2). Відомості про якість кожного сорту борошна записують окремо, для чого журнал ділять на кілька частин, відповідно до числа сортів борошна.

У *журналі результатів аналізу хлібобулочних виробів* (форма 3) записують результати аналізу лабораторних зразків хлібобулочних виробів, вироблених на підприємстві, відразу після закінчення їх аналізу.

У *журналі рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів* (форма 4) записують рецептури і показники технологічного процесу приготування кожного сорту виробів, які виробляє підприємство. Записують у двох примірниках, один з яких під розписку вручають начальнику зміни (бригадиру).

У *журналі передачі скляного посуду* (форма 5) записують перелік скляного посуду та вимірювальних приладів (термометрів, ареометрів тощо), необхідних для роботи змінного технолога (лаборанта), який здійснює контроль під час зміни.

У *журналі обліку металомагнітних домішок у сировині* (форма 6) записують щодобову кількість і характер металомагнітних домішок, які знімає черговий слюсар разом зі змінним технологом (лаборантом) або бригадиром

										Арк.
										110
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

із магнітоуправляючих просівальної системи.

У журналі контролю виробництва (форма 7) змінний технолог щодня записує результати контролю технологічного процесу виробництва продукції.

Бланки щодо якості готової продукції (форма 8), борошна (форма 9), іншої сировини (форма 10) виписує лабораторія хлібокомбінату для підприємств, йому підпорядкованих. Контролює виробництво цих підприємств лабораторія хлібокомбінату. Бланки передають керівникові підприємства не пізніше наступного дня після проведення аналізу.

Бланк вказівки щодо порядку видачі борошна зі складу на виробництво (форма 11) виписує лабораторія в трьох примірниках на основі аналізу борошна: один зберігається в лабораторії, другий вручають під розписку начальнику зміни (бригадиру), третій - комірнику (оператору) комори.

У журналі обліку чинної нормативної документації (форма 12) реєструють нормативну документацію, якою керується лабораторія у своїй роботі.

У журналі обліку надходження і витрат реактивів (форма 13) записують вид і кількість реактивів, що надійшли в лабораторію, та дані щодо їх витрат.

Таблиця 8.1 - Контроль технологічного процесу по відділенням

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1.	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах, смак, наявність хрускоту Вологість Клейкови на Білість	Кожна партія	Органолептич но Розжовування м Висушування м прискореним методом Відмивання клейковини За допомогою білізноміра	Інженер- технолог центрально ї лабораторії

Продовження таблиці 8.1

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1. 2	Висівки пшеничні	Склад сировини	Колір, запах, смак Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
1. 3	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція Підймальна насила Кислотність Вологість	Кожна партія	Органолептично За т підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста Титруванням Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
1. 4	Коріандр	Склад сировини	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
1. 5	Маргарин	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії

Продовження таблиці 8.1

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1. 6	Олія соняшникова	Склад сировини	Смак, запах, колір, консистенція	Кожна партія	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії
1. 7	Вода	Бак холодної води	Запах, смак, колір	1 раз на місяць	Органолептичні	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Загальна жорсткість		Титруванням	
2. Розчини, напівфабрикати:						
2. 1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани 2 за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2. 2	Закваска Опара Тісто	Діжа або тістоприготувальний агрегат	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність Підіймальна сила	У кінці бродіння	Титруванням За часом спливання кульки	
3. Готова продукція						
3. 1	Хліб «Чернівецький»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Закінчення таблиці 8.1

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
3. Готова продукція						
3.2	Хліб «Львівський висівковий»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Батон «Студентський»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Таблиця 8.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна в автоборошновозі	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 – 40 т	± 0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальна станція АВІАРМ, дозувальний комплекс КБД-РС	2 – 100 кг/год	± 0,5 %
3	Визначення густини сольового і цукрового розчинів	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481- 81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	± 0,001 кг/м ³

