

**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»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

« ____ » _____ 2021р.

**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 технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» в с. Нові Петрівці з впровадженням заходів розширення асортименту та подовження свіжості виробів»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-12ск

Цюрпита Денис Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Вашека О.М.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри В.М. Ковбаса

“ ” _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Цюрпоти Дениса Євгенійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема: Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» в с. Нові Петрівці з впровадженням заходів розширення асортименту та подовження свіжості виробів

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна доцент, кандидат технічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 8 ”квітня 2021року № 236-кв

2. Строк подання здобувачем роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: хліб «Рижський», масою - 0,4 кг, виготовляється на заварці, випікається в тунельній печі Gostol ; хліб «Зерновий», масою - 0,3 кг, виготовляється безопарним способом випікається в ротаційній печі Revent ; батон «Нива», масою 0,5 кг виготовляється на великій густій опарі, випікається в тунельній печі типу ППП

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ., 1.Обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції., 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем., 3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів., 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання., 5.Технологічні розрахунки., 6.Розрахунок площ складських приміщень для основної сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер., 7.Розрахунок та підбір технологічного обладнання., 8.Специфікація технологічного обладнання., 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення., 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.,11.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження., 12.Будівельна частина., 12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства., 12.2 Обґрунтування планування відділень підприємства., 13.Система екологічного управління (Охорона довкілля),14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці),. Висновки та рекомендації Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А1; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 1 аркуш – А1; план виробничого цеху у мірилі 1:100 2 аркуша – А1; розрізи 1-1, 2-2 у мірилі 1:100 – 1 аркуш – А1.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, цеху на ТОВ «Перший столичний хлібозавод» вибір асортименту продукції.	3.05-4.05.2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	5.05.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	06.05-07.05.2021	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	10.05-11.05.2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	12.05-13.05.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	14.05-16.05.2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-18.05.2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05-24.05.2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	25.05-28.05.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	31.05.2021	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	1.03-2.06	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	3.06	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	4.06-11.06.2021	

Здобувач _____
(підпис)

Цюрпита Д.Є.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Білик О.А.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Темою кваліфікаційної роботи Цюрпиту Дениса Євгенійовича є «Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібо завод» в с. Нові Петрівці з впровадженням заходів розширення асортименту та подовження свіжості виробів». На підприємстві запропоновано виробництво батона «Нива» з хлібопекарським поліпшувачем масою 0,5 кг, хліб «Ризький» масою 0,4 кг та хліб «Зерновий» масою 0,3 кг.

У кваліфікаційній роботі обрано доцільні схеми виробництва хлібобулочних виробів, для батона «Нива» та хліба «Ризького» – безперервний спосіб, для хліба «Зернового» – періодичний спосіб. Для інтенсивного замісу тіста та прискорення дозрівання використовуємо двохшвидкісні тістомісильні машини Diosna. Використовуємо продуктивні енергозберігаючі печі Gostol для хліба «Ризького» для батона «Нива» печі типу ППП та Revent для формового пшеничного хліба «Зерновий». Для подовження свіжості хлібобулочних виробів запропоновано використовувати комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість СМС +».

Для зменшення ручної праці в хлібосховищі та експедиції підприємства запроєктована механізація цих підрозділів.

Дана кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 107 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: батон «Нива», хліб «Ризький», хліб «Зерновий», безперервний спосіб, піч Gostol, піч Revent.

ANNOTATION

In the qualification work of Denys Yevgeniyovych Tsiurpyta is the project of technical re-equipment of the First Capital Bakery LLC in the village of Novi Petrivtsi with the introduction of measures to expand the range and prolong the freshness of products. The company offers the production of loaf "Niva" with a baking improver weighing 0.5 kg, bread "Riga" weighing 0.4 kg and bread "Zernovy" weighing 0.3 kg.

In the qualifying work, appropriate schemes for the production of bakery products were selected, for the loaf "Niva" and bread "Riga" - a continuous method, for the bread "Grain" - a batch method. We use productive energy-saving Gostol ovens for Riga bread for the Niva loaf of PPP and Revent ovens for shaped grain bread «Zernovy». To prolong the freshness of bakery products, it is proposed to use a comprehensive baking improver "Freshness SMS +".

To reduce manual labor in the granary and the company's expedition, mechanization of these units is designed.

This qualification work contains technological calculations and selection of equipment.

The explanatory note of the diploma project is set out on 107 pages, the graphic part is presented on 5 sheets.

Key words: «Niva» loaf, «Riga» bread, «Zernovy» bread, continuous method, Gostol oven, Revent oven.

Зміст

Вступ.....	6
1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, вибір асортименту продукції	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	12
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	17
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	31
5. Технологічні розрахунки	34
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	34
5.2. Продуктовий розрахунок чи розрахунок рецептур, розрахунок норм витрат сировини чи виходу виробів тощо (з урахуванням специфіки галузі).....	37
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	56
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	62
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	64
8. Специфікація технологічного обладнання	82
9. Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення	84
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	92
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	97
12. Будівельна частина.....	98
13. Система екологічного управління (Охорона довкілля).....	99
14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці).....	101
Висновки та рекомендації.....	106
Список використаної літератури.....	107

					<i>Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібо завод» з впровадженням заходів розширення асортименту та подовження свіжості виробів</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
Розроб.		Цюрпита Д.Є.		04.06.21		Літ.	Арк.	Аркушів

Керівник Білик О.А. 04.06.21

Консулат.

Консулат.

Зав.кафедри Ковбаса В.М.

Пояснювальна записка

К

107

НУХТ, ТХ-4-12ск

ВСТУП

Найважливішим сектором, що забезпечує продовольчу безпеку України, є хлібопекарська галузь. У його структуру входять хлібопекарські підприємства, що забезпечують потреби всіх верств населення в хлібобулочних výroбах.

Сьогодні найважливішими завданнями хлібопекарської галузі є:

- поліпшення асортименту. Розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення виробництва заварних сортів житньо-пшеничного хліба, створення і впровадження у виробництво хлібобулочних виробів для оздоровчого, профілактичного і дієтичного харчування;

- підвищення споживчої цінності хлібних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту за рахунок використання нетрадиційної сировини і біологічно активних добавок;

- підвищення якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційної сировини. Забезпечення виробництва вискоефективних культур молочнокислих бактерій і пекарських дріжджів з високою ферментаційної активністю;

- забезпечення необхідної якості виробів з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями;

- подальше вирішення проблеми продовження терміну зберігання продуктів, випічки хлібобулочних виробів із заморожених тестових заготовок, захисту їх від мікробіологічного псування, хвороб картоплі, цвілі.

- впровадження раціональних ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва хліба, як в умовах високомеханізованих підприємств, так і в умовах пекарень;

- технічне переозброєння діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв, створених при хлібозаводах, а також хлібозаводів різних форм власності;

Сьогодні забезпечення населення традиційними видами і сортами пшеничного хліба залишається дуже актуальним, при цьому зростає попит на хлібобулочні вироби і вироби лікувально-профілактичного та функціонального призначення.

Хлібобулочні вироби та хліб займають одне з головних місць в сучасному раціоні населення, який майже наполовину задовольняє потреби людини у вуглеводах, майже наполовину - в білках, більше половини - у вітамінах групи В, фосфор і солях заліза. Ці продукти лежать в основі піраміди харчування людини, але їх хімічний склад недосконалий і потребує збільшення кількості і балансу основних поживних речовин. Тому бажано покращувати і розширювати асортимент хлібобулочних виробів і хліба.

В даній кваліфікаційній роботі пропонується реалізувати заходи щодо розширення асортименту продукції, а також продовження свіжості хліба.

Впровадження асортименту продуктів, які за рецептурою і властивостями мають збільшений термін зберігання, багаті поживними речовинами. Впровадження виробництва хліба для спеціального дієтичного харчування.

Це один з перспективних напрямків розширення асортименту - випуск нових функціональних продуктів, збагачених біологічно активними добавками і

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікроелементами. Хліб вважається багатообіцяючим продуктом для збагачення необхідними інгредієнтами, оскільки він широко використовується і доступний за ціною.

