

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. Березань Київської області з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання

Виконала: здобувачка VI курсу, групи ТХ-4-5

_____ Харченко Тетяна Анатоліївна

(прізвище , ім'я та по батькові)

_____ (підпис)

Керівник _____ Михонік Лариса Анатоліївна

(прізвище , ім'я та по батькові)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ім'я)

_____ (підпис)

Рецензент _____ Голікова Тетяна Петрівна

(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

_____ Харченко

(підпис та прізвище здобувачки)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“15” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Харченко Тетяна Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Березань Київської області з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання

керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, 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 1. Паляниця «Подільська» масою 0,8 кг, на густій опарі, безперервний спосіб тістоприготування, піч тунельна ППП. 2. Хліб «Чумацький» масою 1,0 кг, на рідкій заквасці, безперервний спосіб тістоприготування, піч тунельна Gostol-Goran. 3. Булочка «Галицька» масою 0,1 кг, безопарний періодичний спосіб, піч ротаційна Revent 725.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Зміст. Вступ.1. Характеристика підприємства, обґрунтування прийнятих заходів будівництва підприємства у м. Березань Київської області. 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 технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності готової продукції. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Безпека життєдіяльності. Висновки. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу: Креслення формату А1: Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва. Апаратурно-

технологічні схеми виробництва заданого асортименту. План хлібозаводу у масштабі 1:100. Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15 квітня 2024 рік

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції	19.04.2024	Виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.04.2024	Виконано
3	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	29.04.2024	Виконано
4	Технологічні розрахунки	03.05.2024	Виконано
5	Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання	10.05.2024	Виконано
6	Контроль якості та безпечності готової продукції	13.05.2024	Виконано
7	Система екологічного управління енерго- та ресурсозбереження. Безпека життєдіяльності	16.05.2024	Виконано
8	Формулювання загальних висновків до роботи	19.05.2024	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	21.05.2024	Виконано
10	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2024	Виконано
11	Проходження попереднього захисту кваліфікаційної роботи	07.06.2024	Виконано
12	Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу	12.06.2024	Виконано
13	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	13.06.2024	Виконано

Здобувач

(підпис)

Тетяна ХАРЧЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Лариса МИХОНІК

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Харченко Тетяна Анатоліївна, «Проект хлібозаводу в м. Березань Київської області з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання» – 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 проектування нового хлібозаводу потужністю 30,2 т/добу у місті Березань Броварського району Київської області.

На даному підприємстві заплановане встановлення трьох ліній з виробництва таких виробів, як: паляниця «Подільська» масою 0,8 кг, хліб «Чумацький» масою 1,0 кг, а також булочка «Галицька» масою 0,1 кг.

Приготування асортименту здійснено наступними способами: паляниця «Подільська» – на традиційній густій опарі, хліб «Чумацький» – на рідкій заквасці, булочка «Галицька» – безопарний спосіб.

У кваліфікаційній роботі представлені технологічні розрахунки, а також підбір необхідного обладнання для виробництва, запропоновані заходи з контролю якості та безпечності готової продукції, заходи з енерго- та ресурсозбереження, а також охорона довкілля та забезпечення безпеки життєдіяльності на підприємстві.

Для виробництва паляниці «Подільської» встановлено тунельну піч ППП, для хлібу «Чумацького» тунельну піч Gostol-Goran та для булочки «Галицької» – ротаційну піч Revent 725. Даний підбір енергозберігаючих печей забезпечить необхідну потужність хлібозаводу.

На виробничих лініях було встановлено пакувальні машини марок «Comiz TSA 50/400» та «SmiPack SL45».

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 89 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах А1.

Ключові слова: : паляниця «Подільська», хліб «Чумацький», булочка «Галицька», тунельна піч ППП, тунельна піч Gostol-Goran, ротаційна піч Revent 725.

Annotation

Tetiana Anatoliivna Kharchenko, "Bread factory project in Berezan, Kyiv region with the introduction of modern energy-saving equipment" - qualifying work for obtaining a bachelor's degree in specialty 181 "Food technologies", educational program "Food technologies and engineering", 2024, National University of Food Technology.

In the qualifying work, the design of a new bread factory with a capacity of 30.2 t/day in the city of Berezan, Kyiv region, was carried out.

Three production lines for the production of bakery products, such as "Podilska" loaf weighing 0.8 kg, "Chumatskyi" loaf weighing 1.0 kg and "Galytska" bun weighing 0.1 kg are planned to be installed at this enterprise.

The assortment is prepared in the following ways: "Podilska" loaf - on a traditional thick dough, "Chumatskiy" bread - on a liquid sourdough, "Halytska" bun - without steam.

The qualification work presents technological calculations, as well as the selection of the necessary equipment for production, proposed measures to control the quality and safety of finished products, measures to save energy and resources, as well as environmental protection and ensuring the safety of life at the enterprise.

For the production of "Podilska" loaf, a PPP tunnel oven is installed, for "Chumatskyi" bread - a Gostol-Gopan tunnel oven, and for "Galytska" bun - a Revent 725 rotary oven. This selection of energy-saving ovens will provide the necessary capacity for the bakery.

Packaging machines of the brands "Comiz TSA 50/400" and "SmiPack SL45" are installed on the production lines.

The explanatory note of the qualification work is presented on 89 pages, and the graphical part is represented on 4 sheets A1.

Key words: "Podilska" loaf, "Chumatskyi" bread, "Galytska" bun, PPP tunnel oven, Gostol-Gopan tunnel oven, Revent 725 rotary oven.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	7
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з проектування підприємства, вибір асортименту продукції.....	9
2. Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції.....	12
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	12
2.2. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	14
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	16
4. Технологічні розрахунки.....	23
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	23
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	24
4.3. Розрахунок пофазних рецептур.....	27
4.4. Розрахунок виходу хліба.....	33
4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів... ..	40
4.6. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	44
4.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	49
5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	51
6. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	53
6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	53
6.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини.....	55
6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	58
6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	60
6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	64
6.6. Розрахунок обладнання для пакування готової продукції.....	67
6.7. Розрахунок тара-обладнання.....	68
6.8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	70
7. Контроль якості та безпечності готової продукції.....	71
8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	82
Висновки.....	86
Список літератури, використаної в проекті.....	87

Проект хлібозаводу в м. Березань Київської області з впровадженням сучасного енергозберігаючого обладнання					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.		Харченко			
Перевір.		Михонік Л.А.			
Затверд.		Ковбаса В.М.			
Розрахунково-пояснювальна записка					
НУХТ, ННІХТ ТХ-4-5					

ВСТУП

Хлібопекарська галузь є однією з найбільш розвинених в Україні. Це зумовлено тим, що хліб є основним продуктом харчування через історичні та культурні особливості розвитку країни. Він відзначається високим попитом та широким асортиментом.

Постійна популярність хлібобулочних виробів серед населення сприяє активному розвитку хлібопекарської промисловості, впровадженню новітніх технологій виробництва та конкуренції між виробниками, що підтримує якість та інновації в даному секторі.

Річна норма споживання хліба для працездатного населення становить: хліба житнього – 39 кг на одну особу на рік; пшеничного – 62 кг. Наведені дані свідчать про те, що найбільшим попитом серед споживачів користується хліб пшеничний [20].

Булочна продукція становить орієнтовно 1/6 ринку.

Хліб забезпечує більше ніж 50% добової потреби людини в енергії, а також до 75% потреби людського організму у рослинному білку.

В умовах повномасштабної війни випускається близько 90% довоєнного асортименту хлібобулочних виробів. Відбулись зміни в асортименті виробників, оскільки купівельна спроможність населення зменшилась.

Близько 20% хлібопекарських підприємств на сьогоднішній день є зруйнованими, або ж так і не повернулися до виробництва продукції з початку повномасштабної війни.

Малі підприємства виробляють значну частину хлібу та хлібобулочних виробів.

Хлібопекарські підприємства України виготовляють понад 1000 найменувань виробів, що свідчить про широкий асортимент виробництва, який постійно оновлюється. Розширення асортименту пов'язане із внесенням місцевих, а також нетрадиційних видів сировини, різноманітних поліпшувачів та цукрозамінників.

На сьогоднішній день виробники все більше схиляються до розробки більш розширеного асортименту дієтичних та хлібних виробів оздоровчого характеру задля того, аби кожен споживач міг знайти те, що задовольнить його потреби, врахувавши особливості здоров'я.

Стратегія розвитку хлібопекарської промисловості України повинна бути спрямована на узгодження економічних інтересів підприємств, які є виробниками продукції, та інтересів суспільства.

В сучасних складних умовах можна виокремити головні проблеми хлібопекарської промисловості. До них належать:

– вдосконалення діючих підприємств у технічному плані; заміна застарілого обладнання;

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

– пошук постачальників більш якісної та нетрадиційної сировини, яка надасть майбутнім виробам вищої харчової цінності, розширить асортимент виробництва підприємства, покращить якість продукції та надасть унікального смаку та аромату;

– забезпечення безперебійної роботи підприємства в умовах обмеженого енергопостачання; впровадження ресурсозберігаючих технологій;

– розширення асортименту новими хлібопекарськими виробами. Впровадження виробництва хлібних виробів оздоровчого, профілактичного та дієтичного призначення;

– звернення уваги на пакування продукції; використання більш екологічних видів матеріалу для використання в якості упаковки виробів [23].

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 88 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах формату А1.

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ З ПРОЄКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Новий хлібозавод спроектовано у місті Березань Броварського району Київської області. Населення міста станом на 2022 рік складало близько 16 047 осіб. Територія населеного пункту становить 32,9 км².

На території населеного пункту функціонує пекарня «Випічка на дровах».

Асортимент продукції пекарні є невеликим. Окрім традиційних виробів, таких, як батон, рулет з начинкою, булочка з начинкою, пиріжок, ватрушка, курник з начинкою, піца «Студентська» і т.д., асортимент включає також грузинські випечені вироби: лаваш (тонкий, круглий), хачапурі, кубдарі (м'ясний пиріг). Пекарня виготовляє на замовлення заморожені напівфабрикати (тісто дріжджове, листкове) вагою від 1 кг.

Також у місті є наявні торгівельні точки, в які привозяться вироби з великих заводів та пекарень іншого місцезнаходження Київської області.

Потреба місцевого населення у споживанні хлібобулочних виробів становить:

$365 \cdot 0,277 = 101,105$ кг (норма споживання хлібу на рік);

$101,105 \cdot 16,047 = 1622,43$ т/рік (необхідна потужність для забезпечення населення хлібом).

Потужності функціонуючої на сьогоднішній день пекарні на території м. Березань недостатньо, отже, новозбудований хлібозавод буде мати як попит у своїй продукції, так і буде здатен конкурувати з іншими виробниками продукції, розширить асортимент своїм товаром.

Постачання основної сировини:

Борошно пшеничне вищого сорту, другого сорту, а також борошно житнє обдирне може постачатися з підприємства ТОВ «Березанський переробний завод», що знаходиться у місті Березань Броварського району Київської області.

Цукор постачатиметься з підприємства ТОВ «Краєвид» (ЗАТ «Згурівський цукровий завод»), що знаходиться у селищі Згурівка Броварського району Київської області.

Інша основна та додаткова сировина може постачатися з підприємств постачальників інших районів та областей.

На хлібозаводі буде виготовлятися наступний асортимент хлібобулочних виробів:

Паляниця «Подільська» масою 0,8 кг;

Хліб «Чумацький» масою 1,0 кг;

Булочка «Галицька» масою 0,1 кг.

Для паляниці «Подільської» передбачається безперервний спосіб тістоприготування на густій опарі, для хлібу «Чумацького» – безперервний спосіб тістоприготування на рідкій заквасці, для булочки «Галицької» – безопарний періодичний спосіб.

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

Представлений вище асортимент буде користуватися попитом серед населення, адже дані вироби є поширеними серед споживачів та місцева пекарня не виготовляє представлену продукцію.

На підприємстві передбачено встановлення:

Силосів ХЕ-160А: забезпечують безтаре зберігання борошна на підприємстві; є зручними в обслуговуванні, надійними. Задля безпеки, люки у верхній частині силосів закріплені скобами, що миттєво відкриваються при занадто високому тиску всередині силосів. Борошно транспортується гнучкими системами «Спіроматик».

Просіювачів безперервної дії ПТ-1500: просіюють борошно, видаляючи металомагнітні домішки. Головною перевагою встановлення є вбудовування у гнучку систему транспортування «Спіроматик».

Мащини заварювальної ХЗМ-300: являє собою ємність на опорній рамі, у якій можна приготувати закваску як із заварюванням, так і без. Виготовлена із нержавіючої сталі, що спрощує обслуговування даної машини.

Мащин тістомісильних Х-12 та Gostol SMH 125: робочі органи тістомісильних машин виготовлені із нержавіючої сталі. Машина тістомісильна Х-12 забезпечує безперервний спосіб тістоприготування, тісто додатково пластифікується лопатями при переході до корита для бродіння. Машина тістомісильна Gostol SMH 125 для періодичного замісу тіста є зручною, оскільки має можливість ручного розвантаження при вимкненні електроенергії на підприємстві та швидкої зміни діжі на іншу.

Мащин тістоподільних Gostol SOCA MP 01 та Parta U: забезпечують швидкий безперебійний поділ тіста на шматки однакової заданої маси. Машина тістоподільна Gostol SOCA MP 01 ділить як пшеничне, так і житньо-пшеничне тісто великої маси. Машина оснащена високою точністю поділу шматків тіста. Швидкість поділу становить 25 шт/хв. Машина тістоподільна Parta U ділить пшеничне тісто на шматки малої маси. Швидкість поділу – 16 шт/хв.

Шафи попереднього вистоювання Porlanmaz РМІР 152: корпус виготовлений із нержавіючої сталі. Ультрафіолетова обробка бактерицидною лампою повітряного середовища всередині шафи та внутрішніх поверхонь шафи Комплектується борошнопосипачем тістових заготовок.

Тістозакатувальної машини Gostol-Gopan VIPAVA 2400 F: всі частини машини, що взаємодіють із тістом, виготовлені з матеріалів, що запобігають прилипанню тіста. Дошка тістозакатувальної машини здатна регулюватися по своєму нахилу та висоті. Швидкість регулюється залежно від потреб.

Шаф остаточного вистоювання РКШ-264 Краяни та Revent 8211: забезпечують вистоювання тістових заготовок при заданій температурі та вологості повітря, що знижує затрати енергії. Якість води (її жорсткість) не впливає на роботу кліматичної установки.

Печей тунельних ППП та Gostol-Gopan: низьке споживання енергії при випіканні; автоматичне регулювання подачі пари; циркуляція гарячого повітря у пекарних камерах забезпечує якомога кращий теплообмін для виробів, що

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

випікаються, це надає гарну скоринку виробам. Площа поду кожної з представлених печей становить 37,8 м².

Печі ротацийної Revent 725: є економною, оскільки встановлена термоізоляція у взаємоперекритті 2-3 шари, тому виключається відтік тепла. Продуктивна система пароутворення. Присутня система контролю за розподілом повітря печі всередині, що дозволяє стежити за всім процесом випічки.