Закінчення таблиці 8.2

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
4	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0 – 25 % СР	± 0,05 % СР
5	Контроль тривалості замішування	Годинник електричний, реле часу та інші метрологічні засоби	0-50 °С	±1 °С
6	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВІР-1 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВІР-200, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74 та інші метрологічні засоби	0-0,2 кг 10-200 г до 100 мл	±0,01 ±0,3 мл
7	Контроль маси виготовлених виробів	Ваги настільні циферблатні ВМЦ і РМ-10Ц та інші	0,1-10 кг	0,50 %
8	Контроль температури та відповідної вологості повітря шафи остаточного вистоювання	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98 % 0-45 °С	±5 %
9	Контроль температури та відповідної вологості повітря пекарної камери	Термометри опору манометричні, що показують та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	0-200 °С	±10 °С
10	Контроль тривалості випікання	Вольтметр, секундомір, реле часу	-	-
11	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги настільні, циферблатні ВЦП, РМ-10834, ваги грузові	-	± 5 г - 0,5 % ± 20 г - 0,1 %

Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Система екологічного управління

В умовах стрімкого розвитку промисловості захист навколишнього середовища та раціональне використання ресурсів є одними з найактуальніших питань сьогодення.

В результаті виробничих процесів постійно утворюються рідкі, тверді та газоподібні відходи, повністю уникнути яких практично неможливо.

Пил і крихта - це тип відходів, що утворюються під час виробництва хлібобулочних виробів. У середньому їхня кількість становить 0,15% від маси борошна. Ці відходи здебільшого збуваються як корм для тварин. Кислі декстрини можуть утворюватися з борошняного пилу, витрусів та відходів борошна, що використовуються не за призначенням.

Стічні води, забруднені органічними речовинами (наприклад, при очищенні обладнання, санітарній обробці), є ще одним видом хлібопекарських відходів. Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів, а наявність у ній органічних речовин сприяє їхньому росту. Мікроорганізми потрапляють у водойми через різні потоки з поверхні ґрунту та атмосфери.

У хлібопекарському виробництві вода використовується для технічних цілей. Її використовують для приготування тіста, сиропів та інших напівфабрикатів), для господарських потреб (миття сировини, обладнання та приміщень), для теплотехнічних цілей (вироблення пари), необхідних для зволоження повітряного середовища в шафах остаточного вистоювання і печах, стерилізації обладнання та інших цілей. Вода, що використовується для технічних цілей у хлібопекарському виробництві, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Загальна кількість бактерій не повинна перевищувати 100 на 1 мл і кишкової палички - 3 на 1 літр.

На підприємствах хлібопекарської галузі вживаються заходи для збереження чистоти атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосфери є спалення різних видів палива в печах та котлах. Рівень забруднення залежить від типу палива, процесу горіння та очищення викидів, а також конструкції обладнання. Шкідливі речовини, що потрапляють в атмосферу разом із викидами, можуть спричинити гострі респіраторні захворювання та інші проблеми у людини.

На хлібозаводах для уловлення дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу використовуються рукавні фільтри, виготовлені зі спеціальної матерії. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, відділяючи механічні домішки. Викиди в атмосферу повинні відповідати санітарним нормам, не містити пилу вище встановленого рівня. Зелені насадження сприяють зменшенню запиленості та концентрації газоподібних речовин.

										Арк.
										116
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

У процесі хлібопечення вода використовується для різних цілей. Вона входить до складу рецептури, використовується для миття сировини, як охолоджувач, для забезпечення санітарно-гігієнічних умов на виробництві та для отримання пари. Важливо, щоб вода, яка використовується у виробництві, відповідала вимогам якості (ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»). Стічна вода, що вже була використана, поділяється на нормативно-чисту та забруднену. Нормативно-чиста вода не потребує додаткового очищення, тоді як забруднена вимагає спеціальної обробки на спорудах біологічного очищення.