Заходи, передбачені кваліфікаційною роботою, спрямовані на вирішення завдань, що стоять перед галуззю:

В кваліфікаційній роботі запропоновано подовження свіжості батону «Нива» за рахунок використання комплексного хлібопекарського поліпшувача для подовження свіжості; впровадження механізації хлібосховища. Передбачено впровадити у виробництво хліб «Зерновий» та виробництво хлібу «Ризького» та батону «Нива».

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 108 аркушах А4, та графічної частини. Графічна частина складається з 5 аркушів формату А4.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ, ПІДПРИЄМСТВА. ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Даний проект передбачає технічне переоснащення цеху №1 ТОВ «Перший столичний хлібозавод». Підприємство знаходиться у селі Нові Петрівці, Вишгородського району, Київської області.

ТОВ "Перший столичний хлібозавод" входить до складу холдингу ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції».

ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції» є одним з найбільших українських холдингів з виробництва хлібопродуктів, який займає 8% ринку хлібобулочних виробів України і знаходиться на 3-му місці серед найбільших хлібних підприємств.

Історія розвитку Холдингу почалася в далекому 1994 році. На сьогодні холдинг виробляє майже 132 000 тонн продукції на рік. За технічним оснащенням підприємства Хлібних інвестицій знаходяться в лідерах серед українських виробників хлібопродуктів.

Хлібні інвестиції включають наступні підприємства:

- ПАТ «Теремно Хліб» (м.Луцьк)
- ПАТ «Бердичевський хлібозавод» (смт. Бердичів, Житомирська обл.)
- ПАТ «Чернівецький хлібокомбінат» (м. Чернівці)
- ПАТ «Івано-Франківський хлібокомбінат» (м. Івано-Франківськ)
- ТОВ «Перший столичний хлібозавод» (с. Нові Петрівці, Київська обл.)

В цеху №1 на підприємстві встановлено чотири механізованих лінії та одна з печами ротаційного типу. На лінії №1 впроваджуємо хліб «Зерновий» марка печі Revent, на лінії №2, 3 виробляється батон «Нива», марка печі ППП, на лінії №4,5 виробляється хліб «Ризький», марка печі Gostol. Також встановлено обладнання провідних світових виробників: печі марки «ППП» з шириною поду печі 24000×3000, 24000×2500. Печі марки «Gostol» шириною поду печі 24000 ×3000, 24000×2500.

Тістоподільники для батону марки «Glimek»(Швеція), тістомісильна машина «Diosna» з нижнім вивантаженням тіста, об'єм діжі 355 л.

Шафа попереднього вистоювання для батону і тістових заготовок хліба «Ризького» серії РМ, кількість комірок 280.

Шафа остаточного вистоювання типу РШВ ТОВ «Краяни» (Україна). Дільник Parta U2002 (W & Ph Голландія) з продуктивністю 3780 шт/год. Дільник «Кузбас» із шнековим нагнітачем для виробів з житнього борошна, продуктивність 35 шт/хв..

В цеху №1 є відділення з виготовлення булочних виробів, що значно збільшує потужність підприємства. Проектна потужність заводу 130 т/доб.

Випікання виробів це автоматизований процес від подачі борошна до

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

пакування при доцільності використання, але перевагою даного підприємства є збереження традиційних технологій які забезпечують високу якість готових виробів.

Продукція, що зараз виробляється на підприємстві має такий асортимент: хліб «Український новий» подовий 0,9 кг, Хліб «Родинний» 0,6 кг, Хліб «Дорожній» 0,6 кг, Хліб «Здоров'я» 0,4 кг, Хліб «Гірчичний» 0,5 кг, Хліб «Бородінський» 0,4 кг, Хліб «Житнє Диво» 0,4 кг, Хліб «Рижський» 0,4 кг та 0,8 кг, Хліб «Щедрий» 0,5 кг, Батон Нива в/с 0,5 кг, Батон «Запашний» 0,35 кг, батон «Висівковий», хліб «Тостовий», хліб «Тостовий з висівками», булочка «Смачненька» 0,06 кг, Маковик домашній 0,4 кг, Ріжок з повидлом 0,25 кг, Булка здобна 0,1 кг, Булка Дніпропетровська 0,5 кг, Булочка «Вишенька» 0,1 кг, Булочка «Чорна смородинка» 0,1 кг, Здоба з повидлом 0,2 кг, Рулет яблучний 0,3 кг, Калач «Український» 0,6 кг. Так як підприємство має тенденцію розвиватися, асортимент продукції змінюється згідно вподобанням споживачів та згідно потреб ринку.

Проектом технічного переоснащення пропонується розширення асортименту оздоровчих та дієтичних виробів, такими видами хліба як «Зерновий» масою 0,3 кг та покращення рецептури батону «Нива» масою 0,5 кг шляхом додавання в рецептуру 1 % комплексного хлібопекарського поліпшувача Свіжість СМС+.

Оскільки характеристика хліба "Ризького" порівняно з іншими хлібами має багатий приємним аромат та високі смакові властивості завдяки кмину, повільним черствінням продукту завдяки рецептурним компонентам та спеціальною технологією.

Тісто для хліба "Ризький" виробляється у чотири етапи (заварка оцукрена, заквашена заварка, зброджена заварка, тісто). Для приготування заквашеної заварки використовують чисту культуру *L. delbrueckii-76* (термофільні). Корисний вплив лактофлори на організм людини в даний час безперечний тому ці мікроорганізми використовуються як для виготовлення функціональних продуктів, так і для отримання сполук із приємним запахом та смаком. Для отримання закваски використовують суміші чистих культур дріжджів *S cerevisiae* L-1 та *L. Plantarum* 30 молочнокислих бактерій. Структурно-механічні властивості житнього тіста відрізняються від властивостей пшеничного. Характеризується своєю пластичністю і в'язкістю. Отже, крім посилення активності α -амілази під час нагрівання тіста, вона може зникати, якщо температура в першій зоні печі низька. Тому температуру випікання в першій зоні печі встановлюють на рівні 250 -280 ° С, іноді 300-320 ° С, щоб закріпити форму виробів шляхом швидкого формування кірочки на поверхні виробів. Час знаходження виробів в першій зоні пекарної камери 3-5 хвилин. Відносна

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вологість у пекарній камері становить від 20 до 30%. Висока температура зберігає форму тіста і покращує смак готових виробів. У наступних зонах пекарної камери температура спочатку опускається до 230-240, потім до 180-200 ° С. Перед посадкою тістових заготовок під печі слід нагріти до 180-200 ° С, інакше під час випікання поблизу нижньої скоринки можуть виникати підриви або тістові заготовки прилипнуть до поду печі. Спосіб випікання регулюється залежно від хлібопекарських властивостей борошна, структурно-механічних властивостей тіста тощо, або з порушенням технологічного режиму приготування тіста або відпочинку в певних виробничих умовах. Тому температуру печі потрібно постійно пристосовувати до виробничих факторів.

Батон «Нива» відноситься до виробів масового споживання, тому пропонується технологію залишити як оптимальну на великих густих опарах, за традиційною технологією, що передбачає збродження в опарі більшої частини борошна (60-70% проти 45-50 %), що обумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращуються смак і аромат виробів, подовжується термін зберігання свіжості.

Перевагою є також: збільшення кількості зброженого борошна в опарі, інтенсивне оброблення тіста при замішуванні обумовлюють скорочення тривалості його дозрівання, знижується загальна тривалість технологічного процесу. Цей спосіб не потребує громіздкого обладнання для бродіння тіста при його безперервному приготуванні, дозволяє скоротити кількість діж при порційному приготуванні.

Комплексний хлібопекарський поліпшувач «Свіжість СМС+» складається з функціональної основи – сухої молочної сироватки, збагаченої магнієм та манганом, а в якості активної частини використані аскорбінова кислота, ферментні препарати амілолітичної та пентазаназної активності, емульгатор, яблучний пектин, мальтодекстрин. Даний поліпшувач позитивно впливає на збільшення об'єму, пористості, отримання однорідної еластичної м'якушки та подовження свіжості готових виробів.

Виробництво батону «Нива» відбувається на двох механізованих лініях, особливістю даної лінії є те що на цих лініях може вироблятися хліб «Родинний», масою 0,7 кг.