Пакувальних машин Comiz TSA 50/400 та SmiPack SL45: забезпечують гігієнічність при зберіганні та транспортуванні продукції; упакування приваблює увагу потенційних клієнтів та виділяє серед конкурентів. Пакувальна машина Comiz TSA 50/400 запаковує вироби великої маси у пакети з полімерних плівкових матеріалів металевими або ж пластиковими кліпсами. Продуктивність становить 40 шт/хв. Пакувальна машина SmiPack SL45 запаковує вироби малої маси у термозбіжну плівку методом формування шва. Продуктивність – 5 шт/хв.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				11

2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування паляниці «Подільської» безперервним способом на густих опарах, хліба «Чумацького» безперервним способом на рідких заквасках та булочки «Галицької» періодичним способом безопарно.

Густі опари, незважаючи на те, що вони покращують смак і аромат хліба, роблять тісто більш еластичним, а також забезпечують кращу структуру м'якушки, вимагають більше часу для бродіння напівфабрикатів та більшу кількість внесення борошна.

Рідкі житні закваски, у порівнянні з густими заквасками, мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах та легко дозуються. Рідкі закваски менше здатні до переокисання, ніж густі закваски; вони стабільно зберігають якість, тому немає потреби оновлювати їхню мікрофлору протягом тривалого часу.

Недоліками приготування тіста на рідких заквасках із заваркою є додаткова операція по приготуванню заварки, що означає потребу використання додаткового обладнання, а також затрати теплоносіїв та робочої сили під час виробництва. Рідкі закваски із заваркою піняться, тому вони знижують коефіцієнт використання ємкостей для бродіння.

Метод безопарного приготування пропонує простий і швидкий спосіб отримання хліба, що є достатньо вигідно, порівняно з вищенаведеними способами приготування тіста. Однак цей метод може призвести до менш яскравого смаку та аромату хліба, менш еластичної м'якушки та зменшення його об'єму, а також доволі крихкої скоринки виробів та швидкого черствіння продукції.

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

Борошно (пшеничне вищого сорту та житнє обдирне) надходить на підприємство борошновозом. Борошновоз з'єднують з приймальним щитком ХЩП-2 (1) за допомогою гнучкого трубопроводу. Використане для транспорту борошна повітря виходить через повітряний тканинний фільтр (2).

Борошно надходить до силосів ХЕ-160А (3) та проходить через просіювач безперервної дії ПТ-1500 (6). Після просіювання борошно надходить до гнучких систем «Спіроматик» (4), які транспортують борошно до виробничих бункерів ХЕ-44 (7) звідки це ж борошно подається на виробництво. Термін зберігання борошна безтарно у силосах становить 5-7 діб.

Дріжджі хлібопекарські пресовані надходять на підприємство охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по

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

500 і 1000 г, упакованих у полімерні чи картонні ящики. Дріжджі зберігаються на полицях холодильної камери (24) при температурі від 0 до 4 °С та з відносною вологістю повітря не більше 75 %. Термін зберігання дріжджів пресованих на полицях холодильної камери становить 3 доби.

Дріжджі звільняють від упаковки, у якій вони надійшли на підприємство та готують дріжджову суспензію у ємкості з мішалкою типу Х-14 ХЕ-43 (18), поєднуючи воду та дріжджі пресовані у співвідношенні дріжджів до води 1:3 відповідно.

Температура води повинна становити менше 40 °С для того, щоб уникнути гинення дріжджових клітин.

Потім дріжджова суспензія переходить до напірної ємкості з мішалкою ХЕ-43 (11) звідки переходить на подальше виробництво.

Сіль кухонна харчова надходить у мішках та в подальшому зберігається на підприємстві у вигляді сольового розчину, який готується у солерозчиннику трисекційному ХСР-1 (23).

Сольовий розчин проходить через фільтр катіонітовий (25) та надходить у напірну ємкість ХЕ-46 (15) звідки подається на виробництво.

У вигляді насиченого розчину сіль зберігається до 15 діб. Концентрація сольового розчину становить 26%.

Цукор білий кристалічний надходить у мішках та зберігається на дерев'яних піддонах при температурі 18 – 22 °С та відносній вологості повітря не більше 70 %. Цукор надходить до цукророзчинника ХЕ-46 (19) разом з водою, де готується цукровий розчин концентрацією 50 % та, за допомогою насоса відцентрового (22) подається у напірну ємкість для цукрового розчину ХЕ-46 (12). Цукровий розчин зберігається до 15 діб.

Олія соняшникова рафінована надходить на підприємство у бочках, які зберігаються у сухому, захищеному від сонячних променів та атмосферних опадів, місці. Температура зберігання олії становить від 8 °С до 20 °С. Термін зберігання становить 15 діб. Олія подається у ємкість ХЕ-43 (17), звідки переходить до напірної ємкості ХЕ-43 (10). Потім, олія соняшникова надходить безпосередньо на виробництво.

Маргарин столовий надходить у картонних коробках та зберігається у холодильній камери (24). Термін зберігання для маргарину становить 5 діб при температурі до 10°С та з постійною циркуляцією повітря. Маргарин звільняють від упаковки та направляють до жиротопки типу Х-15 (20), звідки розтоплений маргарин переходить до напірної ємкості ХЕ-45 (13).

Молоко сухе знежирене надходить у картонних ящиках з мішками-вкладишами з поліетилену та зберігається на підприємстві у сухому місці при температурі не більше 10°С і відносній вологості повітря не більше 85%. Термін зберігання – 15 діб.

Молоко сухе знежирене подають разом з водою (16) у ємкість з мішалкою ХЕ-48 (21), де його розводять та насосом відцентровим (22) транспортують до напірної ємкості ХЕ-48 (14).

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

Пакувальні матеріали (термозбіжна плівка та пакети з поліпропілену, пластикові кліпси) зберігаються на складі підприємства.

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

Паляниця «Подільська», масою 0,8 кг

Паляниця «Подільська» готується на густій опарі, безперервним способом тістоприготування.

У тістомісильну машину безперервної дії Х-12 (33) надходить борошно, та, дозувальною станцією заводського виконання (32), подають воду та дріжджову суспензію. Замішують опару з початковою температурою 25-28 °С та направляють на бродіння у коритоподібну ємкість для опари (34) протягом 180-240 хв. Виброджену опару, з кінцевою кислотністю 3,0 – 4,0 град перекачують шнековим нагнітачем до іншої тістомісильної машини безперервної дії Х-12 (33), куди також подають решту борошна та, через дозатор заводського виконання (36), надходять: сольовий розчин, цукровий розчин, олія соняшникова та решта води.

Замішане тісто з масовою часткою вологи 44 % потрапляє самопливом до коритоподібної ємкості для бродіння (37) протягом 30-50 хв. Виброджене тісто надходить до автоматичного тістоподільника SOCA MP 01 ТМ «Gostol», де воно поділяється на шматки заданої маси, а потім, за допомогою транспортера, надходить до тістоокруглювальної машини Sabotin 1 (39) ТМ «Gostol», де округлюється та направляється на вистоювання до шафи остаточного вистоювання РКШ-264 Краєни (40) протягом 30-40 хв.

Із шафи остаточного вистоювання тістові заготовки переходять до тунельної печі ППП (41), де випікаються протягом 46-50 хв за температури 240-260 °С.

Випечені вироби охолоджуються на циркуляційному столі (42), пакуються пакувальною машиною з автоматичним кліпсуванням Comiz TSA 50/400 (43) та укладаються на вагонетку (44).

Хліб «Чумацький», масою 1,0 кг

Хліб «Чумацький» готується на рідкій житній заквасці, безперервним способом тістоприготування.

У заварювальну машину ХЗМ-300 (47) дозатором сипких компонентів КБД-С (46) надходить необхідна кількість житнього обдирного борошна. Туди ж, з водомірного бачка АВБ-100М (45) дозується вода. Замішується живильна суміш з масовою часткою вологи 69-75% та початковою температурою 28-30 °С.

Живильна суміш перекачується шестеренчастим насосом (48) у бродильні чани ХЕ-44 (49), де змішується з стиглою закваскою та виброджує

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

протягом 180-240 хв. Після бродіння, насосом (48), закваска перекачується до напірного чану (50).

У тістомісильну машину безперервної дії X-12 (33) надходить борошно, закваска, та, черпачковим дозатором (51), подають дріжджову суспензію, сольовий та цукровий розчини. Замішують тісто з масовою часткою вологи 48% початковою температурою 27-30 °С.

Замішане тісто потрапляє до коритоподібної ємкості для бродіння (37) протягом 30-50 хв. Виброджене тісто надходить до автоматичного тістоподільника SOCA MP 01 ТМ «Gostol» (38), де воно поділяється на шматки заданої маси, а потім, за допомогою стрічкового округлювача (52) набуває округлої форми та направляється на вистоювання до шафи остаточного вистоювання РКШ-264 Краєни (40) протягом 45-60 хв.

Із шафи остаточного вистоювання тістові заготовки переходять до тунельної печі Gostol-Goran (53), де випікаються протягом 50-52 хв за температури 270-290 °С.

Випечені вироби охолоджуються на циркуляційному столі (42), пакуються пакувальною машиною з автоматичним кліпсуванням Comiz TSA 50/400 (43) та укладаються на вагонетку (44).

Булочка «Галицька», масою 0,1 кг

Булочка «Галицька» готується безопарним періодичним способом.

У тістомісильну машину Gostol SMH 125 (56), за допомогою комплексного дозатора сипких та рідких компонентів КБД-РС (55) подається борошно та надходять дріжджова суспензія, розчин солі та розчин цукру, маргарин та молоко сухе відновлене. Замішується тісто температурою 26-30 °С та вологістю 37,2%. Тривалість бродіння тіста становить 100-140 хв. Потім, підкатну діжу (57) перекидають за допомогою підйомоперекидача діж Gostol DP 1 (58) та тісто з діжі (57) надходить до тістоподільника Parta U (59), де ділиться на шматки заданої маси, які надходять по виробничому транспортеру (60) до тістоокруглювальної машини Sabotin 1 (39) ТМ «Gostol». Округлені шматки тіста потрапляють до шафи попереднього вистоювання Porlanmaz PMIP 152 (61), звідки переходять до тістозакатувальної машини Gostol-Goran VIPAVA 2400 F (62). Після закатування шматків тіста, тістові заготовки надходять до столу (63) з якого їх укладають на листи та ставлять на вагонетку (64), яку потім направляють на вистоювання до шафи остаточного вистоювання Revent 8211 (65). Тривалість вистоювання тістових заготовок у шафі становить 60-100 хв. Після вистоювання вагонетку (64) перевозять до ротаційної печі Revent 725 (66), де проводиться випікання за температури 180-210 тривалістю 14-18 хв.

Випечені вироби охолоджують, відправляють на пакування до пакувальних машин SmiPack SL45 (67) із термозбіжною плівкою та перекладають на вагонетку (44).

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

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

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості виробів

Назва показника	Характеристика		
	Паляниця «Подільська»	Хліб «Чумацький»	Булочка «Галицька»
Нормативний документ	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4585:2006
Форма	Кругла	Кругла	Овальна
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками)	Гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками)	Гладка поверхня, без тріщин, без підривів та вздуття. Для упакованих виробів дозволена незначна зморшкуватість
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості	Від світло-жовтого до темно-жовтого з відтінком коричневого
Стан м'якушки	Відповідає виду виробу. Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів не промісу	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки	Пропечена, еластична, на дотик не волога, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без	Властивий даному виду хліба, без	Притаманний даному виробу, без

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

	стороннього присмаку та запаху	стороннього присмаку і запаху	сторонніх присмаків і запахів
--	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості виробів

Назва показника	Паляниця «Подільська»	Хліб «Чумацький»	Булочка «Галицька»
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більше	43	47,0	37,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0	9,0	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	68,0	58,0	–
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	–	–	8,5 ± 1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	–	–	7,5 ± 0,5

Вимоги до якості сировини, яку використовують у виробництві заданого асортименту

Таблиця 3.3 – 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

1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір: білий або білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну	Масова частка вологи, %, не більше – 15; Зольність, % до СР, не більше – 0,55; Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше; Крупність помелу: залишок на ситі № 43 ПА, %, не більш, як – 5; прохід крізь сито, %,- -; Клейковина сира: кількість, %, не менше – 24,0; якість – не нижче другої групи; Число падіння, с, не менше – 160; Кислотність, град, не більше – 3,0. Водопоглинальна здатність, % – 50; Газоутворювальна здатність, см3 СО2/100 г борошна: низька, менше – 1300; нормальна – 1300 – 1600; висока, більше – 1600; Цукроутворювальна здатність, мг мальтози/10 г борошна: нормальна – 275 - 300; знижена, менше – 180 - 200; «Сила борошна» за розпливанням кульки тіста після 3 год вилежування, мм: сильне, не більше – 83; середнє – 84 - 97; слабе, більше – 97; Автолітична активність на СР, %, не більше: за нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості – 29;
----	-------------------------------	---	---	--

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

				за зниженого вмісту й задовільної якості клейковини – 20; Колір борошна і здатність темніти за 6 год вилежування, % до початкової білості, не більше – 10.
2.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Загальні технічні умови»	Колір: сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки. Запах: властивий житньому борошну.	Масова частка вологи, % – 15; Зольність, % до СР, не більше – 1,45; Крупність помелу: залишок на ситі 0,45, %, не більш, як – 2,0; прохід крізь сито №38 ПА, %, не менш, як – 60,0; Число падіння, с, не менше – 150; Кислотність, град, не більше – 5,0. Автолітична активність за автолітичною пробою борошна, масова частка водорозчинних речовин на СР, %, не більше – 50; Автолітична активність за експрес-випіканням, масова частка водорозчинних речовин у м'якушці, % на СР: нормальна – 23-28; підвищена, понад – 28; знижена, менше – 23.

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

3.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови»	<p>Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям.</p> <p>Запах: властивий дріжджовому продукту.</p> <p>Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.</p> <p>Консистенція: щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися</p>	<p>Масова частка вологи у день виготовлення, % не більше – 75,0;</p> <p>Кислотність 100 г дріжджів, см3 оцтової кислоти, не більше: у день виготовлення – 120; після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4 оС – 300;</p> <p>Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше – 55;</p> <p>Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 оС, год, не менше – 60;</p> <p>Мальтазна активність, хв: хороша, менше – 90; задовільна – 90 - 100; незадовільна, понад – 100.</p>
4.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	<p>Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт.</p> <p>Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається.</p> <p>Смак: солоний, без стороннього присмаку.</p> <p>Колір: білий, білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі.</p> <p>Запах: відсутній</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше – 0,1 %;</p> <p>Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 99,50;</p> <p>Масова частка, %, не більше: кальцій-іону – 0,02; магній-іону – 0,01; сульфат-іону – 0,20; калій іону – 0,02; оксиду заліза – 0,005; сульфату натрію – 0,21.</p> <p>Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше – 0,03;</p> <p>pH розчину – 6,5 - 8,0.</p>

5.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Загальні технічні умови»	Цукор білий кристалічний має бути білим, сипким, без сторонніх запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду.	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше – 99,7; Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більше – 0,04; Масова частка вологи, %, не більше – 0,1; Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), не більше: 0,027 % (15 балів); Кольоровість в розчині, не більше: одиниць ICUMSA – 45,0; балів – 6.
6.	Олія соняшникова рафінована	ДСТУ 4492:2017 «Олія Соняшникова. Загальні технічні умови»	Прозорість: прозора без осаду; Смак та запах: притаманні олії соняшниковій, без сторонніх присмаку та запаху, гіркоти.	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше – 0,10; Колірне число, мг йоду, не більше – 10; Кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,25/0,60; Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше – 2,0/10,0; Масова частка не жиркових домішок, %, – відсутні; Температура спалаху екстракційної олії, оС, не нижче – 234.

								Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21	

7.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови»	<p>Колір: від білого до жовтого:</p> <p>Консистенція: однорідна, рухома за температури 18 - 20 оС.</p> <p>Чистий смак і запах, з присмаком і запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки і запахи не допускаються.</p>	<p>Масова частка жиру, %, Мжиру: 39,0 - 84,0;</p> <p>Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше: 100...(Мжиру+Мсух.знежир.з алишку);</p> <p>Масова частка солі, %: 0 - 2,0;</p> <p>Температура плавлення, оС: 27 - 38;</p> <p>Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше: під час відпуску з підприємства – 5; наприкінці зберігання – 10;</p> <p>Масова частка сухого знежиреного залишку, % – відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви;</p> <p>Кислотність в градусах Кеттсторфера – 2,5.</p>
8.	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	<p>Смак і запах: властиві свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів.</p> <p>Допускається присмак перепастеризації.</p> <p>Консистенція: дрібно розпилений сухий порошок.</p> <p>Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються під механічною дією.</p> <p>Колір: білий з світлим кремовим відтінком.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше – 5,0;</p> <p>Масова частка жиру, %, не більше – 1,5;</p> <p>Індекс розчинності сирого осаду, смЗ, не більше – 0,4;</p> <p>Кислотність, оТ, не більше – 21,0;</p> <p>Чистота, група, не нижче за: П.</p>

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	0,5	2,0	10,0
Олія соняшникова рафінована	$G_{о.с}$	1,0	–	2,0
Маргарин столовий	$G_{м.ст}$	–	–	8,0
Молоко сухе знежирене	$G_{м.с.зн}$	–	–	1,5
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0	45 - 48	69 - 75	-
Вологість тіста, %	W_m	44	48	37,2
Тривалість бродіння першої фази, хв.	τ_0	180 - 240	180 - 240	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m	30 - 50	60 - 90	100 - 140
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	30 - 40	45 - 60	60 - 100
Тривалість випікання, хв.	τ_e	46 - 50	50 - 52	14 - 18
Розміри поду печі або листа, мм	$L \times B$	2100x18000	2100x18000	600x800
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

Таблиця 4.2 – Дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду (на листі), шт		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
1	2	3	4	5
Паляниця «Подільська»	0,8	74	8	47
Хліб «Чумацький»	1,0	69	7	51
Булочка «Галицька»	0,1	5	5	14

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Аркуш

24

Кількість виробів по ширині поду/листа:

$$n_{\text{ш}}^{\text{п}} = \frac{B^1 - a}{b + a} \quad (4.1)$$

де B, b – ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм; a – проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині поду/листа:

$$N_{\text{д}}^{\text{п}} = \frac{L^1 - a}{l + a} \quad (4.2)$$

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

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

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{д}}^{\text{п}} \times n_{\text{ш}}^{\text{п}} \times g \times 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (4.3)$$

де $N_{\text{д}}^{\text{п}}$ – кількість виробів по довжині поду, шт.; $n_{\text{ш}}^{\text{п}}$ – кількість виробів по ширині поду, шт.; g – маса виробу, кг; $\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв.

Продуктивність ротаційної печі, $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{р}} \times N_{\text{д}}^{\text{р}} \times n_{\text{ш}}^{\text{р}} \times g \times 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (4.4)$$

де $N_{\text{л}}^{\text{р}}$ – кількість листів на візку шафової печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); 5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв.

Розрахунок продуктивності тунельної печі ППП для паляниці «Подільської», $P_{\text{год}}$, кг/год:

За формулою (4.1) визначаємо кількість виробів по ширині поду, за формулою (4.2) – по довжині поду.

$$n_{\text{ш}}^{\text{п}} = \frac{2100 - 30}{210 + 30} = 8,6; \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{д}}^{\text{п}} = \frac{18000 - 30}{210 + 30} = 74,9; \text{ приймаємо } 74 \text{ шт.}$$

За формулою (4.3) знаходимо продуктивність печі за годину:

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \times 74 \times 0,8 \times 60}{47} = 604,6 \text{ кг.}$$

Розрахунок продуктивності тунельної печі Gostol-Goran для хлібу «Чумацького», $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$n_{\text{ш}}^{\text{п}} = \frac{2100 - 40}{220 + 40} = 7,9; \text{ приймаємо } 7 \text{ шт;}$$

$$N_{\text{д}}^{\text{п}} = \frac{18000 - 40}{220 + 40} = 69,1; \text{ приймаємо } 69 \text{ шт;}$$

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

Частка стиглої закваски ($\%G_{ст.з}$), що йде на відновлення, звичайно складає для рідких заквасок 30 – 50 % до маси всієї закваски. Масу стиглої закваски $G_{ст.з}$, кг, розраховують за формулою:

Маса стиглої закваски, $G_{ст.з}$, кг:

$$G_{ст.з} = \frac{\%G_{ст.з} \cdot G_3}{100} \quad (4.3.9)$$

Маса борошна в стиглій заквасці, $G_6^{ст.з}$, кг:

$$G_6^{ст.з} = \frac{G_3 \cdot (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (4.3.10)$$

Розрахунок пофазної рецептури Паляниці «Подільської»

Таблиця 4.4 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	14,50	85,50
Дріжджі пресовані	2,00	75,00	0,50
Сіль кухонна	1,50	–	1,50
Цукор білий кристалічний	0,50	0,14	0,50
Олія соняшникова	1,00	–	1,00
<i>Разом...</i>	105,00	–	89,00

Вихід тіста розраховуємо за формулою (4.3.1):

$$G_m = \frac{89 \times 100}{100 - 44} = 158,93 \text{ кг.}$$

Маса води в тісті за формулою (4.3.2):

$$G_6^m = 158,93 - 105 = 53,93 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (4.3.3):

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

Маса води у розчині солі (4.3.5):

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

Масу розчину цукру розраховуємо за формулою (4.3.4):

$$G_{p.ц} = \frac{0,5 \times 100}{50} = 1 \text{ кг.}$$

Масу води в розчині цукру розраховуємо аналогічно масі води в розчині солі за формулою (4.3.5):

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

Маса дріжджової суспензії:

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

Маса води в дріжджовій суспензії за формулою (4.3.6):

$$G_{\text{др.с}} = 8 - 2 = 6 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.5 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,00	14,50	42,75
Дріжджі пресовані	2,00	75,00	0,50
<i>Разом...</i>	52,00	–	43,25

Маса опари за формулою (4.3.7) становить:

$$G_o = \frac{43,25 \times 100}{100 - 46} = 80,09 \text{ кг.}$$

Масу води в опарі знаходимо за формулою (3.3.8):

$$G_{\text{в}^o} = 80,09 - 52 = 28,09 \text{ кг.}$$

Маса води, яку вносимо під час замішування опари:

$$G_{\text{г}^{ol}} = 28,09 - 6 = 22,09 \text{ кг.}$$

Маса води, що витрачається на замішування тіста:

$$G_{\text{г}^m} = 53,93 - 4,27 - 0,5 - 28,09 = 21,07 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.6 – Пофазна рецептура приготування тіста для паляниці «Подільської», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Опара	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	50,00	49,00	1,00
Дріжджова суспензія	8,00	8,00	—	—
Розчин солі	5,77	—	5,77	—
Розчин цукру	1,00	—	1,00	—
Олія соняшникова	1,00	—	1,00	—
Вода	43,16	22,09	21,07	—
Опара	—	—	80,09	—
<i>Разом...</i>	158,93	80,09	157,93	1,00

Розрахунок пофазної рецептури Хлібу «Чумацького»

Таблиця 4.7 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,00	14,50	51,30
Борошно пшеничне другого сорту	40,00	14,50	34,00
Дріжджі пресовані	0,40	75,00	0,10
Сіль кухонна	1,40	–	1,40

Цукор білий кристалічний	2,00	0,14	2,00
<i>Разом...</i>	103,80	–	88,80

Вихід тіста (4.3.1):

$$G_m = \frac{88,8 \times 100}{100 - 48} = 170,77 \text{ кг.}$$

Маса води в тісті (4.3.2):

$$G_{\text{в}}^m = 170,77 - 103,8 = 66,97 \text{ кг.}$$

Маса розчину солі (4.3.3):

$$G_{p.c} = \frac{1,4 \times 100}{26} = 5,38 \text{ кг.}$$

Маса води в розчині солі (4.3.5):

$$G_{\text{в}}^{p.c} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру (4.3.4):

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

Маса води в розчині цукру за формулою (4.3.5):

$$G_{\text{в}}^{p.c} = 4 - 2 = 2 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії (4.3.6):

$$G_{\text{др.с}} = 0,4 + 0,4 \cdot 3 = 1,6 \text{ кг.}$$

Маса води в дріжджовій суспензії:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с}} = 1,6 - 0,4 = 1,2 \text{ кг.}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски – $G_{\text{в}}^m = G_{\text{в}}^z$, тоді масу води в заквасці розраховуємо наступним чином:

$$G_{\text{в}}^z = 66,97 - 3,98 - 1,2 - 2 = 59,79 \text{ кг.}$$

Маса борошна в заквасці:

$$G_{\text{б}}^z = \frac{59,79 (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,12 \text{ кг.}$$

Маса закваски становить:

$$G_z = 59,79 + 29,12 = 88,91 \text{ кг.}$$

Розрахунок рецептури закваски

Масу стиглої закваски знаходимо за формулою (4.3.9):

$$G_{\text{ст.з.}} = \frac{50 \cdot 88,91}{100} = 44,46 \text{ кг.}$$

Маса борошна в стиглій заквасці згідно формули (4.3.10):

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з.}} = \frac{44,46 (100 - 72)}{100 - 14,5} = 14,56 \text{ кг.}$$

Маса води в стиглій заквасці:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} = 44,46 - 14,56 = 29,90 \text{ кг.}$$

Маса борошна та води на приготування живильної суміші:

$$G_{\text{б}}^{\text{ж.с.}} = 29,12 - 14,56 = 14,56 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{ж.с}} = 59,79 - 29,90 = 29,89 \text{ кг.}$$

Маса живильної суміші:

$$G_{\text{ж.с}} = 14,56 + 29,89 = 44,45 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.8 – Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	14,56	14,56	–
Вода	29,90	29,89	–
Стигла закваска	–	–	44,46
Живильна суміш	–	–	44,45
<i>Разом...</i>	44,46	44,45	88,91

Таблиця 4.9 – Пофазна рецептuru приготування тіста для хліба «Чумацького», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,00	29,12	28,88	2,00
Борошно пшеничне другого сорту	40,00	—	40,00	—
Дріжджова суспензія	1,60	—	1,60	—
Розчин солі	5,38	—	5,38	—
Розчин цукру	4,00	—	4,00	—
Вода	59,79	59,79	–	—
Закваска	—	—	88,91	—
<i>Разом...</i>	170,77	88,91	168,77	2,00

Розрахунок пофазної рецептuru Булочки «Галицької»

Таблиця 4.10 – Маса сухих речовин у тісті

Сировина, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	14,50	85,50
Дріжджі пресовані	3,00	75,00	0,75
Сіль кухонна	1,00	–	1,00
Цукор білий кристалічний	10,00	0,14	10,00
Олія соняшникова	2,00	–	2,00
Маргарин столовий	8,00	16,50	6,68
Молоко сухе знежирене	1,50	4,00	1,44
<i>Разом...</i>	125,50	–	107,37

Вихід тіста (4.3.1):

$$G_m = \frac{107,37 \times 100}{100 - 37,2} = 170,97 \text{ кг.}$$

Маса води в тісті за формулою (4.3.2):

$$G_6^m = 170,97 - 125,5 = 45,47 \text{ кг.}$$

Маса розчину солі (4.3.3):

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

Маса води в розчині солі (4.3.5):

$$G_6^{p.c} = 3,85 - 1 = 2,85 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру (4.3.4):

$$G_{p.ц} = \frac{10 \times 100}{50} = 20 \text{ кг.}$$

Маса води в розчині цукру за формулою (4.3.5):

$$G_6^{p.c} = 20 - 10 = 10 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії (4.3.6):

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

Маса води в дріжджовій суспензії:

$$G_6^{др.с} = 12 - 3 = 9 \text{ кг.}$$

Маса молока сухого відновленого:

$$G_{м.с}^{відн} = 1,5 + 1,5 \cdot 10 = 16,5 \text{ кг.}$$

Маса води у молоці сухому відновленому:

$$G_6^{м.с.відн} = 16,5 - 1,5 = 15 \text{ кг.}$$

Маса води, що витрачається на замішування тіста:

$$G_6^m = 45,47 - 2,85 - 10 - 9 - 15 = 8,62 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.11 – Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Галицької», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	100,00

Дріжджова суспензія	12,00	12,00
Розчин солі	3,85	3,85
Розчин цукру	20,00	20,00
Олія соняшникова	2,00	2,00
Маргарин столовий	8,00	8,00
Молоко сухе знежирене відновлене	16,50	16,50
Вода	8,62	8,62
<i>Разом...</i>	170,97	170,97

4.4. Розрахунок виходу хліба

Середньозважена масова частка вологи у сировині:

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_{\text{б}} \times W_{\text{б}} + G_{\text{др}} \times W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \times W_{\text{с}} + G_{\text{ц}} \times W_{\text{ц}} + G_{\text{о.с}} \times W_{\text{о.с}}}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + G_{\text{ц}} + G_{\text{о.с}}}, \quad (4.4.1)$$

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

Маса тіста зі 100 кг борошна:

$$G_m = \frac{G_{\text{сир}}(100 - W_{\text{б}})}{(100 - W_m)} + K, \quad (4.4.2)$$

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

Втрати борошна до замішування тіста:

$$B_{\text{б}} = \frac{g_{\text{б}}(100 - W_{\text{б}})}{100 - W_m}, \quad (4.4.3)$$

де $g_{\text{б}}$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

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

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{\text{сп}^1})}{100 - W_m}, \quad (4.4.4)$$

де g_m — втрати борошна і тіста під час замішування і приготування тіста, % до маси борошна; $W_{\text{сп}^1}$ — масова частка вологи у відходах, % (знаходиться в межах 30-36 %).