У зоні розташування хлібозаводів можна спостерігати забруднення ґрунту відходами виробництва, такими як металеві банки, дерев'яні ящики, бочки та іншою тарою з-під сировини. Це може призвести до порушення санітарного режиму підприємства. Для запобігання негативним наслідкам необхідно прийняти заходи зі скорочення накопичення шкідливих відходів, які забруднюють ґрунт. Під час вибору місць для будівництва харчових підприємств рекомендується використовувати землі, які малоприсадибні або непридатні для сільського господарства, що дозволить зберегти земельні ресурси.

Для покращення умов праці та захисту навколишнього середовища від забруднень підприємства промисловості відокремлюються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони та території підприємств озеленюються та прикрашаються квітниками.

На хлібозаводі за охорону навколишнього природного середовища відповідає спеціальна служба, до складу якої входять інженер-еколог, головний механік та енергетик. Головний механік відповідає за скиди в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик контролює викиди в атмосферу. Підприємство регулярно подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт щодо кількості викидів, де основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю, які утворюються під час згорання палива в топках хлібопекарських печей.

Під час бродіння тістових напівфабрикатів у приміщенні виділяються різні шкідливі речовини, такі як діоксид вуглецю, етанол, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Крім того, у викидах можна виявити пил основної сировини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод та інші пилоподібні добавки.

Стічні води на підприємстві забруднені мікроорганізмами, які накопичуються на обладнанні, стінах та підлозі приміщення. Крім того, у воді присутні продукти бродіння, такі як спирти, органічні кислоти, жири та азотовміщуючі речовини. Викиди твердих частинок в атмосферу спостерігаються від столярної майстерні, а для зменшення їх в майстернях встановлені циклони.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять шляхом

										Арк.
										117
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

розрахунку питомого викиду на 1 тону виробів; викидів з димовими газами - відповідно до методичних документів.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім того, розраховуються та встановлюються норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

Контроль викидів проводиться шляхом розрахунків. Загальна кількість викидів в атмосферу складає 10 кг/рік. На хлібозаводі, для забезпечення необхідного рівня чистоти повітря у зоні виробництва, продукти згорання будуть розсіюватись в атмосфері за допомогою встановлення труби висотою до 30 метрів.

Система утилізації димових газів на хлібозаводі вдосконалюється завдяки встановленню ЕКО Блоку IV від фірми «Kornfeil» (Чехія), що є важливою частиною енергетичної системи підприємства. Цей блок дозволяє ефективно використовувати тепло відходів та пари з печей, підвищуючи ККД системи до 95-97% та зменшуючи викиди шкідливих газів, таких як оксиди сірки та азоту, в атмосферу. Для уловлення борошняного пилу використовуються тканні фільтри на бункерах, а в заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

Водопостачання забезпечується за допомогою міського водопроводу, а відпрацьована вода відводиться у каналізацію. Перед відведенням у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита. Крім того, на підприємстві регулярно проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів, що допомагає знизити кількість патогенних мікроорганізмів, які можуть поширюватися через воду.

Разом із забрудненням атмосфери та водних джерел, ґрунти також стають жертвою виробничої діяльності. Токсичні речовини, що забруднюють ґрунти, походять з викидів у повітря, пестицидів та відходів промислового сектору.

З метою запобігання забрудненню ґрунту хлібозавод ретельно збирає рідкі та тверді відходи (наприклад, мазут, мастильні матеріали, промислові відходи) від виробничої діяльності, своєчасно вивозить та утилізує їх.

Ситуація з екологічною безпекою контролюється Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України. Міністерство контролює джерела промислових викидів в атмосферу, дотримання нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ), нормативів скидання стічних вод, тимчасово дозволених скидів (ТДВ) та гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод та стан ґрунтів.

Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

Хлібопекарські підприємства є великими споживачами енергоресурсів, таких як електроенергія та природний газ. Ці ресурси використовуються для забезпечення основних технологічних процесів, таких як робота печей і основного обладнання, а також для допоміжних операцій, наприклад, підігрівання води та миття обладнання та приміщень.

										Арк.
										118
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Згідно з законодавством України «Про енергозбереження», енергозбереження - це процес, під час якого зменшується потреба в паливно-енергетичних ресурсах на одиницю кінцевого продукту. Ефективне використання енергії дозволяє заощаджувати природні ресурси та зменшувати викиди шкідливих речовин, що утворюються під час спалювання палива.