Певні групи покупців мають потребу в хлібних виробах із зміненим складом і енергетичною цінністю. Це люди хворі, одужуючі, діти, спортсмени та ін. Відповідно до рекомендацій лікарів створюються хлібні вироби цільового призначення. В їх рецептуру вводяться компоненти, які необхідні особам із певними захворюваннями. Збільшуючи частку одних речовин (білків, клітковини та ін.) і зменшуючи частину інших, регулюють харчову і енергетичну цінність хліба.

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Виробництво напівфабрикату тіста для хліба «Зернового» ведеться в одну фазу тобто безопарним способом, що дозволяє пришвидшити виробництво даного виробу. Тісто замішують на двошвидкісних машинах типу Diosna. Вони дають змогу прискорити та інтенсифікувати колоїдні та біохімічні процеси в тісті.

Тому я вважаю що доцільно ввести виготовлення хліба «Зернового» для покращення загального здоров'я нації.

Доцільно також встановити додатковий кулер для охолодження виробів на потокову лінію по виробництву хліба «Ризького». Використання кулера для охолодження виробів дає змогу зменшити витрати на усихання хлібобулочних виробів, що значно збільшує кінцевий вихід готових виробів.

Будь-яка сучасна схема механізації хлібосховища не забезпечить зниження трудовитрат, але створить можливість заміни ручного переміщення вагонеток механізованим. Використання електронавантажувача ефективно не тільки для переміщення вагонеток, контейнерів, але і при завантаженні їх у кузов автохлібовоза. Заміна ручної праці в хлібосховищі на механізовану дозволить знизити витрати на заробітну працю, що дозволить пере направити ці кошти на розвиток точок та процесів що потребують модернізації та покращення. Однак використання акумуляторних навантажувачів потребує організації на хлібозаводах спеціальної дільниці для зарядки акумуляторів і ремонту навантажувачів.

Для пакування готових виробів на підприємстві використовують поліпропіленові пакети. Упаковка захищає готовий виріб від можливого недотримання санітарно-гігієнічних норм під час транспортування та від контакту з іншими поверхнями. Пакування сприяє подовженню свіжості та терміну зберігання готових виробів.

Таким чином, в кваліфікаційній роботі з технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод», передбачає наступні заходи:

- Вдосконалення технології виготовлення батона «Нива» шляхом внесення комплексного хлібопекарського поліпшувача для подовження терміну зберігання «Свіжість СМС +»;
- Встановлення на лінію виробництва хліба «Ризького» кулера для охолодження готових виробів;
- Впровадження технології та обладнання для виготовлення хліба «Зернового»;
- Впровадження механізації хлібосховища та експедиції.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО -ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Борошно пшеничне (ГСТУ – 44.006 – 99) на підприємство надходить безтарним способом у автоборошновозі. З автоборошновоза через приймальний щиток ХЩП-2(1) по трубах надходить до силосів ХЕ-160А (2). У силосах борошно зберігається окремо по сортах.

Перед подачею борошна на виробництво воно підлягає певній підготовці: змішування, якщо в цьому є потреба, просіювання, магнітне очищення, зважування.

Подача борошно у просіювальне відділення здійснюється за допомогою повітродувки Kasier (4). Просіювання борошна відбувається на просіювачах «Вороніж» (6). Він призначений для контрольного просіювання борошна і видалення з нього феромагнітних домішок. Кількість магнітів встановлюється з розрахунку 2 см на кожен тону борошна. Магніти перевіряються 1 раз в 10 діб. Зважування проводиться з метою обліку борошна. Зважування проводиться за допомогою вагів автоматичних порційних ДМ-100-2. Далі борошно за допомогою аерозоль транспорту(8) подається у виробничі бункери ХЕ-112 (9).

Борошно житнє (ДСТУ 8791:2018) на підприємство надходить безтарним способом у автоборошновозі. З автоборошновоза через приймальний щиток ХЩП-2(1) по трубах надходить до силосів ХЕ-160А (2). У силосах борошно зберігається окремо по сортах.

Перед подачею борошна на виробництво воно підлягає певній підготовці: змішування, якщо в цьому є потреба, просіювання, магнітне очищення, зважування.

Крупка пшенична подрібнена (ГСТУ 46.004-99) на підприємство надходить в мішках масою 50 кг. Перед подачею на виробництво звільняють від мішкотари, просіюють за допомогою просіювача «Піонер» (16), після чого вручну дозують у заварочні машини.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять на підприємство охолодженими до температури 0 - 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих в ящики. Дріжджі зберігають у холодильній камері (15) при температурі від 0 до 4 °С з відносною вологістю не вище 75%. Гарантований термін зберігання – 12 діб. Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура води повинна становити не більше 40°C. Дріжджову суспензію готують у ємкостях з мішалкою (20), за допомогою насоса (13) подається у напірну ємкість (21). Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію пропускають крізь сито з отворами не більше 2,5 мм.

Кухонна сіль (ДСТУ 4843-2007) на хлібокомбінат надходить і зберігається у мішках.

Сіль, вода і стиснуте повітря, яке використовується для барботування,

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

подаються до солерозчинника ХСР-3 (25). Вода, проходячи через сіль, насичується до густини 1,2 кг/м³, проходить через фільтр і насосом (13) подається у напірну ємкість (14), з якої поступає на виробництво.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) надходить у мішках по 50 кг. Зберігається штабелями, укладеними трійником або п'ятерником.

Цукор використовується у вигляді профільтованого цукрового розчину, концентрацією 62%, куди за допомогою дозатора рідких компонентів (19) дозується сольовий розчин, щоб запобігти кристалізації цукру. Цукор з мішків засипають у бак (26), що має мішалки для розчинення. Цукровий розчин очищують на фільтрі, що встановлений між баком і насосом подають насосом відцентровим (13) у напірну ємкість (27).

Солод неферментований (ДСТУ 28538-90): надходить на підприємство у мішках 50 кг і зберігається за температури +10...+20°C. Перед подачею на виробництво звільняють від мішкотари, просіюють за допомогою просіювача «Піонер» (16), після чого вручну дозують у заварочні машини.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005): на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері (15) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють у жиротопці (17), яка облаштована мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси 45-47°C. При такій температурі маргарин не розшаровується. Перед розтопленням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у ємкість. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом (13) у напірну ємність (28).

Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005): на завод надходить у бочках, мосою 20 кг. Зберігають на піддонах, у добре вентильованому приміщенні. Перед подачею на виробництво, патоку завантажують у ємність з мішалкою (18), що має водяну сорочку, куди подається гаряча вода. Відцентровим насосом (13) подається у напірну ємність, яка оснащена водяну сорочку (20).

Кмин (ДСТУ 9056 – 91) надходить і зберігається в картонних коробках.

Вода питна (ДСанПіН 2.2.4-171-10) у виробництві використовується з міських водопроводів, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. За вимогами стандарту вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів; рН води – 6,5-9,0.

Для приготування тіста на 100 кг борошна витрачається від 35 до 70 л питної води, залежно від виду виробів. Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою чи іншим способом. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення, де встановлено баки гарячої (11) та холодної (10) води.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура гарячої води має бути 70°C.

Меланж перед використанням розморожують за температури 45 °С у ванні з водою приблизно 2-3 год і проціджують крізь сито з отворами 3 мм. Меланж краще проціджується, якщо його розвести водою у співвідношенні 1:1. Розморожений меланж необхідно використовувати протягом 3-4 год або однієї доби, якщо зберігати його за температури (3 + 1) °С.

Комплексний хлібопекарський поліпшувач перед використанням звільняють від транспортної тари, дозують до рецептури виробу в сухому вигляді.

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

Технологічна схема приготування батону «Нива»

Батон Нива готуються на великих густих опарах. В опару закладається 60 % борошна від загальної кількості.