Середньозважена вологість відходів, $W_{\text{сп}^1}$, %:

$$W_{\text{сп}^1} = \frac{(G_m \times W_m + 100 \times W_{\text{б}})}{(G_m + 100)} \quad (4.4.5)$$

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

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

$$Z_{бр} = \frac{g_{бр} \times (G_m - (B_б + B_m))}{100}, \quad (4.4.6)$$

$g_{бр}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати борошна під час оброблення тіста $Z_{обр}$, кг:

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_m - W_б)}{100 - W_m}, \quad (4.4.7)$$

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

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (4.4.8)$$

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

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

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (4.4.9)$$

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

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (4.4.10)$$

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

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}, \quad (4.4.11)$$

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

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100}, \quad (4.4.12)$$

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

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

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}[G_m - (B_б + B_m + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100}, \quad (4.4.13)$$

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

									Аркуш
									34
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Вихід хліба, $V_{\text{хл}}$, %:

$$V_{\text{хл}} = G_m - (V_{\text{б}} + V_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}} + V_{\text{шт}} + V_{\text{бр}}), \quad (4.4.14)$$

де $V_{\text{б}}$ — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

$V_{\text{т}}$ — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{\text{бр}}$ — затрати під час бродіння напівфабрикатів;

$Z_{\text{обр}}$ — затрати під час оброблення тіста;

$Z_{\text{уп}}$ — затрати під час випікання (упікання);

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

$Z_{\text{ус}}$ — затрати під час зберігання хліба (усихання);

$V_{\text{кр}}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому;

$V_{\text{шт}}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$V_{\text{бр}}$ — втрати від переробки браку.

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

Розрахунок виходу паляниці «Подільської»

Середньозважена масова частка вологи у сировині (4.4.1):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75 + 1,5 \times 0,25 + 0,5 \times 0,14 + 1,0 \times 0,1}{100 + 2,0 + 1,5 + 0,5 + 1,0} = \frac{1600,55}{105} = 15,24 \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна за формулою (4.4.2):

$$G_m = \frac{105 (100 - 14,5)}{(100 - 44)} = 160,31 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста, $V_{\text{б}}$, кг, знаходимо за формулою (4.4.3):

$$V_{\text{б}} = \frac{0,03 (100 - 14,5)}{100 - 44} = 0,05 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, V_m , кг (4.4.4):

$$V_m = \frac{0,04 (100 - 32,7)}{100 - 44} = 0,05 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість відходів, $W_{\text{ср}^1}$, % (4.4.5):

									Аркуш
									35
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$W_{\text{ср}^1} = \frac{(160,31 \times 44 + 100 \times 14,5)}{(160,31 + 100)} = 32,7 \%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг (4.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,3 \times (160,31 - (0,05 + 0,05))}{100} = 5,29 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, кг (4.4.7):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 (44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,42 \text{ кг.}$$

Затрати від упікання $Z_{\text{уп}}$, кг (4.4.8):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{11 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42)]}{100} = 17,00 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання $Z_{\text{укл}}$, кг (4.4.9):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,6 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17)]}{100} = 0,83 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, кг, з формули (4.4.10):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17 + 0,83)]}{100} = 4,78 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому $V_{\text{кр}}$, кг, розраховуємо за формулою (4.4.11):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,03 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17 + 0,83 + 4,78)]}{100} = 0,04 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{\text{шт}}$, кг (4.4.12):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17 + 0,83 + 4,78 + 0,04)]}{100} = 0,53 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку, $V_{\text{бр}}$, кг (4.4.13):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 [160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17 + 0,83 + 4,78 + 0,04 + 0,53)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Вихід хліба, $V_{\text{хл}}$, % знаходимо за формулою (4.4.14):

$$V_{\text{хл}} = Gm - (V_{\text{б}} + V_{\text{м}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{ус}} + V_{\text{кр}} + V_{\text{шт}} + V_{\text{бр}}),$$

$$V_{\text{хл}} = 160,31 - (0,05 + 0,05 + 5,29 + 0,42 + 17 + 0,83 + 4,78 + 0,04 + 0,53 + 0,03) = 131,29 \%$$

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

Отже, розрахунковий вихід паляниці «Подільської» масою 0,8 кг становить 131,29 %.

Плановий вихід паляниці «Подільської» масою 0,8 кг становить 130,0 %.

Розрахунок виходу хліба «Чумацького»

Середньозважена масова частка вологи у сировині (4.4.1):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 0,4 \times 75 + 1,4 \times 0,25 + 2,0 \times 0,14}{100 + 0,4 + 1,4 + 2,0} = \frac{1480,63}{103,8} = 14,26 \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна (4.4.2):

$$G_m = \frac{103,8 (100 - 14,5)}{(100 - 48)} = 170,67 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста, B_6 , кг, знаходимо за формулою (4.4.3):

$$B_6 = \frac{0,03 (100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг (4.4.4):

$$B_m = \frac{0,04 (100 - 35,6)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість відходів, $W_{\text{ср}^1}$, % (4.4.5):

$$W_{\text{ср}^1} = \frac{(170,67 \times 48 + 100 \times 14,5)}{(170,67 + 100)} = 35,6 \%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг (4.4.6):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,6 \times (170,67 - (0,05 + 0,05))}{100} = 4,43 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, кг (4.4.7):

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

Затрати від упікання $Z_{\text{уп}}$, кг (4.4.8):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{9 [170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64)]}{100} = 14,90 \text{ кг.}$$

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

Затрати під час укладання $Z_{\text{укл}}$, кг (4.4.9):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7[170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90)]}{100} = 1,05 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, кг (4.4.10):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5[170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90 + 1,05)]}{100} = 5,23 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому $V_{\text{кр}}$, кг (4.4.11):

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,02[170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90 + 1,05 + 5,23)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{\text{шт}}$, кг (4.4.12):

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,4[170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90 + 1,05 + 5,23 + 0,03)]}{100} = 0,58 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку, $V_{\text{бр}}$, кг (4.4.13):

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02[170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90 + 1,05 + 5,23 + 0,03 + 0,58)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Вихід хліба, $V_{\text{хл}}$, % розраховуємо за формулою (4.4.14):

$$V_{\text{хл}} = 170,67 - (0,05 + 0,05 + 4,43 + 0,64 + 14,90 + 1,05 + 5,23 + 0,03 + 0,58 + 0,03) = 143,7 \%$$

Отже, розрахунковий вихід хліба «Чумацького» масою 1,0 кг становить 143,7%.

Плановий вихід хліба «Чумацького» масою 1,0 кг становить 142,0 %.

Розрахунок виходу булочки «Галицької»

Середньозважена масова частка вологи у сировині (4.4.1):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 3,0 \times 75 + 1,0 \times 0,25 + 10 \times 0,14 + 2,0 \times 0,1 + 8 \times 16,5 + 1,5 \times 4}{100 + 3,0 + 1 + 10 + 2 + 8 + 1,5} = \frac{1814,85}{125,5} = 14,46 \%$$

Маса тіста із 100 кг борошна (4.4.2):

$$G_m = \frac{125,5 (100 - 14,5)}{(100 - 37,2)} = 170,86 \text{ кг.}$$

Втрати борошна до замішування тіста, V_6 , кг (4.4.3):

									Аркуш
									38
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$B_6 = \frac{0,03 (100-14,5)}{100-37,2} = 0,04 \text{ кг.}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг (4.4.4):

$$B_m = \frac{0,03 (100-28,82)}{100-37,2} = 0,03 \text{ кг.}$$

Середньозважена вологість відходів, W_{cp1} , % (4.4.5):

$$W_{cp1} = \frac{(170,86 \times 37,2 + 100 \times 14,5)}{(170,86 + 100)} = 28,82 \%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг (4.4.6):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times (170,86 - (0,04 + 0,03))}{100} = 4,27 \text{ кг.}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста $Z_{обр}$, кг (4.4.7):

$$Z_{обр} = \frac{0,7 (37,2 - 14,5)}{100 - 37,2} = 0,25 \text{ кг.}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг (4.4.8):

$$Z_{уп} = \frac{11 [170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25)]}{100} = 18,29 \text{ кг.}$$

Затрати під час укладання $Z_{укл}$, кг (4.4.9):

$$Z_{укл} = \frac{0,6 [170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29)]}{100} = 0,89 \text{ кг.}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг (4.4.10):

$$Z_{ус} = \frac{4 [170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29 + 0,89)]}{100} = 5,88 \text{ кг.}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг (4.4.11):

$$B_{кр} = \frac{0,03 [170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29 + 0,89 + 5,88)]}{100} = 0,04 \text{ кг.}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг (4.4.12):

										Аркуш
										39
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

$$V_{шт} = \frac{0,4[170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29 + 0,89 + 5,88 + 0,04)]}{100} = 0,56 \text{ кг.}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг (4.4.13):

$$V_{бр} = \frac{0,02 [170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29 + 0,89 + 5,88 + 0,04 + 0,56)]}{100} = 0,03 \text{ кг.}$$

Вихід хліба, $V_{хл}$, % знаходимо за формулою (4.4.14):

$$V_{хл} = Gm - (V_б + V_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}),$$

$$V_{хл} = 170,86 - (0,04 + 0,03 + 4,27 + 0,25 + 18,29 + 0,89 + 5,88 + 0,04 + 0,56 + 0,03) = 140,58 \text{ \%}.$$

Отже, розрахунковий вихід булочки «Галицької» масою 0,1 кг становить 140,58 %.

Плановий вихід булочки «Галицької» масою 0,1 кг становить 139,40 %.

Таблиця 4.12 – Виходи виробів заданого асортименту

Виріб	Вихід, %	
	Плановий	Розрахунковий
Паляниця «Подільська»	130,0	131,29
Хліб «Чумацький»	142,0	143,7
Булочка «Галицька»	139,4	140,58

4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для паляниці «Подільської»

Таблиця 4.13 – Пофазна рецептура приготування тіста за фазами для паляниці «Подільської»

Сировина і напівфабрикати	Маса	Опара	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	50,00	49,00	1,00
Дріжджова суспензія	8,00	8,00	—	—
Розчин солі	5,77	—	5,77	—
Розчин цукру	1,00	—	1,00	—
Олія соняшникова	1,00	—	1,00	—
Вода	43,16	22,09	21,07	—
Опара	—	—	80,09	—
<i>Разом...</i>	158,93	80,09	157,93	1,00

Визначаємо витрати борошна за годину за допомогою формули (4.5.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_x}, \quad (4.5.1)$$

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

$$G_6^{\text{год}} = \frac{604,6 \times 100}{130} = 465,08 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури (4.5.2):

$$K_{\text{ХВ}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60}, \quad (4.5.2)$$

$$K_{\text{ХВ}} = \frac{465,08}{100 \times 60} = 0,08.$$

Результати перерахунку пофазної рецептури на 100 кг борошна на виробничу рецептуру зводимо у таблицю:

Таблиця 4.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для паляниці «Подільської», кг/хв

Сировина і напівфабрикати	Витрати сировини і напівфабрикатів		
	в опару	у тісто	на оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	4,00	3,92	0,08
Дріжджова суспензія	0,64	—	—
Розчин солі	—	0,46	—
Розчин цукру	—	0,08	—
Олія соняшникова	—	0,08	—
Вода	1,77	1,69	—
Опара	—	6,41	—
<i>Разом...</i>	6,41	12,64	0,08

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Чумацького»

Таблиця 4.15 – Пофазна рецептура приготування тіста за фазами для хліба «Чумацького»

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,00	29,12	28,88	2,00
Борошно пшеничне другого сорту	40,00	—	40,00	—
Дріжджова суспензія	1,60	—	1,60	—
Розчин солі	5,38	—	5,38	—
Розчин цукру	4,00	—	4,00	—
Вода	59,79	59,79	—	—
Закваска	—	—	88,91	—
<i>Разом...</i>	170,77	88,91	168,77	2,00

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски:

$$K_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}^1}, \quad (4.5.3)$$

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

Закваску замішують у заварювальній машині ХЗМ–300.

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски за формулою (4.5.3):

$$K_{\text{зав}} = \frac{225}{88,91} = 2,53.$$

Визначаємо витрати борошна за годину згідно формули (4.5.1):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{568,2 \times 100}{142} = 400,14 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста за формулою (4.5.2):

$$K_{\text{хв}} = \frac{400,14}{100 \times 60} = 0,07.$$

Таблиця 4.16 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Чумацького», кг/хв

Сировина і напівфабрикати	Витрати сировини та напівфабрикатів		
	у закваску на одне замішування, кг	у тісто, кг/хв	на оброблення, кг/хв
Борошно житнє обдирне	73,67	2,02	0,14
Борошно пшеничне другого сорту	—	2,80	—
Дріжджова суспензія	—	0,11	—
Розчин солі	—	0,38	—
Розчин цукру	—	0,28	—
Вода	151,27	—	—
Закваска	—	6,22	—
<i>Разом...</i>	224,94	11,81	0,14

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Галицької»

Таблиця 4.17 – Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Галицької»

Сировина і напівфабрикати	Маса	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	100,00

Дріжджова суспензія	12,00	12,00
Розчин солі	3,85	3,85
Розчин цукру	20,00	20,00
Олія соняшникова	2,00	2,00
Маргарин столовий	8,00	8,00
Молоко сухе знежирене відновлене	16,50	16,50
Вода	8,62	8,62
<i>Разом...</i>	170,97	170,97

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (4.5.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{142,1 \times 100}{139,4} = 101,94 \text{ кг.}$$

Допустима величина завантаження діжі борошном:

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g_6 \times V_{\text{д}}}{100}, \quad (4.5.4)$$

де g_6 – маса борошна в тісті, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; $V_{\text{д}}$ – геометричний об'єм діжі, дм³.

Приймаємо місткість діж 300 дм³.

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (4.5.4):

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 \times 300}{100} = 90 \text{ кг.}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста через формулу (4.5.5):

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_6^{\text{д}}}{100}, \quad (4.5.5)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0,9.$$

Таблиця 4.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Галицької», кг

Сировина і напівфабрикати	у тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90,00
Дріжджова суспензія	10,8
Розчин солі	3,47
Розчин цукру	18,00
Олія соняшникова	1,80
Маргарин столовий	7,20
Молоко сухе знежирене відновлене	14,85
Вода	7,76
<i>Разом...</i>	153,88

4.6. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Годинні витрати борошна, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x}, \quad (4.6.1)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; B_x – плановий вихід хліба, %.

Добова витрата борошна G_6 , кг/доб, складає

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \times 23, \quad (4.6.2)$$

Добова витрата сировини, q_c , кг:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (4.6.3)$$

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:

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (4.6.4)$$

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.