Енергозбереження - це комплексна діяльність, спрямована на мінімізацію витрат ресурсів та енергії на виробництво продукції, з урахуванням сучасних технологій та мінімізації негативного впливу на довкілля.

Для хлібозаводу забезпечення енерго- та ресурсозбереження може бути досягнуто шляхом наступних заходів:

- зменшення матеріаломісткості виробництва та скорочення витрат сировини на одиницю продукції шляхом виключення або мінімізації технологічних втрат;
- зниження електроенергії на виробництво, скорочення витрат електричної та теплової енергії на одиницю виробленої продукції;
- комплексне використання ресурсів, перероблення вторинних ресурсів;
- встановлення енергозберігаючого обладнання та розроблення ресурсозберігаючих технологій.

Покращення системи нормування та оптимізація технологічного виробництва дозволяє досягти значної економії електроенергії. План включає найважливіші заходи щодо раціоналізації енергоспоживання та впровадження більш вдосконалених технологічних процесів і обладнання за мінімальними витратами.

Сьогодні однією з актуальних проблем будь-якого виробництва є необхідність максимального зниження енерговитрат, особливо з урахуванням постійного зростання тарифів на електроенергію та природний газ.

У рамках кваліфікаційної роботи пропонується ряд заходів, спрямованих на раціональне використання ресурсів та зменшення споживання електроенергії.

У рамках заходів з енергозбереження у проєкті пропонуємо наступні заходи:

- максимально використовувати природне освітлення (зменшення використання ламп у зимовий період до 15 %, у літній період до 90%), регулярно мити вікна та світильники, фарбувати і білити приміщення;
- встановлення флуоресцентних ламп для кабінетів та приміщень керівництва, технологів, бухгалтерів тощо, що характеризуються більшою площею випромінювання та меншими витратами електроенергії;
- встановлення натрієвих дзеркальних ламп високого тиску для освітлення складських приміщень та території заводу, а також світлодіодних ламп для виробничих цехів. Ці лампи економлять в 1,5-4 рази більше електроенергії порівняно з традиційними натрієвими або ртутними лампами.

Поміж заходів щодо збереження енергії важливо відзначити, що вони

										Арк.
										119
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

допомагають скоротити витрати на обслуговування, оскільки енергозберігаючі лампи мають більш тривалий термін служби. Покращення освітлення на робочих місцях також підвищує безпеку праці. Нагадування працівникам про вимикання ламп у непотрібний час (наприклад, вдень або при наявності природного освітлення) є також доцільним.

Проектом пропонується такий ряд заходів:

- встановлення енергоефективних двигунів для приводу насосів, повітродувок, просіювачів тощо, з правильним розрахунком потужності;
- впровадження системи транспортування борошна "Spiromatik";
- встановлення енергоефективного котла;
- встановлення пластикових вікон з енергоефективним профілем, що забезпечує високу герметичність, теплоізоляцію та комфортний температурний режим. Металопластикові вікна також захищають від шуму, вологи та пилу;
- основною метою є зменшення споживання природного газу при встановленні печей.

З метою покращення ефективності виробництва, компанія Гостол розробила конструкцію печей, яка використовує сучасні форсунки для майже повного спалювання газу, уникнення викидів "неспаленого газу" та зменшення його споживання. Теплота, що утворюється під час спалювання, може бути використана для роботи парогенераторів. Забезпечення цілодобової безперервної роботи печі здійснюється шляхом формування та забезпечення постійного замовлення.

Використання енергії вторинних ресурсів, зокрема енергії димових газів, допомагає підвищити ефективність виробництва.

Зменшення технологічних втрат і затрат досягається за допомогою ряду заходів, таких як зменшення розпилення борошна під час транспортування гнучкими пружинами "Spiromatik", точне дозування сировини та розчинів дозаторами КБД-РС, а також зменшення упікання в тунельних печах завдяки контролю точної температури по зонах випікання та зменшенню повітрообміну пекарної камери з навколишнім середовищем.