Опара замішується в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (35) протягом 7-8 хв. Борошно дозується дозатором «Авіарм» (35), вода і дріжджова суспензія – дозуючою стаканчиковим дозатором (51). Бродить опара 240 -270 хв при температурі 26-28 °С до кислотності 2,5-3,0 град у кориті агрегату ХТР (42). Опару готують вологістю 46%. По закінченню бродіння готова, виброджена опара шнековим насосом (52), подається на замішування тіста до тістомісильної машини періодичної дії «Diosna» з нижнім вивантаженням тіста (53). Туди ж через дозуючу станцію Авіарм борошно (35), також рідкі компоненти (36) подається вода, сольовий і цукрово-сольовий розчин, розчин солі, маргарин розтоплений та вручну попередньо зважену потрібну кількість комплексного хлібопекарського поліпшувача «Свіжість СМС+». Тісто замішується 10 хв. Початкова температура тіста 26-30 °С, вологість - 44,5%. Замішане тісто транспортером (54), надходить на бродіння, яке відбувається на транспортері (55). Виброджене тісто само потоком подається у воронку тістоподільної машини «Parta» (56), яка видає окремі тістові заготовки вагою 0,55 кг. Тістові заготовки стрічковим транспортером подаються на округлювання, яке відбувається на округлювачі «Восход-ТО-4» (57). Після округлення направляються у шафу попереднього вистоювання, тривалість вистоювання складає 8-12 хв (58). Вистояні тістові заготовки направляються у закаточну машину (59), де їм надається батоноподібна форма, посадчиком подаються у шафу остаточного вистоювання (65) на 45-60 хв. при температурі 36 -39 °С. Вистояні тістові заготовки надрізаються ножом і випікають у тунельній печі «ППП» (61) 22-24 хв при температурі 215-250 °С, при виході з печі оприскуються водою, для надання глянцею виробам.

Випечена продукція падає на транспортер (47) і направляється на охолодження в кулер (48). Після охолодження виробу, гвинтовим спуском, поступають на пакування у пакувальну машину «Hartmann»(49). Упаковані вироби далі рухаються по транспортеру та автоматично укладаються до лотків в хлібоукладальному агрегаті (72) які потім складуються в контейнер (73).

Виробництво хліба «Ризького»

Хліб «Ризький» готується 4-х фазним способом (оцукрена заварка – заквашена заварка – зброджена заварка (закваска) – тісто).

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приготування заварки ведеться порційним способом у заварювальній машині ХЗМ -600 (34). За допомогою дозатора сипких компонентів «Авіарм» (35) дозується борошно житнє сіяне. Солод неферментований подається вручну, кмин дозується вручну. Вода надходить дозатором рідких компонентів «Авіарм» (36). Заварка насосом шестиринчастим (39) подається на оцукрювання, яке відбувається у чанах, які маю водяну сорочку ХЄ-48 (37) тривалість приготування складає 60 - 90 хв, вологість напівфабрикату повинна бути 72 %. 50% вибродженої заварки насосом шестиринчастим (39), перекачується у ємність для збродження заварки (38). Виброджена заварка, змішується з готовою збродженою заваркою (закваскою) у заварювальній машині ХЗМ-600 (34).

Для приготування заквашеної заварки по розводочному циклі використовують чисту культуру *L.delbrueckii-76*. В виробничому циклі 50% заквашеної заварки, при 51-53⁰С відбирають для приготування збродженої заварки (закваски) при 30-32⁰С, для поновлення залишкової маси додають рівну кількість оцукреної заварки. Заквашення заварки становить 180-240хв.

В розводочному циклі вноситься у заквашену заварку, до 1 кг оцукреної заварки, охолодженої до температури 30-33⁰С, вносять 1 л суміші чистих культур дріжджів *S- cerevisiae* Л-1 і молочнокислих бактерій *L. Plantarum-30* в співвідношенні 1:4 на солодовому суслі з наступним бродінням до кислотності 7 - 8 град. Наступним кроком послідовним відновленням маси збродженої заварки (закваски) доводять до кількості, потрібної для виробництва.

Зброджену заварку (закваску) готують в ХЗМ-600 (34): заквашена заварка змішується з готовою з збродженою заваркою (закваскою) з початковою температурою 30-35⁰ С, із рівної кількості заквашеної заварки (36) і закваски (35). Після перемішування шестеринчастим насосом (39) перекачується у чанах для бродіння ХЄ-46 (37), які оснащені мішалкою.

Готова зброджена заварка (закваска) шестеренним насосом (39) перекачується у ємність (38), частина йде на заміс тіста, частина на подальше відновлення збродження заварки.

На замішування тіста за допомогою дозатора «Авіарм» (35) дозується борошно, дозатором черпачковим (40) подається вода, дріжджова суспензія, сольовий розчин, патока, зброджена заварка (закваска). Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (41) протягом 6-8 хв. Замішане тісто поступає в корито для бродіння типу ХТР (42). Тривалість бродіння тіста 60 хв. З корита для бродіння тісто поступає у тістоподільник "Кузбас" (43). Поділені тістові заготовки подаються на стрічковий транспортер (44), який транспортує їх на посадчик ПТЗ-20 (60). Посадчик завантажує їх на колиски вистійної шафи РШВ (45). Тривалість вистоювання 60 хв. Вистояні тістові заготовки направляються в піч «Gostol » (56) на випікання. Випікання здійснюється протягом 36-40 хв. Готова продукція поступає на транспортер (47) і направляється для охолодження в кулер (48). Після охолодження вироби гвинтовим спуском, направляються на пакування у пакувальну машину «Hartmann»(49). Упаковані вироби далі рухаються по транспортеру та автоматично укладаються до лотків в хлібоукладальному агрегаті (72) які потім складуються в контейнер (73).

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічна схема приготування хліба «Зернового»

Хліб «Зерновий» готується безопарним способом. Тісто замішується в тістомісильній машині періодичної дії Diosna (66) з підкатними діжами (67) протягом 8-10 хв. Борошно, вода і дріжджова суспензія дозується – дозувальною станцією періодичної дії ВНИИХП-0-4А (65). Всі інші компоненти додаються в тісто вручну. Бродить тісто в діжах (67) 150 -180 хв при температурі 29-31 °С до кислотності 2,5-3,5 град. За допомогою підйомоперекидача А2-ХПД (68) тісто потрапляє в робочий бункер тістоподілювача Parta (56), який видає окремі тістові заготовки. Тістові заготовки стрічковим транспортером подаються на округлювання, яке відбувається на округлювачі «Восход-ТО-4» (57). Після округлення тістові заготовки укладаються в форми на робочому столі (69) на вагонетці та направляються шафу остаточного вистоювання (70) протягом 35-45 хв.. Вистояні тістові заготовки випікають у ротаційній печі «Revent» (71) протягом 50-55 хв.. Готові вироби остигають на вагонетках та направляються на пакування у пакувальну машину «Hartmann»(49). Упаковані вироби укладаються у лотки на вагонетках (50).

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба ризького подового масою 0,40 кг повинні відповідати вимогам ДСТУ-П-4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.», які наведені в таблиці 3.1 та таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники якості хліба ризького подового масою 0,4 кг

Показник	Характеристика
Форма	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви
Колір	Від коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, з незначною липкістю
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники якості хліба ризький подового масою 0,4 кг

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	44,5
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	7,0 -11,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	Не визначається
Масова частка жиру на СР, %, не менше	Не визначається
Масова частка цукру на СР, %, не менше	Не визначається

У технічних умовах ТУУ 15,8-00389676-001:2009 сформульовані показники батону «Нива, що відображають його якість.

Маса: – 0,5 кг. Відхилення в масі не повинно перевищувати при зважуванні 10 буханок $\pm 2,5\%$, а для однієї штуки відхилення в менший бік може бути не більше 3%.

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники якості батона Нива подового масою 0,4 кг

Показник	Характеристика
Форма	Овальна відповідає формі, касеті в якій відбувалося

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	вистоювання, без бокових прилипів з 5 надрізами на поверхні
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Поверхня глянцева
Колір	Жовтий, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, злегка солодкий, без присмаку гіркоти, без стороннього присмаку
Запах	Насичений, властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Таблиця 3.4 - Фізико-хімічні показники якості хліба ризький подового масою 0,4 кг

Показник	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	43,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	69
Масова частка жиру на СР, %, не менше	2,5
Масова частка цукру на СР, %, не менше	2,5

У стандарті ДСТУ 4588-2006 прописані вимоги на хліб «Зерновий», який повинен відповідати. Маса виробу 0,3 кг. Вироби, збагачені харчовими волокнами (крупкою, висівками, насінням льону, пластівцями зернових культур, зернівкою, крупою пшеничною, ядром соняшнику тощо) — для покращення моторики кишечника, нормалізації функцій органів травлення, виведення із організму токсичних речовин, нормалізації маси тіла.