Паляниця «Подільська»

Тунельна піч ППП

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год, знаходимо за формулою (4.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{604,6 \times 100}{130} = 465,08 \text{ кг/год};$$

Добова витрата борошна пшеничного вищого сорту, G_6 , кг/доб:

$$G_6^{\text{доб}} = 465,08 \times 23 = 10696,84 \text{ кг/доб};$$

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

Добові витрати дріжджів пресованих, цукру білого кристалічного, олії соняшникової розраховуємо за формулою (4.6.3).

$$q_{\text{др.п}} = \frac{10696,84 \times 2,0}{100} = 213,94 \text{ кг};$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{10696,84 \times 0,5}{100} = 53,48 \text{ кг};$$

$$q_{\text{о.с}} = \frac{10696,84 \times 1,0}{100} = 106,97 \text{ кг}.$$

Добові витрати солі кухонної харчової згідно формули (4.6.4):

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

$$q_c = \frac{10696,84 \times 1,52}{100} = 162,59 \text{ кг}.$$

Хліб «Чумацький»
Тунельна ніч Gostol-Goran

Годинні витрати борошна, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{568,2 \times 100}{142} = 400,14 \text{ кг/год};$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{400,14 \times 60}{100} = 240,08 \text{ кг/год};$$

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{400,14 \times 40}{100} = 160,06 \text{ кг/год};$$

Добова витрата борошна G_6 , кг/доб:

$$G_6^{\text{доб}} = 400,14 \times 23 = 9203,22 \text{ кг/доб};$$

Добова витрата борошна житнього обдирного, год $G_6^{\text{доб}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{доб}} = 240,08 \times 23 = 5521,84 \text{ кг/доб};$$

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

Добова витрата борошна пшеничного другого сорту, год $G_6^{\text{доб}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{доб}} = 160,06 \times 23 = 3681,38 \text{ кг/доб};$$

Добова витрата дріжджів пресованих та цукру білого кристалічного, q_c , кг:

$$q_{\text{др.п}} = \frac{9203,22 \times 0,4}{100} = 36,81 \text{ кг};$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{9203,22 \times 2,0}{100} = 184,06 \text{ кг};$$

Добові витрати солі кухонної харчової згідно формули (4.6.4):

$$C_c^m = \frac{1,4 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,42 \text{ \%}.$$

$$q_c = \frac{9203,22 \times 1,42}{100} = 130,69 \text{ кг}.$$

Булочка «Галицька»
Ротаційна піч Revent 725

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту, год $G_6^{\text{год}}$, кг/год:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{142,1 \times 100}{139,4} = 101,94 \text{ кг/год};$$

Добова витрата борошна пшеничного вищого сорту, G_6 , кг/доб:

$$G_6^{\text{доб}} = 101,94 \times 23 = 2344,62 \text{ кг/доб};$$

Добові витрати дріжджів пресованих, цукру білого кристалічного, олії соняшникової, маргарину столового та молока сухого знежиреного знаходимо за допомогою формули (4.6.3):

$$q_{\text{др.п}} = \frac{2344,62 \times 3,0}{100} = 70,34 \text{ кг};$$

$$q_{\text{ц}} = \frac{2344,62 \times 10,0}{100} = 234,46 \text{ кг};$$

$$q_{\text{о.с}} = \frac{2344,62 \times 2,0}{100} = 46,89 \text{ кг}.$$

										Аркуш
										46
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

$$q_{\text{м.с}} = \frac{2344,62 \times 8,0}{100} = 187,57 \text{ кг};$$

$$q_{\text{м.с.зн}} = \frac{2344,62 \times 1,5}{100} = 35,17 \text{ кг.}$$

Добові витрати солі кухонної харчової згідно формули (4.6.4):

$$C_c^m = \frac{1,0 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,02 \text{ \%}.$$

$$q_c = \frac{2344,62 \times 1,02}{100} = 23,92 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.19 – Добові витрати сировини на заводі

Вироби		Паляниця «Подільська»	Хліб «Чумацький»	Булочка «Галицька»	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, C _c , %	100,0	–	100,0	13041,46
	Добові витрати, кг	10696,84	–	2344,62	
Борошно пшеничне другого сорту	Витрати до маси борошна, C _c , %	–	40,0	–	3681,38
	Добові витрати, кг	–	3681,38	–	
Борошно житне обдирне	Витрати до маси борошна, C _c , %	–	60,0	–	5521,84
	Добові витрати, кг	–	5521,84	–	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, C _c , %	2,0	0,4	3,0	321,09
	Добові витрати, кг	213,94	36,81	70,34	
Сіль кухонна	Витрати до маси	1,5	1,4	1,0	317,20

	борошна, Сс, %				
	Добові витрати, кг	162,59	130,69	23,92	
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,5	0,4	3,0	472,00
	Добові витрати, кг	53,48	184,06	234,46	
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0	–	2,0	153,86
	Добові витрати, кг	106,97	–	46,89	
Маргарин столовий	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	–	8,0	187,57
	Добові витрати, кг	–	–	187,57	
Молоко сухе знежирене	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	–	1,5	35,17
	Добові витрати, кг	–	–	35,17	

Таблиця 4.20 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	13,04	Безтарним способом у силосах	30	7	91,28
Борошно пшеничне другого сорту	3,68	Безтарним способом у силосах	30	7	25,76

Борошно житнє обдирне	5,52	Безтарним способом у силосах	30	7	38,64
Дріжджі пресовані	0,32	У ящиках на полицях	12	3	0,96
Сіль кухонна	0,32	У мішках	90	15	4,80
Цукор білий кристалічний	0,47	У мішках на піддонах у 8 рядів	90	15	7,05
Олія соняшникова	0,15	У бочках	45	15	6,75
Маргарин столовий	0,19	У ящиках на полицях	60	5	0,95
Молоко сухе знежирене	0,04	У ящиках	30	15	0,60

4.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали – це пакети із поліпропіленової плівки, термозбіжна плівка та пластмасові кліпси для їх закриття.

На підприємстві передбачено пакування усіх видів виробів. Кількість виробів що виготовляються за добу розраховують за формулою:

$$N = \frac{G^A}{m}, \quad (4.7.1)$$

де G^A - добова продуктивність печі, кг/добу; m - маса виробу, кг.
Паляниця «Подільська»

$$N = \frac{13906}{0,8} = 17382,5 \text{ шт};$$

Хліб «Чумацький»

$$N = \frac{13069}{1,0} = 13069 \text{ шт};$$

Булочка «Галицька»

$$N = \frac{3268,3}{0,1} = 32683 \text{ шт}.$$

Таблиця 4.21 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ п/п	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати, шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
-------	--------	-------------------------------------	--------------------	------------------------------------	----------------------

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

Борошно зберігається безтарним способом. Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіть, дріжджі, цукор, маргарин, олія та молоко сухе) розрахуємо необхідну площу складу та холодильних камер F_c , m^2 :

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

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т; $q_{\text{сер}}$ — середнє навантаження на $1 m^2$, т/ m^2 , складського приміщення чи холодильної камери.

Площу холодильних камер для зберігання дріжджів, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_{\text{х.к}}^{\text{др}} = \frac{0,96}{0,54} = 1,78 m^2;$$

Площу холодильних камер для зберігання маргарину, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_{\text{х.к}}^{\text{м}} = \frac{0,95}{0,4} = 2,38 m^2;$$

Площа холодильної камери становить: $1,78 + 2,38 = 4,16 m^2$, приймаємо $6 m^2$.

Площу складу для зберігання солі, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_c^{\text{с}} = \frac{4,8}{0,8} = 6,0 m^2;$$

Площу складу для зберігання цукру, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_c^{\text{ц}} = \frac{7,05}{0,8} = 8,81 m^2;$$

Площу складу для зберігання олії, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_c^{\text{о}} = \frac{6,75}{0,66} = 10,23 m^2;$$

Площу складу для зберігання сухого молока, m^2 , обчислюємо за формулою (5.1):

$$F_c^{\text{м.с}} = \frac{0,6}{0,54} = 1,1 m^2;$$

Приймаємо склад площею $6,0 + 8,81 + 10,23 + 1,1 = 26,14 m^2$, приймаємо $28 m^2$.

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

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

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (5.2)$$

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

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

Розраховуємо площу хлібосховища та експедиції S , m^2 за формулою (5.2):

$$S = 10 \cdot (13,91 + 13,07 + 3,27) = 302,5 \text{ м}^2;$$

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

Площа експедиції, m^2 :

$$S_{\text{експ}} = 302,5 \cdot 0,2 = 60,5 \text{ м}^2.$$

Разом з тим, в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 – 25 m^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 – 200 m^2 ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 m^2 на одного працівника; диспетчера – 4 m^2 на одного працівника; комірників готової продукції – 4 m^2 на одного працівника; вантажників – 6 m^2 на одного вантажника; водіїв – 18 – 20 m^2 .

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення.

Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщенням для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів біля вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65 т/добу – два отвори. Ширина зазначених отворів повинна бути не менше 2,0 м.

Для завантаження хліба в автомобілі (у разі перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи до завантажувального зубця повинна бути не менше 4 м. Висота рампи експедиції у разі контейнерного способу відвантаження хліба повинна бути 1,2 м.

									Аркуш
									52
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 N_c , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times \tau_{36}}{V_6}, \quad (6.1.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – витрати борошна за добу, т; τ_{36} – норма запасу борошна, дів ($\tau_{36} = 3-7$); V_6 – місткість одного силосу, т.

Кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{\text{б.в.с}} = \frac{13,04 \times 7}{30} = 3,04, \text{ приймаємо 4 силоси;}$$

Кількість силосів для борошна пшеничного другого сорту:

$$N_{\text{б.2с}} = \frac{3,68 \times 7}{30} = 0,86, \text{ приймаємо 1 силос;}$$

Кількість силосів для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{б.ж.об}} = \frac{5,52 \times 7}{30} = 1,29, \text{ приймаємо 2 силоси.}$$

Знаходимо загальну кількість силосів ХЕ-160А, враховуючи один запасний: $4 + 1 + 2 + 1 = 8$ силосів.

Об'єм баків для зберігання рідкої сировини, V , м^3 , визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} \times \tau_3 \times K}{\rho}, \quad (6.1.2)$$

де $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ – запас рідкої сировини, т; τ_3 – норма запасу сировини, дів; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K = 1,2$); ρ – густина рідкої сировини, т/дм^3 (для олії – 0,92).

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії, $V_{\text{др}}$, л, розраховують за формулою:

$$V_{\text{др}} = \frac{G_{\text{др}} \times (1+n) \times \tau_3 \times K}{\rho}, \quad (6.1.3)$$

де $G_{\text{др}}$ – годинна витрата дріжджів, т/год; n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати $1:2 \div 1:4$, K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; τ_3 – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.; ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм^3 .

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховують за формулою:

$$V_{\text{ж}} = \frac{G_{\text{ж}} \times \tau_3 \times K}{\rho}, \quad (6.1.4)$$

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

де $G_{ж}$ – годинна витрата маргарину, т/год; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $t_{зб}$ – термін використання маргарину на виробництві, год.; ρ – густина жиру, кг/дм^3 , $\rho = 0,98 \text{ кг/дм}^3$. Для розтоплення маргарину передбачають установку СЖР відповідної місткості.

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їхню кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (6.1.5.)$$

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

Об'єм бака для зберігання олії соняшникової, V , м^3 , знаходимо за формулою (6.2.1).

$$V_0 = \frac{0,15 \times 15 \times 1,2}{0,92} = 2,9 \text{ м}^3,$$

Отже, об'єм бака для зберігання олії соняшникової має бути $2,9 \text{ м}^3$.

Розрахунок об'єму баків для зберігання цукрового та сольового розчинів проводимо за формулою (6.1.2):

$$\text{для цукрового розчину: } V_{\text{ц}} = \frac{0,47 \times 1 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 0,9 \text{ м}^3;$$

$$\text{для сольового розчину: } V_{\text{с}} = \frac{0,32 \times 1 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 1,23 \text{ м}^3.$$

Для приготування цукрового розчину передбачаємо місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14.

Отже, об'єм бака для зберігання цукрового розчину має бути $13,6 \text{ м}^3$, для сольового розчину – $18,5 \text{ м}^3$.

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії, $V_{\text{др}}$, л, розраховуємо за формулою (6.1.3):

$$V_{\text{др}} = \frac{0,32 \times (1+3) \times 3 \times 1,2}{1,04} = 4,4 \text{ м}^3;$$

Для приготування дріжджової суспензії передбачаємо місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14.

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховуємо за формулою (6.1.4):

$$V_{\text{м.р}} = \frac{0,19 \times 5 \times 1,2}{0,98} = 1,2 \text{ м}^3;$$

Для розтоплення маргарину передбачають установку Х-15 відповідної місткості.

Об'єм місткості для підготовки до виробництва молока сухого відновленого розраховуємо за формулою (6.1.2):

$$V_{\text{м.с.відн}} = \frac{0,04 \times 1 \times 1,2}{1,03} = 0,1 \text{ м}^3.$$

									Аркуш
									54
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Розраховуємо кількість місткостей для кожного виду сировини за формулою (6.1.5):

Кількість місткостей для цукрового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,9}{1,0} = 0,9 \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість місткостей для сольового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,23}{1,0} = 1,23, \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Кількість місткостей для дріжджової суспензії:

$$N_{\text{міст}} = \frac{4,4}{3,0} = 1,47, \text{ приймаємо 2 шт.}$$

Кількість місткостей для олії соняшникової:

$$N_{\text{міст}} = \frac{2,9}{3,0} = 0,97, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість місткостей для розтопленого маргарину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,2}{1,4} = 0,86, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Кількість місткостей для молока сухого відновленого:

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

Отже, встановлюємо 3 місткості ХЕ-43, 1 місткість ХЕ-45, 3 місткості ХЕ-46 та 1 місткість ХЕ-48.

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

Розрахунок проводять за сортами борошна, виходячи з сумарних витрат борошна за годину і продуктивності просіювача.

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

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (6.2.1)$$

де $\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год; $P_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5...10 % меншою за продуктивність просіювача).

Продуктивність просіювача безперервної дії ПТ-1500 становить 1,5 т/год, відповідно, продуктивність борошняної лінії буде становити 1,35 т/год (90% продуктивності просіювача).

Об'єм виробничого силоса $V_{\text{в.с}}$, м³, обчислюють за формулою:

$$V_{\text{в.с}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \times \tau}{\rho_{\text{б}}}, \quad (6.2.2)$$

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

де $G_6^{\text{год}}$ — витрати борошна за годину для приготування напівфабрикату, т/год; τ – запас борошна в бункері, год ($\tau \geq 2$); ρ_6 – об’ємна маса борошна, т/м³. Об’ємну масу борошна приймають залежно від сорту борошна і висоти бункера для його зберігання.

Для забезпечення запасу борошна на 8...10 год роботи за формулою (6.2.2) розраховують загальний об’єм виробничих силосів $V_{в.с}$, м³ і, виходячи з об’єму прийнятих до встановлення силосів V_c , визначають їх загальну кількість $N_{в.с}$, шт., за формулою:

$$N_{в.с} = \frac{V_{в.с}}{V_c}, \quad (6.2.3)$$

Обрані до встановлення силоси повинні мати однаковий об’єм.

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

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с} \times \rho_6 \times 60}{P_{б.л}^{\text{год}}}, \quad (6.2.4)$$

де $V_{в.с}$ – об’єм встановленого виробничого силоса, м³; ρ_6 – об’ємна маса борошна, т/м³; $P_{б.л}^{\text{год}}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5...10 % меншою за продуктивність просіювача).

За формулою (6.2.1) кількість борошняних ліній для просіювання пшеничного борошна вищого сорту становить:

$$N_{б.л} = \frac{0,57}{1,35} = 0,42, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

За формулою (6.2.1) кількість борошняних ліній для просіювання житнього обдирного борошна вищого сорту становить:

$$N_{б.л} = \frac{0,24}{1,35} = 0,17, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

За формулою (6.2.1) кількість борошняних ліній для просіювання пшеничного борошна другого сорту становить:

$$N_{б.л} = \frac{0,16}{1,35} = 0,12, \text{ приймаємо одну борошняну лінію.}$$

Отже, для просіювання борошна необхідно встановити 3 борошняні лінії з просіювачами ПТ-1500.