									Арк.
									120
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Керівник підприємства призначає відповідальних людей за пожежну безпеку приміщень та технологічного устаткування, а також за утримання та експлуатацію засобів протипожежного захисту. Призначення цих працівників відбувається лише після перевірки їх знань в галузі охорони праці та пожежної безпеки.

Власник створює службу охорони праці відповідно до Типового положення, яка підпорядковується керівникові підприємства та має такий же статус, як і інші виробничо-технічні служби.

Організація роботи з охорони праці на підприємстві, права та обов'язки посадових осіб та працівників викладені в нормативних актах, розроблених відповідно до Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, які діють на підприємстві.

Власник підприємства має обов'язок створити умови праці відповідно до вимог нормативних актів, забезпечити додержання прав працівників та здійснювати контроль за дотриманням технологічних процесів, правил безпеки та виконанням вимог щодо охорони праці. Також важливо приділяти увагу заходам по захисту персоналу від травмування та безпечній евакуації працюючих у випадку аварій та пожеж.

Шляхи захисту персоналу від травмування включають:

- навчання фахівців з охорони праці та пожежної безпеки та підвищення їхнього рівня знань;
- забезпечення працівників необхідними нормативними документами з охорони праці та пожежної безпеки;
- постійний контроль за станом обладнання та його відповідність нормативам;
- покращення якості навчання та інструктажу з охорони праці;
- збільшення відповідальності працівників за дотримання виробничої дисципліни та нормативів;
- забезпечення працівників на виробництві спеціальним оглядом, взуттям та засобами індивідуального захисту.

Для запобігання механічним травмам використовуються захисні пристрої (кожухи, кришки та інші), які встановлюються між небезпечним виробничим обладнанням та працюючим.

З метою запобігання виробничим травмам, для привертання уваги працівників до потенційно небезпечних зон на обладнанні, необхідно використовувати безпекові знаки та сигнальні кольори відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007. Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам наказу МВСУ від 30.12.2014 «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні».

									Арк.
									121
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

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

Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію всіх працівників, які знаходяться в приміщеннях, через евакуаційні виходи. На шляхах евакуації не допускається розміщення виробничого устаткування, готової продукції, матеріалів та іншого обладнання.

Опорядження стін і підлоги на шляхах евакуації повинно бути виконано з негорючих матеріалів. Ширина евакуаційного виходу (дверей) повинна відповідати загальній кількості людей, які евакуюються через цей вихід, та кількості людей на один метр ширини виходу (дверей). Двері на шляхах евакуації мають відкриватися у напрямку виходу з приміщення.

Планування та фінансування заходів по охороні праці

Планування заходів з охорони праці включає в себе ряд таких аспектів:

- розробку безпечного обладнання та технологічних процесів, автоматизацію виробничих ліній;
- використання засобів колективного та індивідуального захисту для працівників.

Фінансування охорони праці повинне здійснюватися роботодавцем, включаючи витрати на профілактичні заходи та програми поліпшення безпеки та гігієни праці. Ці витрати повинні бути враховані у державних та місцевих бюджетах, а також складати не менше 0,5% від суми реалізованої продукції для підприємств та фізичних осіб, які наймають працівників.

Повітря робочої зони

Мікроклімат виробничих приміщень визначається рядом параметрів, таких як температура повітря, відносна вологість повітря, рухливість повітря та теплове випромінювання. Ці умови можуть впливати на фізіологічну функцію організму. Важливо дотримуватися встановлених норм ДСН 3.3.6.042-99 щодо оптимальних та допустимих мікрокліматичних умов у виробничих приміщеннях.

									Арк.
									122
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

професійних захворювань, підвищення загальної захворюваності, зниження працездатності та збільшення ризику травм. Джерелами шуму та вібрації в цеху є різні машини та устаткування.

Дотримання допустимих рівнів шуму на робочих місцях регулюється відповідними нормами (ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку). Заходи захисту від шуму на робочих місцях також важливі для забезпечення безпеки працівників.