Вироби (хліб та булочки) виробляють масою до 0,5 кг включно. Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі та регулюють у встановлених межах підприємства-виробники.

Допустимі відхили середньої маси 10 шт. виробів, зважених одночасно, в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 3,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу. Допустимі відхили маси штучного виробу не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 5,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 3,0 %.

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники якості хліба «Зернового»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: -форма -колір	відповідає формі, в якій його випікали, без бокових впливів;

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	жовтий
Стан м'якушки	Пропечений, еластичний, не вологий на дотик, без слідів непромісу і ущільненням м'якушки. Для виробів, збагачених харчовими волокнами, дозволено ущільненість
Смак	Властивий данному виду хліба, без стороннього присмаку
Запах	Властивий данному виду хліба, без стороннього запаху

Таблиця 3.4 - Фізико - хімічні показники якості хліба «Зернового»

Назва показника	Значення
Вологість м'якушки, % не більше ніж	47,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,0-6,0
Пористість м'якушки, %, не менше	50,0

Для виробництва хліба «Ризького», «Зернового», батону «Нива» використовують наступну сировину: борошно пшеничне вищого, першого сорту; борошно житнє сіяне, крупку пшеничну подрібнену, дріжджі пресовані, солод неферментований, кмин, цукор - пісок; маргарин; сіль кухонна харчова; патока; яйця курячі; висівки пшеничні харчові; сухе картопляне пюре.

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004 -99)

В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і обойне.

Пшеничне сортове борошно виробляють з м'якої пшениці або з доданням не більше 20 % твердої. Обойне борошно виробляють з м'якої пшениці.

Борошно вищого, першого і другого сортів виробляють при дво- і трисорто-вих помелах, а також при односортових помелах. При дво- і трисортових помелах одержують одночасно два або три сорти борошна, тоді як при односортових — один певний сорт. При трисортовому помелі зерна із загальним виходом борошна 75 % відбирають борошна вищого сорту 10-30, першого — 50-40, другого — 15-5 %. При двосортовому помелі одержують борошна першого сорту 50-60, другого — 25-15 %. При односортовому помелі вихід борошна першого сорту — 72, другого — 85, обойного — 96 %. Тип помелу і вихід борошна при помелі зерна обумовлюють сорт і хімічний склад борошна.

Борошно вищого сорту складається з тонкоподрібнених частинок ендосперму, переважно його внутрішніх шарів. Воно майже не містить висівок і має білий колір зі слабким кремовим відтінком. Розмір частинок в основному 30-40 мкм.

Борошно першого сорту складається з тонко подрібнених частинок всього

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ендосперму і 2-3 % (від маси борошна) подрібнених оболонки і алеїронового шару. Частинки борошна менш однорідні за розміром, ніж у борошні вищого сорту. Крупність їх в основному 40-60 мкм. Колір борошна білий з жовтуватим відтінком порівняно з борошном вищого сорту. Воно містить менше крохмалю і більше білків, тому з цього борошна відмивається більше клейковини, ніж з борошна вищого сорту.

Таблиця 3.5 — Характеристики і норми показників якості борошна за ГСТУ 46.004-99

Назва показника	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно пшеничне першого сорту
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаку	
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватися хрускоту	
Вологість, %, не більше	15,0	
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ -БПЛ	54 і більше	36...53
Крупність помелу, - залишок на ситі, згідно ДСТУ 4403, %, не більше	Тканина №43 ПА, 5	Тканина № 35 ПА, 2
Клейковина сира: - кількість, %, не менше - якість	24,0 Не нижче другої групи	25,0 не нижче другої групи
Число падіння, с, не менше	160	
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше - розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище значень	3 Не допускається	
Зараженість шкідниками	Не допускається	

Борошно житнє сіяне ДСТУ 7045-2018

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Рецептурою для хліба «Ризького» передбачено борошно житнє сіяне, яке повинне відповідати вимогам ДСТУ 7045-2018.

Із зерна жита виробляють сіяне, обдирне і обойне борошно.

Сіяне борошно формується в основному з ендосперму зерна жита. Масова частка оболонки у ньому складає 2-3 %. Колір борошна — білий з легким сіруватим відтінком. Розмір частинок — до 200 мкм. Вихід його при односортовому помелі — 63 %.

Житнє борошно значно корисніше. У ньому міститься багато незамінних амінокислот, що особливо важливо для літніх людей, хворих на цукровий діабет. У житньому борошні в 5 разів більше фруктози, ніж у пшеничному борошні, достатня кількість клітковини, яка зміцнює імунітет.

Житнє борошно містить амінокислоти, мінеральні солі, вітаміни групи В, Е, РР, мікроелементи і макроелементи, залізо і клітковину. Житнє борошно володіє багатьма корисними властивостями, воно містить на 30% більше заліза, ніж пшеничне борошно, в 1,5-2 рази більше калію і магнію. Житнє борошно практично не містить клейковини, тому для того, щоб компенсувати цей недолік, його змішують з пшеничним борошном. Тісто з суміші пшеничного та житнього борошна виходить досить липким, а хліб з характерним різким смаком і запахом.

Таблиця 3.6 — Характеристика і норми показників житнього борошна за ДСТУ 7045 -2018

Назва показника	Борошно житнє сіяне
Колір	Білий з кремовим або сіруватим відтінком
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральної домішки	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрускоту
Вологість, %, не більше	15,0
Зольність, %, не більше	0,75
Білість, ум. од	Не регламентується
Крупність помелу, - залишок на ситі за ДСТУ 7045 - 2018, не більше	Тканина № 27, ПА 2
- прохід крізь сито за ДСТУ 7045 -2018, не менше	Тканина № 38 ПА, 90
Число падіння, с, не менше	160
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок не більше, ніж 0,3 мм і (або) масою не більше, ніж 0,4 мг, не більше	3

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Зараженість і забрудненість шкідниками

Не допускається

Сіль кухонна (за ДСТУ 3583-97)

Залежно від походження, розпізнають сіль кам'яну (добувають шахтним способом із надр землі), самосадну (залягає на дні солених озер), садочну (добувають із природних або штучних солених озер випаровуванням або виморожуванням), виварну (одержують шляхом прокачування води через підземні залежі солі з наступним випаровуванням одержаної ропи).

Найпоширенішим видом солі є самосадна. Сіль _кухонну харчову виробляють чотирьох сортів; екстра, вищий, перший і другий. Сорти відрізняються вмістом домішок (від 0,03 до 0,85 % на СР). Вміст хлориду натрію залежно від сорту солі має бути не менше: екстра — 99,7; вищий — 98,4; перший — 97,7; другий — 97 %. Сіль має бути без запаху і не містити домішок, помітних оком.

Смак 5 % розчину — солоний, без сторонніх присмаків, реакція — нейтральна.

За способом обробки сіль поділяють на дрібнокристалеву (виварочну), молоту різної крупності (помел 0; 1; 2; 3) і не молоту.

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль I і II сортів помелів 1, 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу. Сіль I сорту має містити не більше 0,45, а II сорту — 0,85 % нерозчинних сполук.

Для профілактичних цілей виробляють йодовану сіль. Для її одержання до дрібнокристалевої солі додають йодид калію (KJ) — 25 г або йодат калію (KJO₃) — 40 г на 1 т солі. Вміст йоду в йодованій солі становить 1,91 мг на 100 кг. Термін зберігання йодованої солі — 6 місяців, після чого вона реалізується як нейодована кухонна сіль.

Виготовляється також сіль з добавкою фтору (фторована сіль), йоду і фтору (йодовано-фторована сіль).

Сіль добре розчиняється у воді. З підвищенням температури розчинність солі практично не міняється. Насичений розчин солі містить 26-28 % солі.

Сіль додають у тісто для смаку, окрім того сіль покращує його структурно-механічні властивості. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією укріплюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. Тому при додаванні солі уповільнюються процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Недосолене тісто має слабку консистенцію, пересолене - надмірно тугу, не розпушену.

Сіль застосовують також для консервування напівфабрикатів при технологічній необхідності. При внесенні солі в рідкі напівфабрикати знижується їх в'язкість, зменшується піноутворення. Сіль підвищує температуру клейстеризації крохмалю.