Паляниця «Подільська»

Визначаємо об’єм виробничого силоса $V_{в.с}$, м³, за формулою (6.2.2):

Для борошна пшеничного вищого сорту для приготування традиційної густої опари:

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

$$V_{в.с} = \frac{0,24 \times 2}{0,5} = 0,96 \text{ м}^3$$

Для борошна пшеничного вищого сорту для приготування тіста:

$$V_{в.с} = \frac{0,47 \times 2}{0,5} = 1,88 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму прийнятих до встановлення силосів V_c , визначаємо їх загальну кількість $N_{в.с}$, шт., за формулою: (6.2.3):

$$N^o_{в.с} = \frac{1,88}{2,1} = 0,9, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N^T_{в.с} = \frac{1,88}{2,1} = 0,9, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Хліб «Чумацький»

Визначаємо об'єм виробничого силоса $V_{в.с}$, м^3 , за формулою (6.2.2):

Для борошна житнього обдирного для приготування тіста:

$$V_{в.с} = \frac{0,24 \times 2}{0,3} = 1,6 \text{ м}^3.$$

Для борошна пшеничного другого сорту для приготування тіста:

$$V_{в.с} = \frac{0,16 \times 2}{0,49} = 0,7 \text{ м}^3.$$

Виходячи з об'єму прийнятих до встановлення силосів V_c , визначаємо їх загальну кількість $N_{в.с}$, шт., за формулою: (6.2.3):

$$N^T_{ж.об.} = \frac{1,88}{2,1} = 0,9, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N^T_{2.с} = \frac{1,88}{2,1} = 0,9, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Булочка «Галицька»

Визначаємо об'єм виробничого силоса $V_{в.с}$, м^3 , за формулою (6.2.2):

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$V_{в.с} = \frac{0,1 \times 2}{0,5} = 0,4 \text{ м}^3.$$

Виходячи з об'єму прийнятих до встановлення силосів V_c , визначаємо їх загальну кількість $N_{в.с}$, шт., за формулою: (6.2.3):

$$N^T_{в.с} = \frac{1,88}{2,1} = 0,9, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

									Аркуш
									57
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

З метою уніфікації встановлюємо виробничі силоси однакового об'єму (найбільший об'єм – 1,88 м³). Встановлюємо виробничі силоси ХЕ-44 об'ємом 2,1 м³.

Отже, необхідно встановити 1+1+1+1+1 = 5 виробничих силосів.

Провівши розрахунки продуктивності борошняних ліній, можемо розрахувати тривалість заповнення виробничого силоса τ_3 , хв, за формулою (6.2.4):

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$\tau_3 = \frac{1,88 \times 0,5 \times 60}{1,35} = 41,7 \text{ хв}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$\tau_3 = \frac{1,88 \times 0,3 \times 60}{1,35} = 25,1 \text{ хв}$$

Для борошна пшеничного другого сорту:

$$\tau_3 = \frac{1,88 \times 0,49 \times 60}{1,35} = 40,9 \text{ хв}$$

6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Необхідний об'єм місткостей для приготування напівфабрикату, $V_{\text{нф}}$, дм³, розраховують за формулою:

$$V_{\text{нф}} = \frac{60 \times G_{\text{закв}}^{\text{хв}} \times \tau_{\text{бр}} \times K_0 \times K_{\text{п.п}}}{\rho}, \quad (6.3.1)$$

де $G_{\text{закв}}^{\text{хв}}$ – хвилинні витрати закваски, кг; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год; K_0 – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння; $K_{\text{п.п}}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування; ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм³.

Кількість місткостей для приготування або дозрівання напівфабрикату $N_{\text{нф}}$, шт.:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}}, \quad (6.3.2)$$

де $V_{\text{м}}$ – 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:

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

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{60 \times G_{\text{нф}}^{\text{XB}} \times \tau_{\text{бр}}}{N_{\text{нф}}}, \quad (6.3.3)$$

де $G_{\text{нф}}$ – загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{\text{нф}} = V_{\text{нф}} \cdot \rho$, кг.

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_o , хв:

$$r_o = \frac{60 \times \tau_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}, \quad (6.3.4)$$

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:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} \times \rho}, \quad (6.3.5)$$

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 хвиликах:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_o}{N_{\text{зам}}}, \quad (6.3.6)$$

Ритм замішування напівфабрикату або приготування заварки $r_{\text{зам}}$ не повинен бути меншим необхідного мінімального часу для замішування напівфабрикату.

Необхідний об'єм місткостей для приготування напівфабрикату, $V_{\text{нф}}$, дм³, розраховуємо за формулою (6.3.1):

$$V_{\text{нф}} = \frac{60 \times 6,22 \times 3 \times 1,5 \times 2}{1,05} = 3199 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів ХЕ-44 об'ємом 2100 дм³ для бродіння закваски $N_{\text{нф}}$, шт, знаходимо за формулою (6.3.2):

$$N_{\text{нф}} = \frac{3199}{2100} = 1,5 \text{ шт, приймаємо 2 чани.}$$

Масу напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$, кг, знаходимо за формулою (6.3.3):

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{60 \times 6,22 \times 3}{2} = 559,8 \text{ кг.}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_o , хв, за формулою (6.3.4):

$$r_o = \frac{60 \times 3}{3} = 90 \text{ хв.}$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості розраховуємо потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ-300 за формулою (6.3.5):

$$N_{\text{зам}} = \frac{559,8}{200 \times 1,05} = 2,7, \text{ приймаємо 3 замішування.}$$

										Аркуш
										59
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховуємо ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвилинах за формулою (6.3.6):

$$r_{\text{зам}} = \frac{90}{3} = 30 \text{ хв.}$$

Отриманий ритм не менший допустимого (20 хв), тому однієї машини ХЗМ–300 буде достатньо.

Отже, для приготування рідкої закваски необхідно 2 чани ХЕ–44 і 1 заварювальна машина ХЗМ–300.

6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Приготування тіста в агрегатах типу ХТР. У разі розрахунку агрегатів безперервної дії типу ХТР визначають кількість тістомісильних машин безперервної дії та об'єм місткостей (корит) для бродіння напівфабрикатів.

Необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою:

$$P_m = g_{\text{нф}} \cdot K_3, \quad (6.4.1)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06 \dots 1,08$).

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

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_m}{P}, \quad (6.4.2)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини за технічною характеристикою, кг/хв.

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

$$V_o = \frac{G_o^o \times \tau_o \times 100}{q} \quad (6.4.3)$$

$$V_m = \frac{G_m^m \times \tau_m \times 100}{q} \quad (6.4.4)$$

де G_o^o , G_m^m – витрати борошна за хвилину на приготування опари чи тіста (беруть з виробничої рецептури, при цьому до хвилинних витрат борошна на приготування тіста входять і хвилинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/хв; τ_o , τ_m – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; q – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму корита, кг.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год, розраховують за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{\text{нф}}}{g_{\text{зам}} + g_{\text{доп}}}, \quad (6.4.5)$$

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

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; $\tau_{доп}$ – тривалість допоміжних операцій, хв ($\tau_{доп} = 1...3$). Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів.

Спочатку розраховують максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу, кг, за формулою

$$G_6^д = \frac{V_d \times q}{100}, \quad (6.4.6)$$

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

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^д}, \quad (6.4.7)$$

де $G_6^{год}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/год.

Ритм замішування напівфабрикату, г, хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (6.4.8)$$

Якщо ритм виявиться більшим допустимого, у розрахунках беруть максимально допустимий ритм r_{max} і розраховують уточнене завантаження діжі борошном $G_{б.у}$ за формулою:

$$G_{б.у} = \frac{G_6^д \times r_{max}}{r} \quad (6.4.9)$$

Уточнене завантаження діжі приймають в подальших розрахунках.

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюють за формулою:

$$\tau_d = \tau_{зам} + \tau_{бр} + \tau_{дод} \quad (6.4.10)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{дод}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{дод} = 5...10$).

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулою:

$$D_m = \frac{G_d^m}{r} \quad (6.4.11)$$

де – зайнятість діжі для приготування опари; – зайнятість діжі для приготування тіста.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів, хв, визначають за формулою:

$$\tau_{т.м}^{пш} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач} \quad (6.4.12)$$

									Аркуш
									61
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; $\tau_{\text{обм}}$ – тривалість обминання, хв ($\tau_{\text{обм}} = 2-4$); $\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{\text{зач}} = 1-3$).

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м.}}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{\tau_{\text{т.м.}}}{r} \quad (6.4.13)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

Паляниця «Подільська»

Необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії $P_{\text{м}}$, кг/хв, знаходимо за формулою (6.4.1):

$$P_o = 6,41 \cdot 1,07 = 6,86 \text{ кг/хв};$$

$$P_T = 12,64 \cdot 1,07 = 13,52 \text{ кг/хв}.$$

Кількість тістомісильних машин для кожного напівфабрикату (опари та тіста) $N_{\text{т.м.}}$, шт., розраховуємо за формулою (6.4.2):

$$N_{\text{т.м.о}} = \frac{6,86}{14,5} = 0,5 \text{ шт, приймаємо одну тістомісильну машину X-12.}$$

$$N_{\text{т.м.т}} = \frac{13,52}{14,5} = 0,9 \text{ шт, приймаємо одну тістомісильну машину X-12.}$$

В опару вносять 50% борошна, тому його годинні витрати в опару становлять:

$$G_o^o = \frac{7,92 \times 50}{100} = 3,96 \text{ кг/хв};$$

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста V_m , дм^3 , розраховуємо за формулами (6.4.3) та (6.4.4):

$$V_o = \frac{3,96 \times 250 \times 100}{30} = 3300 \text{ дм}^3$$

$$V_m = \frac{7,92 \times 40 \times 100}{36} = 880 \text{ дм}^3$$

Отже, для бродіння опари потрібна місткість об'ємом $3,3 \text{ м}^3$, тіста – $0,88 \text{ м}^3$.

Хліб «Чумацький»

Необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії $P_{\text{м}}$, кг/хв, знаходимо за формулою (6.4.1):

$$P_T = 11,81 \cdot 1,08 = 12,75 \text{ кг/хв}.$$

Кількість тістомісильних машин для тіста, $N_{\text{т.м.}}$, шт., розраховуємо за формулою (6.4.2):

$$N_{\text{т.м.т}} = \frac{12,75}{14,5} = 0,9 \text{ шт, приймаємо одну тістомісильну машину X-12.}$$

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

Об'єм місткості для бродіння тіста V_m , дм^3 , розраховуємо за формулою (6.4.4):

$$V_m = \frac{(5,16+2,80) \times 70 \times 100}{36} = 1547,7 \text{ дм}^3.$$

Отже, для бродіння тіста потрібна місткість об'ємом $1,5 \text{ м}^3$.

Булочка «Галицька»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/год , розраховуємо за формулою (6.4.5):

$$P = \frac{60 \times 153,88}{5 + 2} = 1318,97 \text{ кг/год}$$

Знаходимо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу, кг , за формулою (6.4.6):

$$G_6^D = \frac{300 \times 30}{100} = 90 \text{ кг.}$$

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, за формулою (6.4.7):

$$D_{\text{год}} = \frac{101,94}{90} = 1,1 \text{ шт.}$$

Тоді, за формулою (6.4.8) ритм замішування тіста, r , хв, буде становити:

$$r = \frac{60}{1,1} = 54,5 \text{ хв.}$$

Ритм замішування тіста виявиться більшим допустимого ($r_{\text{max}} = 30 \text{ хв}$), тому у розрахунках беремо максимально допустимий ритм r_{max} і розраховуємо уточнене завантаження діжі борошном $G_{6,y}$ за формулою (6.4.9):

$$G_{6,y} = \frac{90 \times 30}{54,5} = 49,54 \text{ кг.}$$

Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюємо за формулою (6.4.10):

$$\tau_d = 5 + 120 + 6 = 131 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_m , шт., за формулою (6.4.11):

$$D_m = \frac{131}{30} = 4,4, \text{ приймаємо } 5 \text{ діж.}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів, хв, визначають за формулою:

$$\tau_{\text{т.м}}^{\text{пш}} = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{\text{т.м}} = \frac{10}{30} = 0,3 \text{ шт., приймаємо одну тістомісильну машину Gostol SMH 125.}$$

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				63

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Обладнання для поділу тіста

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі.

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з}$, шт./хв, знаходять за формулою:

$$N_{т.з} = \frac{P_{год}}{60 \times g}, \quad (6.5.1)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{т.з} \times K}{P}, \quad (6.5.2)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K = 1,04 \dots 1,05$); P – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

Обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок

Попереднє вистоювання проводять у колискових шафах. Кількість тістових заготовок у шафі для попереднього вистоювання, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з}^{п.в} = \frac{P_{год} \times \tau_{п.в}}{g \times 60}, \quad (6.5.3)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{п.в}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв; g – маса виробу, кг.

Необхідну кількість робочих колисок для попереднього вистоювання, шт., знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{N_{т.з}^{п.в}}{n_{кол}}, \quad (6.5.4)$$

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

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання проводять у колискових шафах або шафних камерах. Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, шт., розраховують за формулою:

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{P_{год} \times \tau_{о.в}}{g \times 60}, \quad (6.5.5)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{о.в}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв; g – маса виробу, кг.

									Аркуш
									64
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання , шт., знаходять за формулою:

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}} = \frac{N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}}}{n_{\text{КОЛ}}}, \quad (6.5.6)$$

де $n_{\text{КОЛ}}$ — кількість тістових заготовок на одній колисці, шт. (має дорівнювати кількості тістових заготовок в ряду чи на колисці печі).

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання , шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{ВАГ}}^{\text{О.В}} = \frac{N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}}}{n_{\text{П}} \times n_{\text{ВАГ}}}, \quad (6.5.7)$$

де $n_{\text{П}}$ — кількість тістових заготовок на одній полиці (одному листі) вагонетки, шт.; $n_{\text{ВАГ}}$ — кількість полиць (листів) на вагонетці, шт.

Паляниця «Подільська»

Обладнання для поділу тіста. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{Т.З}}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.5.1):

$$N_{\text{Т.З}} = \frac{604,6}{60 \times 0,8} = 12,6 \text{ шт/хв, приймаємо } 13 \text{ шт/хв.}$$

де $R_{\text{ГОД}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховуємо за формулою (6.5.2):

$$N = \frac{13 \times 1,05}{25} = 0,5 \text{ шт, приймаємо } 1 \text{ тістоподільну машину Gostol SOCA}$$

MP 01.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання , шт., розраховуємо за формулою (6.5.4):

$$N_{\text{Т.З}}^{\text{О.В}} = \frac{604,6 \times 35}{0,8 \times 60} = 440,9, \text{ приймаємо } 441 \text{ шт.}$$

Необхідну кількість робочих колисок для остаточного вистоювання , шт., знаходимо за формулою (6.5.5):

$$N_{\text{КОЛ}}^{\text{О.В}} = \frac{441}{6} = 73,5, \text{ приймаємо } 74 \text{ шт.}$$

Отже, у шафі для остаточного вистоювання тістових заготовок РКШ-264 Краєни має бути 74 робочі колиски.