Згідно з ДСН, допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях повинні відповідати таким вимогам: для широкосмугового шуму – за таблицею 9.2; для непостійного шуму – на 5 дБ менше значень, вказаних у таблиці 9.2; для шуму, що виникає від установок кондиціонування повітря, вентиляції та повітряного опалення – на 5 дБ менше значень, вказаних у таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Рівні звукового тиску

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

Крім Державних санітарних норм існують різноманітні нормативні документи, які регулюють рівні шуму. Наприклад, шум, який створюється підприємствами в житлових районах, обмежується санітарними нормами СН-245-71, а нормування шуму в житлових будинках та будівлях загального користування проводиться відповідно до СН-872-70. Допустимий рівень шуму на робочому місці визначається вимірюванням рівнів звукового тиску у всіх октавних смугах спектру та порівнянням їх з встановленими нормами.

Для запобігання негативного впливу шуму та вібрації на здоров'я працівників проєкт передбачає такі заходи:

- використання віброізолюючих гнучких вставок для з'єднання нагнітаючих і всмоктуючих трубопроводів з нагнітаючими установками;
- використання прокладок під обладнання з матеріалів з великим коефіцієнтом внутрішнього тертя;
- використання кожухів з звукопоглинаючою обшивкою всередині для ізоляції;
- заміна металевих деталей пластмасовими.

На хлібозаводі вимірювання рівнів шуму на робочих місцях проводяться щорічно. Для покращення умов праці необхідно дотримуватися

техніки безпеки, встановлювати контрольні-вимірювальні прилади, користуватися засобами захисту та проводити контроль по охороні праці.

Для досягнення нормованих параметрів умов праці у цеху важливо вдосконалити вентиляцію, забезпечити свіже повітря та ізоляцію устаткування.

Щоб уникнути травм та небезпечних ситуацій, важливо зберігати обладнання у належному стані та дотримуватись вимог трьох рівнів контролю з охорони праці (працівник-бригадир-начальник цеху).

Для зменшення рівня шуму на виробництві можна використовувати звукопоглинаючі перегородки, стіни та перекриття, а також обладнання устаткування спеціальними фундаментами.

Особиста гігієна та промислова санітарія

На хлібозаводі передбачено загальні та спеціальні побутові приміщення. Працівники повинні легко діставатися до них, не проходячи через виробничі приміщення. Приміщення міського харчування та медпункт розміщені в безпечних зонах.

Роздягальні обладнані лавками шириною 0,3 м; відстань між рядами шаф – 2 м.

На підприємстві передбачено медичний пункт.

На підприємстві передбачено душові кабінки для працівників, які зобов'язані приймати душ перед початком зміни. Кількість душових розраховано за кількістю людей на одну душову кабінку, працюючих в найбільш чисельній зміні. Кожен працівник має своє місце для розміщення особистих речей. Також на території підприємства розміщені ємності з санітайзерами для дезинфекції рук. Всі працівники повинні бути у змінному одязі та дотримуватися правил чистоти. Прибирання та прання одягу проводиться щодня за допомогою сертифікованої продукції, яка ефективна для всіх поверхонь. Для дезинфекції використовуються таблетки Жавель – Клейд.

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

Захист від статичної електрики

У складі безтарного зберігання борошна, на борошнопросіювальних відділеннях та борошняних лініях може виникнути небезпека накопичення статичної електрики. Для запобігання цьому використовуються заходи, такі як підвищення електропровідності матеріалів, заземлення обладнання та очищення повітря від пилу.

До практичних заходів проти статичної електрики входить використання аспіраційного пристрою для уникнення надходження пилу у повітря, обмеження концентрації вибухонебезпечних речовин та заземлення кожної системи апаратів і трубопроводів в приміщеннях.

Захист від блискавки

									Арк.
									125
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Для захисту будівель підприємства від прямих ударів блискавки використовують блискавкозахисні системи, що складаються із блискавкоприймачів, стумовідводів та заземлень, передбачених проектом. Загальний опір заземлень не перевищує 100 Ом. Заходи по захисту від вторинних проявів блискавки відповідають заходам по захисту від статичної електрики.