Таблиця 3.7 – Показники якості солі кухонної

Найменування показника	Характеристика сорту	
	Екстра та вищого	Першого та другого
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не зв'язаних з походженням солі, не допускається.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку.	
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватим,

	жовтуватим, рожевим, блакитним в залежності від походження солі
Запах	Відсутній

Таблиця 3.8 - Фізико-хімічні показники ДСТУ 3583-97

Найменування показника	Норма для сорту в перерахунку на сухі речовини			
	екстра	ищого	першого	другого
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	99,70	98,40	97,70	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,50	0,65
Масова частка магній-іона, %, не більше ніж	0,01	0,05	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %, не більше ніж	0,16	0,80	0,20	1,50
Масова частка калій-іона, %, не більше (для солі без добавок калій-іона)	0,02	0,10	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше ніж	0,005	0,005	0,01	0,01
Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше	0,03	0,16	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше:				
вivarеної солі	0,10	0,70	0,70	-
кам'яної солі	-	0,25	0,25	0,25
самосадочної та садочної солі	-	3,20	4,00	5,00
рН розчину	6,5- 8,0	Не нормується		

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

На хлібопекарських підприємствах як розпушувачі в основному використовують хлібопекарські пресовані дріжджі, виготовленні спиртовими заводами, а також сушені дріжді та дріжджовий концентрат.

Таблиця 3.9 - Показники якості дріжджів

Назва показника	Дріжджі пресовані
Колір	Рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатись і не мазатись

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вологість у день виготовлення, %, не більш як у перерахунку на пресовані дріжджі, %, не більш як	75
Піднімальна сила(підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як	55
Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як	120
Після 12 діб зберігання за температури 0..4 С у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як	300
Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 С), год, не менш як	60

Таблиця 3.10 – Мікробіологічні показники пресованих дріжджів

Назва показника	Маса дріжджів, г, в якій не допускаються	Метод контролю
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми)	0.01	За ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми	25	За методами, затвердженими центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України
Плісняві гриби	-	За ДСТУ 6579

Допускається присутність пліснявих грибів у кількості, що не перевищує 100 колоній утворювальних одиниць в 1г

Солод житній сухий ДСТУ 29272-92

Солод – це продукт штучного пророщування зерна злаків з подальшим спеціальним обробленням, який застосовують у виробництві хліба, пива, квасу, спирту, патоки. На заводі використовують солод житній неферментований (світлий), він характеризується високою активністю ферментів, зокрема α -амілази, мають оцукрю вальну здатність. Його використовують для оцукрення борошняних заварок у виробництві заварних сортів хліба, а також як поліпшувач

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

борошна з низькою газоутворювальною здатністю.

За показниками якості солод житній сухий має відповідати ДСТУ 29272-92 «Солод житній сухий» табл.3.11

Таблиця 3.11 – Показники якості солоду житнього сухого

Назва показника	Солод	
	неферментований	ферментований
Зовнішній вигляд	Однорідна зернова маса або борошно, не містить плісняви	Однорідна зернова маса або борошно, не містить плісняви
Колір	Світло-жовтий з сіруватим відтінком	Від коричневого до темно-бурого
Запах	Властивий даному виду солоду, без запаху плісняви і гнилі	Властивий даному виду солоду, без запаху плісняви і гнилі
Смак	Солодкуватий	Кисло-солодкий без гіркуватого присмаку
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	
Масова частка вологи %, не більш як: в зернах розмеленого (борошно)	8,0 10,0	
Крупність помелу розмеленого солоду	Прохід без залишку крізь сито №09	
Домішки: -металомагнітні домішки з розміром частинок не більш як 0,3 мм, мг на 1 кг -масова частка мінеральної домішки,%	3,0 Не допускається	
Масова частка екстракту в сухій речовині солоду,%,не менш як: -за холодного екстрагування -за гарячого екстрагування -за гарячого екстрагування з витяжкою з ячмінного солоду	- 80,0 -	42,0 - 84,0
Тривалість оцукрювання,хв.,не більш	25	-
Кислотність, см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм ³ на 100г сухої речовини солоду: -за холодного екстрагування, не більш	-	35,0

як -за гарячого екстрагування, не більш як	17,0	-
Кольоровість, см ³ розчину йоду концентрацією 1 моль/дм ³ на 100 г сухої речовини солоду:		
-за холодного екстрагування	-	7,0-20,0
-за гарячого екстрагування, не більш як	5,0	-

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

У хлібопекарському виробництві застосовують цукор-пісок, цукрову пудру і рідкий цукор.

Цукор білий кристалічний додають у кількості від 2.0 ДО 25 % до маси борошна для покращання смакових якостей і харчової цінності виробів, а цукрову пудру використовують для оздоблення поверхні здобних виробів.

Цукор білий кристалічний і цукрова пудра на 99,75 % складаються із сахарози (C₂H₂₂O₁₁). Сахароза — дисахарид, під дією кислоти і ферменту сахарози β-фруктофуранозидази) гідролізується на глюкозу і фруктозу.

Сахароза добре розчинна у воді й погано — у спирті. При підвищенні температури її розчинність зростає. Так, в 1 дм³ води при 20 °С розчиняється 2,039 кг сахарози, а при 100 °С — 4, 872 кг, тобто розчинність зростає у 2,4 рази.

У розчинах сахароза є сильним дегідратором, тобто забирає воду від інших речовин. Температура кипіння розчинів цукру зростає при підвищенні їх концентрації.

Сахароза у кристалічному стані оптично не активна, в розчинах обертає площу поляризаційного променю вправо, її питоме обертання +66,5 . Під час нагрівання при високій температурі відбувається процес карамелізації цукру, він викликає потемніння продукту.

Цукор білий кристалічний має бути сипучим, не липким, повністю розчинним у воді, без сторонніх присмаків і запахів. Масова частка вологи в цукрі — не більше 0,14 %, кольоровість — не більше 1,5 умовних одиниць (для промислової переробки).

Цукор, внесений у тісто, зменшує гідратаційну здатність клейковини, розріджує його консистенцію. При внесенні цукру до 10 % до маси борошна прискорюється інтенсивність бродіння, при більшому дозуванні цукор пригнічує життєдіяльність дріжджів, викликає їх плазмоліз, погіршує спиртове бродіння.

Меланж (ДСТУ 5028:2008)

Згідно ДСТУ 5028:2008"Яйця курячі харчові» за свіжістю, якістю, умовами і терміном зберігання розрізняють яйця дієтичні і столові. Столові яйця поділяють на свіжі, холодильникові і вапновані.

У хлібопекарському виробництві використовують яйця курячі харчові, морожені яєчні продукти (яєчний меланж, яєчний жовток і яєчний білок) і яєчний порошок. Використання качиних і гусячих яєць дозволяється лише у виробництві дрібноштучних здобних і сухарних виробів. Яйцепродукти покращують забарвлення, структуру і смакові якості виробів, підвищують їх харчову цінність.

Яєчний меланж — це суміш у природній пропорції звільнених від шкаралупи яєчних білків і жовтків, заморожена при температурі -18 °С. Температура у центрі

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

замороженої маси має бути мінус 5-6 °С. Для виробництва меланжу використовуються яйця, що зберігалися не більше 90 діб.

Перед застосуванням на виробництві меланж розморожують. Розморожений меланж повинен мати однорідну рідку консистенцію, світло-жовтий або світло-оранжевий колір, притаманний яйцям запах. Масова частка вологи має бути не більше 75,0 %, жирів — не менше 10 %, білків — не менше 10 %, кислотність меланжу — не більше 15 °Т, рН — не нижче 7,0.