Хліб «Чумацький»

Обладнання для поділу тіста. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{Т.З}}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.5.1):

$$N_{\text{Т.З}} = \frac{568,2}{60 \times 1,0} = 9,5 \text{ шт/хв, приймаємо } 10 \text{ шт/хв.}$$

де $R_{\text{ГОД}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховуємо за формулою (6.5.2):

									Аркуш
									65
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$N = \frac{10 \times 1,05}{25} = 0,4 \text{ шт, приймаємо 1 тістоподільну машину Gostol SOCA MP 01.}$$

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання , шт., розраховуємо за формулою (6.5.4):

$$N_{Т.З}^{0.В} = \frac{568,2 \times 50}{1 \times 60} = 473,5, \text{ приймаємо 474 шт.}$$

Необхідну кількість робочих колисок для попереднього вистоювання , шт., знаходимо за формулою (6.5.5):

$$N_{КОЛ}^{0.В} = \frac{474}{6} = 79 \text{ шт.}$$

Отже, у шафі для остаточного вистоювання тістових заготовок РКШ-264 Краяни має бути 79 робочих колисок.

Булочка «Галицька»

Обладнання для поділу тіста. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{Т.З}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.5.1):

$$N_{Т.З} = \frac{142,1}{60 \times 0,1} = 23,7 \text{ шт/хв, приймаємо 24 шт/хв.}$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховуємо за формулою (6.5.2):

$$N = \frac{24 \times 1,05}{30} = 0,84 \text{ шт, приймаємо 1 тістоподільну машину Parta U.}$$

Обладнання для попереднього вистоювання тістових заготовок.

Кількість тістових заготовок у шафі для попереднього вистоювання , шт., розраховуємо за формулою (6.5.3):

$$N_{Т.З}^{П.В} = \frac{142,1 \times 5}{0,1 \times 60} = 118,4, \text{ приймаємо 119 шт.}$$

Необхідна кількість робочих колисок для попереднього вистоювання, шт., (6.5.4):

$$N_{КОЛ}^{П.В} = \frac{119}{6} = 19,8, \text{ приймаємо 20 шт.}$$

Отже, шафа попереднього вистоювання «Porlanmaz РМІР 152» повинна мати 20 колисок.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання , шт., розраховують за формулою (6.5.4):

$$N_{Т.З}^{0.В} = \frac{142,1 \times 50}{0,1 \times 60} = 1184,2, \text{ приймаємо 1185 шт.}$$

									Аркуш
									66
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання, шт., розраховуємо за формулою (6.5.6):

$$N_{\text{ваг}}^{\text{о.в}} = \frac{1185}{9 \times 18} = 7,3, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно 8 вагонеток. Встановлюємо 1 шафу остаточного вистоювання Revent 8211.

6.6. Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Залежно від прийнятого відсоткового значення кількості випущеної продукції, що підлягатиме пакуванню, визначають кількість виробів $N_{\text{г.в}}$, шт./хв, за формулою:

$$N_{\text{г.в}} = \frac{P_{\text{год}} \times \%N_{\text{г.в}}}{g \times 60 \times 100} \quad (6.6.1)$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\%N_{\text{г.в}}$ – частка виробів, що підлягає пакуванню, %; g – маса виробу, кг.

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{\text{г.в}} \times K}{P}, \quad (6.6.2)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$); P – продуктивність машини за технічною характеристикою, шт/хв.

Паляниця «Подільська»

Кількість виробів $N_{\text{г.в}}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.6.1):

$$N_{\text{г.в}} = \frac{604,6 \times 70}{0,8 \times 60 \times 100} = 8,82, \text{ приймаємо } 9 \text{ шт/хв.}$$

Кількість пакувальних машин Comiz TSA 50/400, N , шт., згідно формули (6.6.2):

$$N = \frac{9 \times 1,07}{40} = 0,24, \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину Comiz TSA 50/400.}$$

Хліб «Чумацький»

Кількість виробів $N_{\text{г.в}}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.6.1):

$$N_{\text{г.в}} = \frac{568,2 \times 70}{1,0 \times 60 \times 100} = 6,6, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних машин Comiz TSA 50/400, N , шт., згідно формули (6.6.2):

$$N = \frac{7 \times 1,07}{40} = 0,19, \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину Comiz TSA 50/400.}$$

Булочка «Галицька»

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

Кількість виробів $N_{г.в}$, шт./хв, знаходимо за формулою (6.6.1):

$$N_{г.в} = \frac{142,1 \times 50}{0,1 \times 60 \times 100} = 11,84, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних машин «SmiPack SL45», N , шт., згідно формули (6.6.2):

$$N = \frac{12 \times 1,07}{5} = 2,57, \text{ приймаємо } 3 \text{ пакувальні машини SmiPack SL45.}$$

Отже, необхідно встановити 2 пакувальні машини «Comiz TSA 50/400» з кліпсатором та 3 пакувальні машини «SmiPack SL45» із термозбіжною плівкою.

6.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \times g}, \quad (6.7.1)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; n – кількість виробів на лотку, шт.; g – маса виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виду виробів протягом години, шт., розраховують за формулою

$$N_{в}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^в}, \quad (6.7.2)$$

де $N_{л}^в$ – кількість лотків у вагонетці (контейнері), шт.

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) r , хв, знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{в}^{год}}, \quad (6.7.3)$$

Кількість вагонеток (контейнерів), необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів, шт., розраховують за формулою:

$$N_{в}^{зб} = N_{в}^{год} \times \tau_{зб} \quad (6.7.4)$$

де $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на хлібопекарському підприємстві, год (у розрахунках приймають $\tau_{зб} = 8$).

Паляниця «Подільська»

Кількість лотків для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.1):

$$N_{л}^{год} = \frac{604,6}{6 \times 0,8} = 125,96, \text{ приймаємо } 126 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.2):

$$N_{в}^{год} = \frac{126}{8} = 15,75, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) r , хв, знаходимо за формулою (6.7.3):

$$r = \frac{60}{16} = 3,75 \text{ хв.}$$

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

Кількість вагонеток (контейнерів), необхідних впродовж терміну зберігання паляниці «Подільської», шт., розраховуємо за формулою (6.7.4):

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 16 \times 8 = 128 \text{ шт.}$$

Хліб «Чумацький»

Кількість лотків для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.1):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{568,2}{8 \times 1,0} = 71,03, \text{ приймаємо } 72 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.2):

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{72}{8} = 9 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) г, хв, знаходимо за формулою (6.7.3):

$$r = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ хв.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів), необхідних впродовж терміну зберігання хлібу «Чумацького», шт., розраховуємо за формулою (6.7.4):

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 9 \times 8 = 72 \text{ шт.}$$

Булочка «Галицька»

Кількість лотків для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.1):

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{142,1}{20 \times 0,1} = 71,05, \text{ приймаємо } 72 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання протягом години, шт., розраховуємо за формулою (6.7.2):

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{72}{8} = 9 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) г, хв, знаходимо за формулою (6.7.3):

$$r = \frac{60}{9} = 6,7 \text{ хв.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів), необхідних впродовж терміну зберігання булочки «Галицької», шт., розраховуємо за формулою (6.7.4):

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 9 \times 8 = 72 \text{ шт.}$$

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

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос	8	ХЕ-160А	Місткість – 30 т
2	Просіювач безперервної дії	3	ПТ-1500	Продуктивність – 1500 кг/год
2	Силос виробничий	5	ХЕ-44	Місткість – 2,1 м ³
6	Машина заварювальна	1	ХЗМ-300	Об'єм – 300 л
7	Машина тістомісильна	5	Х-12	Продуктивність – 11 кг/хв
		1	Gostol SMH 125	Об'єм діжі – 300 л
8	Машина тістоподільна	1	Gostol SOCA MP 01	Продуктивність – 25 шт/хв
		1	Parta U	Продуктивність – 30 шт/хв
9	Шафа попереднього вистоювання	1	Porlanmaz PMIP 152	Кількість колик – 20 шт
10	Шафа остаточного вистоювання	1	РКШ-264 Краяни	Кількість колик – 264 шт
		1	Revent 8211	4 вагонетки на 18 листів
11	Піч	1	ППП	Площа поду – 37,8 м ²
		1	Gostol-Gopan	Площа поду – 37,8 м ²
		1	Revent 725	Розмір листів – 600x800 мм
12	Пакувальна машина	2	Comiz TSA 50/400	Продуктивність – 40 шт/хв
		3	SmiPack SL45	Продуктивність – 5 шт/хв

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Таблиця 7.1 – Загальні програми-передумови НАССР

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Забезпечення належного планування приміщень підприємства, правильність проектування	Забезпечення можливості проведення гігієнічної обробки, уникнення забруднення продуктів під проведення операцій та між ними	Біологічний – недоречне планування призводить до ускладнення санітарної обробки, що може призвести до мікробіологічного забруднення Фізичний – недоречне планування призводить до можливості потрапляння різного роду сторонніх домішок (пилу, уламків будматеріалів тощо).	Вимоги до організації простору будівель, виробничих приміщень, встановлення обладнання
Стан комунікацій на підприємстві	Забезпечити належний стан систем водопостачання, електропостачання, вчасний технічний огляд систем, їхній ремонт.	Біологічний – уникання огляду системи водопостачання може призвести до мікробіологічного забруднення продуктів. Фізичний – уникання огляду системи електропостачання призводить до	Інструкція з водота електропостачання

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

		високої можливості створення пожежних ситуацій	
Забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо приміщень та поверхонь підприємства	Забезпечити організацію прибирання, миття та очищення різного роду поверхонь згідно документації	Біологічний – забруднення продуктів через недостатнє очищення поверхонь, що контактували з продуктами. Хімічний – забруднення мийними засобами, що залишились на поверхнях через недостатнє очищення	Інструкції з експлуатації, санітарні вимоги. Положення СанПіН 42-123-5777-91
Забезпечення дотримання гігієни працівників, контроль здоров'я персоналу	Забезпечення дотримання персоналом вимог стосовно власної гігієни, контроль за вчасним проведенням медичних оглядів осіб, які будь-яким чином контактують з продуктами	Біологічний – мікробіологічне забруднення продуктів через неналежне дотримання гігієни працівників підприємства	Проходження персоналом медичних оглядів в обов'язковому порядку. Вимоги та інструкції з дотримання правил гігієни на підприємстві
Забезпечення ремонту обладнання приміщення, його огляд	Вчасний ремонт діючого обладнання, контроль за проведенням постійних оглядів його справності. Вчасне забезпечення ремонту приміщень, які цього потребують	Фізичний – забруднення продуктів домішками різного характеру (шматки будматеріалів, уламки з обладнання тощо).	Інструкції з обслуговування обладнання, його встановлення
Належне поведіння з	Забезпечити збір відходів	Біологічний, Фізичний –	Закон України «Про відходи» від

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

відходами, їх утилізація	виробництва, їхню вчасну утилізацію	забруднення відходами, потрапляння домішок або ж мікроорганізмів у продукти	05.03.1998 № 187/98-В
Контроль постачальників сировини та матеріалів	Забезпечити контроль за відповідністю домовленого та фактичного рівня якості сировини та матеріалів, що приймаються від постачальників	Біологічний – зараженість сировини шкідливими мікроорганізмами Хімічний – перевищені показники хімічних речовин, їхній надлишок Фізичний – наявність чужорідних домішок у сировині	Інструкції щодо проведення вхідного контролю (приймання сировини та перевірка її якості)
Забезпечити контроль технологічних процесів виробництва продукції	Забезпечити проведення правильності обраних параметрів кожного технологічного процесу виробництва	Біологічний – забруднення сировини чи готової продукції через недотримання правильності технологічних параметрів	Методи контролю технологічних параметрів
Забезпечення належного зберігання та транспортування продукції	Забезпечити безпечне зберігання готової продукції, переконатися у відсутності контакту продукції з небезпечними матеріалами або ж предметами	Біологічний – забруднення мікроорганізмами через неналежні умови зберігання	Інструкції щодо зберігання та транспортування готової продукції
Контроль появи шкідників та їхня утилізація	Забезпечити профілактику виникнення шкідників на	Фізичне, біологічне – забруднення шкідниками,	Інструкції щодо боротьби зі шкідниками на підприємстві

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

	підприємстві, їхнє виявлення та застосування методів щодо їхньої нейтралізації в разі наявності	слідами їхньої життєдіяльності	
--	---	--------------------------------	--

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

Виробничий процес складається з трьох стадій контролю:

1) вхідний контроль (перевірка відповідності нормативним вимогам (контрактам, договорам з поставки) сировини та матеріалів, які передбачені у виробництві виробів);

2) виробничий контроль (перевірка, що здійснюється під час технологічних процесів виробництва задля контролю та необхідності регулювання для отримання відповідності подальшої продукції нормативним вимогам);

3) приймальний контроль (встановлення відповідності якості готової продукції нормативним вимогам; прийняття рішення щодо придатності продукції для постачання).

Виробнича технологічна лабораторія виконує ряд важливих функцій:

- контроль якості сировини,
- технологічні розрахунки,
- контроль технологічного процесу,
- розробка нових рецептур.

Головними завданнями лабораторії є запобігання випуску (поставки) підприємством продукції, яка не відповідає вимогам стандартів і технічних умов, затвердженим зразкам, умов поставки та договорів. Забезпечує розвиток і вдосконалення систем технічного контролю, організовує і здійснює їх впровадження, веде вхідний контроль надходять на підприємство сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих виробів для основного виробництва, виконує контрольні операції.

Основними функціями лабораторії є:

1) контроль якості сировини, напівфабрикатів, основних і допоміжних матеріалів і готової продукції та відповідності вимогам нормативної документації;

2) участь в обґрунтуванні відповідних технологічних схем переробки сировини, спрямованих на забезпечення стабільності і високої якості продукції;

3) контроль дотримання норм витрати сировини, втрат, відходів і виходів продукції.

Лабораторія встановлює режим технологічного процесу для кожного сорту виробів. Вивчають причини окремих недоліків якості виробів.

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

Лаборант зобов'язаний:

- відбирати проби основної та додаткової сировини, готової продукції;
- вести записи в журналі результатів аналізу;
- вести облік кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналіз та зданих у вигляді залишку;
- вести облік використаних хімічних реактивів, записуючи у спеціальному журналі їх розхід та залишок;
- проводити інвентаризацію наявного в лабораторії посуду та приладдя.
- Згідно штатного розкладу пекарні до складу робітників виробничої лабораторії входить: начальник виробничої лабораторії, інженер-технолог, лаборант, змінний інженер-технолог.

Функції інженера-технолога

Інженер-технолог зобов'язаний:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- встановлювати порядок витрат борошна;
- складати інструкції для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних витрат та витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;
- проводити або доручати проводити контрольні проби випічки змінному інженеру-технологу.

Функції змінного інженера-технолога

Змінний інженер-технолог зобов'язаний:

- щозмінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, а також вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрового розчину;
- знімати металодомішки з магнітів просіювача, перевіряти цілісність сит;
- контролювати і направляти роботу: тістомісів, дріжджоводів, пекарів, машиністів тісторозробних машин;
- по суботах та неділях контролювати якість продукції в експедиції;
- контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;

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

- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили порушення технологічного процесу.

Уся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством. Лабораторія проводить перевірки відповідності якості сировини даним супроводжувальних документів (сертифікат якості, якісне посвідчення), встановленим діючим нормативним документам.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором.

Контроль технологічного процесу включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів.

Перевіряються такі показники:

- органолептичні показники;
- масова частка вологи;
- кислотність;
- пористість;
- бактеріальне забруднення середовища життєдіяльності людини методом змивів на патогенну та умовно-патогенну мікрофлору;
- плісняві гриби та збудники картопляної хвороби в 1 г (не повинні бути виявлені).