Пожежна безпека

– На підприємстві розподілені приміщення за категоріями пожежонебезпеки: від складів до майстерень.

– категорія Б — склад БЗБ, компресорне відділення;

– категорія В — пічне відділення, склади сировини, готової продукції;

– категорія Г — топочне відділення;

– категорія Д — миття інвентарю, механічна майстерня.

У цехах встановлена протипожежна система, яку регулярно перевіряє пожежна служба. Крім того, є вогнегасники для негайного застосування. Для пожежогасіння є резервуари та об'їзд. Дотримуючись правил безпеки, в наявності мається повний набір протипожежного інвентарю на спеціальних щитах. Він включає вогнегасники, ящики з піском, інше обладнання. Використовуються різні види вогнегасників та щити, розташовані для легкодоступності біля виходів. Для паління відведено окреме місце.

Плани евакуації розміщені в кожному цеху та в адміністративному приміщенні, і всі працівники про них інформовані заздалегідь.

Запобігання травматизму

Для запобігання травматизму та зниження впливу шкідливих факторів на здоров'я працівників кожен працівник підприємства повинен:

– строго дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, техніки безпеки і протипожежної безпеки;

– вивчити та дотримуватися вимог "Інструкції по техніці безпеки для своєї професії";

– не залишати робоче місце без нагляду;

– не починати роботу, яка не входить в обов'язки без дозволу майстра;

– при порушеннях техніки безпеки або випадках травматизму повідомляти майстру або начальнику зміни негайно.

Виробниче обладнання повинно відповідати правилам техніки безпеки. На устаткуванні повинні бути встановлені блокуючі пристрої, а всі рухомі частини обладнання повинні бути обгороджені. Блокуючі пристрої автоматично відключають привід машини, якщо працівник має доступ до потенційно небезпечних зон. Також необхідно мати заземлення на всьому електричному устаткуванні. Обладнання повинно регулярно діагностуватися кваліфікованим персоналом, а в разі виявлення неполадок працівник повинен негайно припинити роботу та повідомити механіка.

										Арк.
										126
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Для зменшення негативного впливу високої температури, що походить від гарячих поверхонь, та забезпечення дотримання правил протипожежної безпеки на підприємстві були розроблені організаційні заходи. Ці заходи спрямовані на підтримання оптимального температурного режиму у виробничих приміщеннях (за допомогою витяжної вентиляції та зволоження) та усунення можливості виникнення пожежі (шляхом зниження запиленості повітря борошняним пилом, який є вибухонебезпечним, зменшення світлового випромінювання та уникнення можливості загоряння від джерела відкритого полум'я).

								Арк.
								127
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

На підставі проведених розрахунків потреби населення у хлібобулочних виробах у кваліфікаційній роботі було запропоновано та обґрунтовано доцільність будівництва нового хлібозаводу у місті Сарни.

Кваліфікаційна робота передбачає впровадження у виробництво хліба "Чернівецький», масою 0,9 кг на рідкій заквасці, хліба «Львівський висівковий», масою 0,75 кг, виготовленого опарним способом (на густій традиційній опарі), з додаванням КМКЗ, та батона «Студентський», масою 0,33 кг, безопарним прискореним способом з додаванням КМКЗ. Хліб «Чернівецький» та батон «Студентський» виробляються за традиційними технологіями. Впровадження хліба «Львівський висівковий» сприятиме поліпшенню та оздоровленню раціону харчування населення.

Для зниження енерговитрат та підвищення ефективності виробництва запропоновано встановлення сучасного енергозберігаючого обладнання.

Безтарне зберігання борошна у силосах Trevira сприятиме автоматизації виробництва та запобіганню забруднення цеху.

Встановлення просіювачів ПТ-1500 та гвинтових несучих елементів Spiromatik покращить умови експлуатації, зменшить шум та енерговитрати на процеси просіювання та транспортування.