Патока крохмальна (ДСТУ 4498:2005)

Патока крохмальна – це цукровмістка сировина, яку одержують гідролізом крохмалю із застосуванням кислот або ферментів. Крохмальну патоку застосовують у різних галузях харчової промисловості, частіше у кондитерському виробництві. У хлібопекарській галузі її використовують переважно для заварних виробів хлібів, з метою подовження терміну свіжості виробу. За показниками якості крохмальна патока має відповідати вимогам ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна» (табл. 1.12)

Таблиця 3.12 – Показники якості крохмальної патоки

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки карамельної першого сорту
Зовнішній вигляд	Густа в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція.
Колір	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, характерного для кольору меду
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху
Масова частка сухих речовин, не менше як	78,0
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %	43 ...44
Масова частка золи (у перерахунку на суху речовину), % не більше як	0,45
Еличина рН, не менше	4,6
Вміст діоксиду сірки мг/кг, не більш	40
Наявність вільних мінеральних кислот	Недопустима
Наявність сторонніх механічних домішок	Недопустима

Вода питна ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Вимоги до якості питної води на території України встановлено державними санітарними нормами та правилами «гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10.

На харчових підприємствах воду використовують для технологічних, господарських і теплотехнічних цілей. У хлібопекарському виробництві вода є одним із основних видів сировини. Для приготування тіста необхідно 40 – 70 дм³

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

води на кожні 100 кг борошна. Вода для приготування тіста повинна відповідати вимогам до питної води, яка надходить через системи центрального водопостачання.

Таблиця 3.13 — Органолептичні та фізико-хімічні показники водопровідної питної води

Назва показника	Вода питна
Запах, бали: за температури 20°C 60 °C	≤ 2 ≤ 2
Забарвленість, градуси	≤ 20 (35) ¹
Каламутність, нефелометрична одиниця каламутності (НОК = 0,58 мг/дм ³)	≤ 1,0 (3,5) ¹ ≤ 2,6 (3,5) ¹ – для підземного водо джерела
Смак і присмак, бали	≤ 2
Водневий показник, од.рН	6,5 ... 8,5
Залізо загальне, мг/дм ³	≤ 0,2 (1,0) ¹
Загальна жорсткість, ммоль /дм ³	≤ 7,0 (10,0) ¹
Мідь, мг/дм ³	≤ 1,0
Поліфосфати, мг/дм ³	≤ 3,5
Сульфати, мг/дм ³	≤ 250 (500) ¹
Хлориди, мг/дм ³	≤ 250 (350) ¹
Цинк, мг/дм ³	≤ 1,0
Марганець, мг /дм ³	≤ 0,05 (0,5) ¹

Маргарин столовий за (ДСТУ 4465:2005)

У виробництві використовують твердий (пластичний) за консистенцією маргарин, а також рідкий, виготовлений для хлібопекарської промисловості.

Консистенція маргарину залежить від вмісту в ньому твердих гліцеридів. Так, молочний маргарин при 20 °C має містити 18-22 % твердих гліцеридів.

Якість маргарину повинна відповідати вимогам стандартів. Столові та молочні маргарини повинні містити жиру — не менше 82, води — не більше 17, солі — 0,3-0,7 %. Температура плавлення жирової основи — 27-33 °C.

Рідкі маргарини є рухливою емульсією світло-жовтого кольору. Специфічним показником якості рідких маргаринів є їх стійкість до розшарування на жирову і водну фракції.

У виробництві більш технологічним є застосування рідких маргаринів. У рідкому маргарині для хлібопекарської промисловості вміст жиру має бути не менше 83, вологи — до 17%.

Маргарин повинен мати чисті смак і аромат, однорідну консистенцію.

Таблиця 3.14 – Фізико -хімічні показники маргарину

Назва показників	Характеристика маргарину столового
Масова частка жиру, % $M_{\text{жиру}}$	39,0 ... 84,0
Масова частка вологи та летких речовин, % не більш як	100...($M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух.знежир.залишку}}$)

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка солі, %	0...2,0
Температура плавлення, °С	36...44
Пероксидне число ½ О ммоль/кг, не більш як :	
Під час випуску з підприємства	5
Наприкінці зберігання	10
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як М _{сух.знежир.зали.}	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш	Не визначають

Кмин за ДСТУ 6465:2003

Для виготовлення хліба Ризького використовують кмин. За показниками якості мають відповідати вимогам, наведеним у нормативній документації (табл. 3.15, та 3.16).

Таблиця 3.15 – Органолептичні показники прянощів

Показники	Характеристика залежно від виду пряності	
	Кмин (ДСТУ ISO 6465:2003)	
	Цілий	молотий
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Зовнішній вигляд	плоди продовгувато-овальної форми	порошкоподібний
Колір	Коричневий з бурувато-зеленим відтінком	Коричнево-бурий
Смак	Пекучий, гіркувато-пр'яний, без стороннього присмаку	
Аромат	Властивий кмину, без стороннього запаху	

Таблиця 3.16 – Фізико-хімічні показники кмину

Показники	Характеристика залежно від виду прянощів	
	Кмин (ДСТУ ISO 6465:2003)	
	Цілий	Молотий
Масова частка вологи, % не більш	12	
Масова частка золи, % не більш	8,0	
Масова частка ефірних олій, % не менш	2,0	
Крупність розмелювання		
Масова частка продукту, що сходить з сита з дротової ткані сітки, % не більш	-	2,0
Масова частка сторонніх домішок, % не більш як	-	
Масова частка домішок рослинного походження, % не більш як	2,0	-
Масова частка ушкоджених плодів, %	2,0	-

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не більш як		
Зараженість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	
Гнилі та вражені пліснявою плоди	Не допускаються	-
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більш як	0,5	-

Крупка пшенична подрібнена (ГСТУ 46.004-99)

Згідно з нормативною документацією *запах* крупки має бути властивим виду крупки, без сторонніх запахів, запаху плісняви, затхлості.

Смак доброякісної крупки — властивий виду зерна, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.

В крупці не допускається *вміст мінеральних домішок*. Під час його розжовування не повинно відчуватися хрусту. Не допускається зараженість і забрудненість борошна шкідниками хлібних злаків.

Масова частка металевих *домішок*, що допускається на 1 кг крупки, має не перевищувати 3 мг за розміру частинок у найбільшому лінійному вимірі не більш як 0,3 мм, а маса окремих частинок не повинна перевищувати 0,4 мг.

Нормативною документацією на борошно встановлено також вимоги до кількості клейковини його крупності. Крупність помелу характеризується залишком на ситі або проходом крізь сито за умови просіювання його через сито певного номеру з тканини шовкової (№ 23, 27, 35 та ін.), поліакрилової (№ 43 АП, 38ПА, 27 АП та ін.) або дротяної сітки (№ 045, 067, 056 та ін.).

Таблиця 3.17– Фізико-хімічні показники крупки

Назва показника	Крупка пшенична подрібнена
Колір	Жовтий з сіруватим відтінком, обумовлений частинками оболонки зерна
Масова частка вологи, %, не більше як	16
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	Не нормується
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	Не нормується
Крупність помелу, залишок на ситі, %, не більше	№ 2,5 2
прохід крізь сито, %, не менш як	№ 1 25
Клейковина сира: - кількість, %, не менше - якість	-
Число падіння, с, не менше	-
Кислотність, град, не більш як	-

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Зараженість шкідниками

Не допускається

										Арк.
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печей

Продуктивність тунельної печі за годину ($P_{год}$, кг/год), обчислюють за формулою:

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

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт;

g – стандартна маса виробу

– тривалість випікання, хв.

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

де B, b – ширина відповідно поду печі та виробу,

a – проміжок між виробами, мм.

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

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

$$P_{доб} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{печи}}{1000} \quad (4.4)$$

де $\tau_{печи}$ – тривалість роботи печі, год

Таблиця 4.1 - Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Виріб	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт. по розрахунку		Тривалість випікання, хв.
		по довжині	по ширині	
Хліб «Ризький»	0,4	184	7	50
Батон «Нива»	0,5	184	8	23
Хліб «Зерновий»	0,3	4	12	50

Хліб ризький випікають в печі марки Гостол з розміром поду 24000×2100 мм.

Кількість виробів по ширині поду печі n , шт, розраховують за формулою 4.2:

$$n = \frac{2100 - 40}{230 + 40} = 7,6шт$$

Приймаємо 7 штук.

Кількість виробів по довжині поду печі N , шт, визначають за формулою 4.3:

$$N = \frac{24000 - 40}{90 + 40} = 184,3 шт$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 184 штуки.