Лабораторія веде такі журнали, як:

- журнал результатів аналізу борошна;
- журнал результатів аналізу сировини;
- журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

Контроль якості продукції при її передачі в експедицію здійснюється:

- майстром по органолептичним показникам, зовнішньому вигляді, відповідності маси;
- інженером-технологом по органолептичним та фізико-хімічним показникам [24].

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

Таблиця 7.2 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	Сировина:					
1.1	Борошно	Борош-новоз Склад борошна	Колір, запах, смак, наявність хрустоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГСТУ 46.004-99 ДСТУ 8791:2018	
1.2	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Цукор білий кристалічний	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість, Масова частка сухих речовин, Чистота розчину		Висушуванням прискореним методом, Розчиненням наважки, Рефрактометрично за ДСТУ 4623:2006	
1.4	Сіль кухонна харчова	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог цент-

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

			Вологість, Нерозчинні у воді речовини, Масова частка сухих речовин, Металомаг- нітні домішки		Висушуванням прискореним методом, Розчиненням наважки, Рефрактомет- рично за ДСТУ 3583:2015	ральної лабора- торії
1.5	Олія соняшни- кова рафінова- на	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Прозорість		Органолептично	
			Кислотне число		Титрометричним методом за ДСТУ 4492:2017	
1.6	Маргарин столовий	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Масова частка вологи		Нагрівання чашки до припинення потріскування за ДСТУ 4465:2005	
1.7	Молоко сухе	Склад сировини	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 4273:2003	
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготу- вання розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер - технолог

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

2.2	Опара Закваска Тісто	Діжа або тістопри- готу- вальний агрегат	Вологість Температур а	Після замішу- вання	Експресний метод Термометром	Змінний інженер - технолог
			Кислотність	У кінці бродиння	Титруванням	
3. Готова продукція						
3.1	Паляниця «По- дільська»	Хлібос- ховище або експеди- ція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Кислотність		Титруванням витажки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.2	Хліб «Чу- мацький»	Хлібос- ховище або експеди- ція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Кислотність		Титруванням витажки	
			Пористість		Приладом Журавльова	
3.3	Булочка «Га- лицька»	Хлібос- ховище або експеди- ція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер- технолог цент- ральної лабора- торії
			Кислотність		Титруванням витажки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

Таблиця 7.3 – 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	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 – 40 т	Похибка ± 0,5 %
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	—	Похибка ± 0,5 %
3	Визначення густини	Ареометри загального призначення АОМ-2 та	1160 – 1240 кг/м ³	Похибка ± 0,001 кг/м ³

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

	сольового розчину	інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками		
4	Визначення густини цукрового розчину	Цукрометр типу С	0 – 70%	Похибка $\pm 0,05\% - 0,1\%$
5	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0 – 25% СР	Похибка $\pm 0,05\% СР$
6	Визначення кислотності напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення згідно з чинним в Україні нормативним документом	0 – 200 г	Похибка $\pm 0,05\%$ IV клас
7	Контроль тривалості бродіння та вистоювання напівфабрикатів	Годинники електричні та інші	1 – 12 год	Ціна поділки 1 хв
8	Контроль точності поділу тіста на шматки, маси випечених штучних виробів і сировини	Ваги настільні циферблатні: ВНЦ-2 РН-10Ц 13У згідно з чинним в Україні нормативним документом	Від 20 до 1000 г	Ціна поділки 2 г Похибка $\pm 0,5$ од; ± 1 г $\pm 1,0$ од; ± 2 г
9	Визначення температури напівфабрикатів та вологості напівфабрикатів та готових виробів	Термометри технічні згідно з чинним в Україні нормативним документом	0 – 100 °С	Ціна поділки 1 °С Похибка ± 1 °С
10	Контроль температури з відносної вологості повітря в камері	Гігрометр ГС-210	5 – 40 °С	Похибка ± 1 °С

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

	для вистоювання			
11	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 - 400 °С	Основна похибка від діапазону вимірювання ± 0,05 – 1,0 %
12	Контроль параметрів пари, яку подають у піч	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0	Клас точності 2,5
13	Тривалість випікання і вистоювання	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-б згідно з чинним в Україні нормативним документом	0 – 100 хв 0 – 60 хв	Похибка ± 0,2 с
14	Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з чинним в Україні нормативним документом, штангенциркуль	До 50 см	Ціна поділки – 1 мм Клас точності 0,5

8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

До основних нормативних документів щодо охорони довкілля належать:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»;
- Закон України «Про питну воду та питне водопостачання»;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря»;
- Закон України «Про охорону земель»;
- Закон України «Про відходи» [18].

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

Хлібопекарське підприємство у процесі виробництва продукції утворює речовини, що здатні забруднювати атмосферне повітря; здійснює викиди стічних вод. Також виробництво супроводжується утворенням побутового сміття та відходів.

З метою зменшення викидів забруднюючих речовин та ресурсозбереження необхідно забезпечити облік використання ресурсів задля подальшого переходу на ресурсозберігаюче виробництво.

Утворення викидів у технологічних процесах може бути викликане наступними причинами:

- недосконалість технології та обладнання;
- недостатня автоматизація технологічних процесів;
- тривала експлуатація обладнання без профілактичних заходів.

Вміст стічних вод хлібзаводу по забрудненню характеризується такими показниками:

лужність 4,4;
хлориди – 120 мг/л;
сульфати – 84,48 мг/л;
рН – 7,4.

Допоміжними процесами, що забруднюють довкілля, є:

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

- робота холодильної компресорної — при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;

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

Згідно з наказом «Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел», граничнодопустима концентрація викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря досягається

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				82

без розбавлення повітря і ґрунтується на величинах об'єму газів, які приведені до таких нормальних умов:

якщо газу, - температура 273 К, тиску 101,3 кПа (без поправок на вміст кисню чи вологи);

якщо газоподібні продукти горіння, - температура 273 К, тиск 101,3 кПа, сухий газ; 3% кисню для рідкого і газоподібного палива, 6% кисню для твердого палива; 15% кисню для газових турбін і дизельних двигунів [21].

Основна кількість стічних вод пов'язана з мийкою технологічного обладнання, скляної тари, трубопроводів і автоцистерн. Мийка здійснюється розчинами лугів, кислот і хлору. Загальний стічний викид формується з усіх стічних потоків підприємства і впродовж доби має сталий хімічний склад.

Незначна кількість стічних вод утворюється за рахунок споживання води на побутові потреби, пов'язані з підтримкою необхідного санітарно-гігієнічного стану виробничих приміщень, а також вологого прибирання території та пожежної безпеки [22].

Заходом щодо зменшення забруднення водних ресурсів є вторинне використання стічних вод на технічні потреби (наприклад, на охолодження підшипників печей).

Задля зменшення забруднення підприємства необхідно забезпечити своєчасне вивезення відходів від виробництва та персоналу. Для цього передбачити встановлення пунктів збору відходів, смітників.

Технологічним заходом, що сприяє зниженню затрат електроенергії є встановлення дзеркальних світильників з галогенними та люмінесцентними лампами. Також необхідно передбачити у будівництві встановлення високих вікон для забезпечення денного освітлення з вимкненими світильниками.

Для зменшення концентрації речовин у повітрі необхідно забезпечити підприємство системою витяжних вентиляційних установок.

9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Служба охорони праці розробляє політику охорони праці, проводить аналіз ризиків, контролює дотримання нормативних вимог та забезпечує навчання працівників підприємства.

До складу служби охорони праці входять:

- відділ охорони праці;
- інженер з охорони праці;
- інспектор з охорони праці;
- пожежна служба;
- медична служба;
- психологічна служба;
- відділ професійного навчання [25].

На підприємстві необхідно дотримуватись наступних вимог з техніки безпеки:

- всі металеві не струмопровідні частини електрообладнання, які можуть опинитись під напругою внаслідок порушення ізоляції, підпорядковуються заземленню (зануленню) згідно ПУЕ і СНиП 3.05.06-85;
- штепсельні розетки встановлені із заземлюючим контактом;
- групові і розподільчі мережі виповнені 3-х і 5-ти провідними з прокладкою додаткового нульового захисного провідника;
- пристрій зовнішнього контуру для повторного заземлення нульового проводу при вводі в будівлю;
- доступ до обладнання для його технологічного ремонту та обслуговування;
- поточність технологічного процесу навчання тих, хто вчиться;
- пристрій припливно-витяжної вентиляції з природнім та механічним приводом;
- автоматичне вимикання вентиляції при пожежі;
- пристрій робочого та аварійного освітлення;
- блискавкозахист будівель;
- попередньо допустимий рівень шуму не перевищує 80 дБ [1].

Персонал повинен бути забезпечений змінним спецодягом, взуттям, засобами індивідуального захисту.

Перед допуском на виробництво, кожен співробітник повинен ознайомитися з технікою безпеки, інструкціями з використання обладнання, з яким буде контактувати, та, в подальшому ретельно їх дотримуватися, оскільки це мінімізує виникнення потенційних ризиків травмувань під час праці.

Для організації безпечності роботи персоналу, необхідно простежити за тим, щоб між обладнанням була достатня кількість місця для безперешкодного

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				84

проходу, приміщення повинні бути добре освітленими та провентильованими заради створення безпечного мікроклімату.

Обладнання повинне бути заземленим, з термоізоляцією в разі наявності гарячих поверхонь та зі звуковими сигналами при початку та закінченню роботи.

Всі сходи повинні мати неслизьку поверхню та бути зі встановленими поручнями.

У складі зберігання борошна необхідно встановити уловлювачі пилу, переконатись у достатній герметизації обладнання при транспортуванні сипкої сировини. Нижньою межею вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі є концентрація кількістю у 10-35 г/м³.

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. В їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені заходи по попередженню вибухів, виникненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізації, питання пожежного водопостачання, шляхи евакуації людей [3].

										Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					85

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі передбачено будівництво хлібозаводу у місті Березань Броварського району Київської області зі встановленням тунельних печей ППП та Gostol-Goran та ротаційної печі Revent 725.

Асортимент виробництва включає:

- паляницю «Подільську», масою 0,8 кг;
- хліб «Чумацький», масою 1,0 кг;
- булочку «Галицьку», масою 0,1 кг.

Метою будівництва нового хлібозаводу є потреба у забезпеченні місцевого населення хлібобулочними виробами, оскільки більшість виробів на прилавках магазинів не є продукцією місцевого виробництва.

Впровадження безперервного способу приготування тіста на підприємстві надасть змогу зменшити затрати людської праці, пришвидшити процес тістоприготування.

Для житньо-пшеничного хлібу «Чумацький» передбачено встановлення тістоподільника для житньо-пшеничного тіста SOCA MP 01 TM «Gostol» та стрічкового округлювача, оскільки тісто з додаванням житнього борошна стає проблемним в обробці на виробництві та потребує застосування певних заходів щодо формування тістових заготовок.

Встановлено пакувальне обладнання на всіх лініях виробництва. Упакування захищає вироби від забруднення при транспортуванні, подовжує термін зберігання, виконує інформаційну та маркетингову роль. В подальшому, необхідно звернути увагу на заміну пакувальних матеріалів на більш екологічні його види.

З розвитком підприємства, необхідно провести розширення асортименту виробництва. Можливе впровадження виробництва хлібних виробів оздоровчого, профілактичного та дієтичного призначення.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				86

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ, ВИКОРИСТАНОЇ В ПРОЕКТІ

1. Безпека життєдіяльності: Метод. вказівки до вивч. дисц. та викон. контр. роботи для студ. механічних та енергетичних спец. заоч. форми навч. /Уклад.: О.П. Слободян, Л.П. Нещадим, С.О. Авдієнко — К.: НУХТ, 2011. — 23 с. Безпека життєдіяльності: Метод. вказівки до вивч. дисц. та викон. контр. роботи для студ. механічних та енергетичних спец. заоч. форми навч. /Уклад.: О.П. Слободян, Л.П. Нещадим, С.О. Авдієнко — К.: НУХТ, 2011. — 23 с.

2. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посіб./2-е вид., перероб. і допов. Київ.: «Профкнига», 2019. 508 с.

3. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва [Електронний ресурс] / В. І. Дробот // "Логос" Київ. – 2002. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/5585169/>.

4. ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [Електронний ресурс] // Київський інститут хлібопродуктів. – 1999. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.tehnologam.com/dstu-46-004-99-boroshno-pshenychne/>.

5. ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=78652.

6. ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: http://nasha-pekarnia.ua/site/files/dstu_p_4585_2006.pdf.

7. ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2009. – Режим доступу до ресурсу: [https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/drizhdzhi_khlibopekarski_presovani_tekhnichni_i_umovi/5-1-0-1750](https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/drizhdzhi_khlibopekarski_presovani_tekhnichni_umovi/5-1-0-1750).

8. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2004. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4465-2005.pdf.

9. ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2003. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4273-2003.pdf.

10. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДП «УкрНДНЦ». – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://sunflower.ua/wp-content/uploads/2023/10/dstu_44922017_oliia_soniashnikova_tekhnichni_umovi.pdf

11. ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2015. –

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				87

Режим доступу до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=62230.

12. ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: http://nasha-pekarnia.ua/site/files/dstu_p_4583_2006.pdf.

13. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77546.

14. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Загальні технічні умови» [Електронний ресурс] // ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: https://www.ksv.biz.ua/GOST/DSTY_ALL/DSTY2/dsty_4623-2006.pdf.

15. 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. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, [СІЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.

16. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту (хлібопекарське виробництво) для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. / уклад.: В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Махінко.: НУХТ, 2023.89 с.

17. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проєктуванні 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. Махінко. К.: НУХТ, 2012, 44 с.

18. Нормативні документи [Електронний ресурс] // Департамент комунальної власності, земельних, майнових відносин, екології та природних ресурсів Луганської обласної державної адміністрації. – 2013. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.eco-lugansk.gov.ua/2013-12-05-19-25-14>.

19. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві. для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заоч. форм вдач / уклад.: Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю., Білик О. А., Бондаренко Ю. В., Грищенко А. М., Махінко В. М., Михонік Л. А., Петришин Н. З., Сильчук Т. А., Фалендиш Н. О.: НУХТ, 2016.330 с.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				88

20. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення [Електронний ресурс] // КАБІНЕТ МІНІСТРІВ УКРАЇНИ. – 2000. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/656-2000-%D0%BF#Text>.

21. Про затвердження нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин із стаціонарних джерел [Електронний ресурс] // МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА УКРАЇНИ. – 2006. – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0912-06#Text>.

22. Система екологічного управління: Конспект лекції. /Уклад.: О.Ю. Сапко. Одеса. , 2020. — 1033 с.

23. Тенденції та проблеми розвитку хлібопекарського виробництва у Херсонській області. // Таврійський науковий вісник. – №82. – С. 318.

24. Технохімічний контроль у виробництві [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/9268616/page:11/>.

25. Які підрозділи або посади включаються до складу служби охорони праці? [Електронний ресурс] // ПП "Безпека праці" – Режим доступу до ресурсу: <https://bezpeka-praci.kiev.ua/yaki-pidrozdily-abo-posady-vklyuchayutsya-do-skladu-sluzhby-ohorony-praczi/>.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				89