Встановлення тістомісильної машини безперервної дії X-12 для асортименту із житньо-пшеничного тіста дозволить механізувати виробничий процес та зменшити витрати праці.

Встановлення двошвидкісної тістомісильної машини Gostol SMH 75 для виробництва пшеничних сортів хліба покращить структурно-механічні властивості тіста та прискорить процес замісу.

Встановлення тунельних печей Гостол-ТР дозволить виготовляти якіснішу продукцію при менших витратах на енергію.

Встановлення кулерів на лінії виробництва пшеничних сортів хліба забезпечить охолодження виробів за короткий час, зберігаючи при цьому їх органолептичні показники, та зменшуючи втрати на усихання.

Пакування готової продукції у поліпропіленові пакети збереже її органолептичні якості та подовжить терміни зберігання.

Налагодження каналів збуту в інші регіони та розширення асортименту продукції дозволить забезпечити потреби населення та успішну діяльність підприємства.

									Арк.
									128
Зм.	Кільк..	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Вся правда про хліб / В. Макаренко // Агро Перспектива. — 2007. — №6, 7. — С. 24-27, 34-37.
2. Стан хлібопекарської галузі / М. Прокіп // Економічні науки. Економіка промисловості. — 2012.
3. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 04.02.2024)
4. ДСТУ 2120-93 «Хлібопекарське виробництво. Терміни та визначення».
5. Струнін В. В., Філоненко Т. М. «Вітчизняний ринок хлібобулочних виробів: сучасний стан та перспективи розвитку». URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3661> (дата звернення 04.02.2024)
6. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
7. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горелков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.
8. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник/ За ред. чл. - кор. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
9. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
10. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування. [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для здобувачів освітнього-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько, В.В. Малиновський, - К.: НУХТ, 2023. - 89 с.
11. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови».
12. ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське».
13. ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні».
14. ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані».
15. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови».
16. ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови».
17. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови».

										Арк.
										129
Зм.	Кільк..	Арк.	№док.	Підпис	Дата					

18. ДСТУ 4492-2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».
19. ДСТУ 8007:2015 «Коріандр. Технічні умови».
20. ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».
21. ДСТУ 4583:2023 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови».
22. ДСТУ 7707:2015 «Вироби булочні. Традиційний асортимент. Загальні вимоги».
23. Метод. рекомендації з вибору провідного обладнання при виконанні курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7.05170103, 8.05170103. «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. / уклад. В. В. Малиновський, В. Г. Юрчак – К.:НУХТ, 2014. – 23 с.
24. Dough divider Type KRAS NC. URL: <https://gostolgroup.eu/product/equipment-for-dough-dividing/dough-divider-type-kras-nc> (дата звернення 16.03.2024)
25. CONICAL DOUGH ROUNDER TYPE SABOTIN 1. URL: <https://gostolgroup.eu/product/equipment-for-dough-moulding/conical-dough-rounder-sabotin-1> (дата звернення 16.03.2024)
26. AUTOMATIC FINAL PROOFER FKP URL: <https://gostolgroup.eu/product/equipment-for-fermentation/automatic-final-proofer-fkp> (дата звернення 16.03.2024)
27. АВИАРМ. Комплекс багатокомпонентного дозування рідких і сипких речовин КБД-РС. URL: <http://aviarm.com.ua/pages/produkt11.html> (дата звернення 16.03.2024)
28. Gostol. Обладнання для хлібозаводів. URL: <https://gostolgroup.eu/ru/bakery-equipment> (дата звернення 16.03.2024)
29. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І.С., Пушанко М. М. та ін.; за ред. В.Г. Мирончука. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.
30. Лісовенко О.Т., та ін. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко, О.А. Руденко-Грицюк, І.М. Литовченко // – К.: Наукова думка, 2000. – 281с.
31. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.: Логос, 2002. — 365 с.
32. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей-Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гащук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський, Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.

										Арк.
										130
Зм.	Кільк..	Арк.	№док.	Підпис	Дата					