Годинну продуктивність тунельної печі $P_{год}$, кг/год, розраховуємо за формулою 4.1:

$$P_{год} = \frac{7 \cdot 184 \cdot 0,4 \cdot 60}{30} = 1030,4 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі $P_{доб}$, кг/добу, визначаємо за формулою 4.4:

$$P_{доб} = 1030,4 \cdot 23 = 23699,2 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок продуктивності печі REVENT (Хліб «Зерновий»):

Годинну продуктивність шафової печі розраховуємо за формулою (4.5):

$$P_{год} = \frac{N_{л}^6 \cdot N_{д}^л \cdot n_{ш}^л \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип} + 5} \text{ кг/год}$$

де $N_{л}^6$ – кількість листів на візку шафової печі, шт. (приймають з технічної

характеристики печі та візка); $N_{д}^л$ – кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{ш}^л$ – кількість виробів по ширині листа, шт.; g – маса виробу, кг; $\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв; 5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв.

$$P_{год} = \frac{3 \cdot 12 \cdot 9 \cdot 0,3 \cdot 60}{50 + 5} = 106,03 \text{ кг / год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.4):

$$P_{доб} = \frac{106,03 \cdot 23}{1000} = 2,44 \text{ т/доб}$$

Розрахунок продуктивності печі ППП (Батон «Нива»):

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.4):

$$N = \frac{24000 - 30}{110 + 30} = 171,21 \text{ приймаємо } 171 \text{ шт}$$

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

$$n = \frac{2500 - 30}{280 + 30} = 7,9 \text{ шт приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{171 \cdot 7 \cdot 0,5 \cdot 60}{23} = 1561,30 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.4):

$$P_{доб} = \frac{1561,30 \cdot 23}{1000} = 35,91 \text{ т/добу}$$

Рисунок 4.2-Графік роботи печі протягом доби

№ печі	Марка печі	Зміна, години роботи			
		Перша зміна, 8.00-19.30	0,30	Друга зміна 20.00-7.30	0,30
1	Гостол	*****		*****	
2	Гостол	*****		*****	
3	ППП				
4	ППП				

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ
5.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці виміру	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Батон «Нива»	Хліб «Рижський»	Хліб «Зерновий»
Стандарт на готові вироби		ТУУ 15,8-00389676-001:2009	ДСТУ-П 4583-2006	ДСТУ 4588-2006
Показники якості виробів:				
Маса готового виробу, кг	G _в	0,5	0,8	0,3
Масова частка вологи, % не більше	W _в	43,0	44,5	47,0
Кислотність, град, не більше	K	2,5	7,0	3,0
Пористість, %, не менше	П	69,0	58,0	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g _ц	2,5	-	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	g _ж	2,5	-	-
Розміри виробів:				
довжина, мм	L	280	230	150
ширина, мм	B	110	90	70
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне в. с	G _{бп}	100,0	-	40,0
Борошно пшеничне 1 сорту	G _{бп}	-	10,0	-
Борошно житнє сіяне	G _{бж}	-	85,0	-
Крупка пшенична подрібнена	G _к	-	-	60,0

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поліпшувач «Свіжість СМС+»	G _п	1,0	-	-
Дріжджі пресовані	G _д	1,5	0,4	2,0
Сіль кухонна	G _с	1,3	1,5	0,75
Цукор білий	G _ц	2,5	-	-
Кмин	G _{км}	-	0,4	0,1
Меланж	G _я	-	-	0,8
Патока крохмальна	G _{пк}	-	5,0	-
Солод житній неферментований	G _{сн}	-	5,0	-
Маргарин столовий	G _м	2,5	-	-
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість закваски, %	W _{зак}	-	72,0	-
Вологість заварки, %	W _{зав}	-	72,0	-
Вологість опари, %	W _о	45	-	-
Вологість тіста, %	W _т	43,5	45,5	47,5
Тривалість бродіння опари, хв.	τ _о	480	-	-
Тривалість оцукрювання заварки, хв.	τ _з	-	60-90	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ _т	30	55-75	150-180
Тривалість вистоювання, хв.	τ _р	45-60	50-70	35-45
Тривалість випікання, хв.	τ _в	23	28	50
Розміри поду печі	L·B	24000x250 0 24000x250 0	24000x210 0	-
Концентрація розчину солі, %	C _{р.с}	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, %, до маси борошна	g _б	0,03	0,02	0,03

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати тіста від замішування до випікання, %, до маси борошна	g_T	0,04	0,04	0,05
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$	1,8	1,8	1,8
Втрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	3,10	2,8	2,50
Втрата борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	0,8	0,8	0,8
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	11,5	11,0	11,8
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7	0,7	0,7
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,5	0,5	0,5
Масова частка крихти і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,03	0,02	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

										Арк.
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

5.2. РОЗРАХУНОК ПОФАЗНИХ РЕЦЕПТУР

Розрахунок пофазної рецептури для батону «Нива»

Готують батон на великій густій опарі. Для визначення сухих речовин у тісті складаємо таблицю 5.2.1

Таблиця 5.2.1 - Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна	1,3	-	1,3
Цукор білий	2,5	0,15	2,49
Маргарин	2,5	17,0	2,08
Поліпшувач «Свіжість СМС+»	1,0	10,0	0,9
Разом	108,8	-	92,65

Вихід тіста обчислюємо за формулою (5.2.1):

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

$$G_T = \frac{92,65 \cdot 100}{100 - 43,5} = 163,98 \text{ кг}$$

Загальну масу води на замішування тіста визначають за формулою (5.2.11)

$$G_w^m = 163,98 - 108,8 = 55,18 \text{ кг}$$

Кількість цукрового розчину обчислюється за формулою, кг:

$$G_{ц.р.} = \frac{G_{ц.} \cdot 100}{C} \quad (5.2.12)$$

де $G_{ц.}$ - маса цукру, передбачена рецептурою, кг/100 кг борошна;
 C - концентрація цукру в кг на 100кг розчину; $c = 62$

$$G_{ц.р.} = \frac{2,5 \cdot 100}{62} = 4,03 \text{ кг}$$

Знаходимо масу води в розчині цукру ($G_w^{ц.р.}$, кг) за формулою (5.2.13):

$$G_w^{ц.р.} = 4,03 - 2,5 = 1,2 \text{ кг}$$

Знаходимо масу розчину солі за формулою (5.2.14):

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

Знаходимо масу води в розчині солі ($G_w^{с.р.}$, кг) за формулою (5.2.15):

$$G_w^{с.р.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії за формулою (5.2.16)

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

Масу води в дріжджову суспензію розраховують за формулою (5.2.17)

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

Таблиця 5.2.2 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка	Масова частка
----------	----------	---------------	---------------

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

		вологи, %	сухих речовин, кг
Борошно пшеничне в.с	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Разом	61,5	-	51,68

Розраховуємо масу опари (G_o , кг), визначають за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{c.p}^o \cdot 100}{100 - W_o}, \quad (5.2.18)$$

де $G_{c.p}^o$ - маса сухих речовин в опарі, кг;

W_o - масова частка вологи опари, 45%.

$$G_o = \frac{51,68 \cdot 100}{100 - 45} = 93,96$$

Загальну масу води в опарі (G_e^o , кг), знаходимо за формулою:

$$G_e^o = G_o - \sum G_{c.p}^o \quad (5.2.19)$$

де $\sum G_{c.p}^o$ - маса сировини, внесеної під час замішування опари

$$G_e^o = 93,96 - 61,5 = 32,46 \text{ кг}$$

Обчислюємо масу води, яку вносять під час замішування опари (G_e^{1o} , кг), за винятком дріжджової суспензії, за формулою:

$$G_e^{1o} = G_o^B - G_e^{dp.c} \quad (5.2.20)$$

$$G_e^{1o} = 32,46 - 4,5 = 27,96 \text{ кг}$$

Масу води необхідної безпосередньо на замішування тіста, визначають за формулою (5.2.7):

$$G_e^{1m} = 55,18 - 1,2 - 3,7 - 32,46 = 17,82 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.3 - Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нива»

Сировина і напівфабрикати	Всього	ВГО, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,0	-	5,0
Розчин цукру	4,03	-	4,03
Сольовий розчин	5,0	-	5,0
КХП «Свіжість СМС+»	1,0	-	1,0
Маргарин столовий	2,5	-	2,5
Вода	45,78	27,96	17,82
Велика густа опара	-	-	93,96
Разом	169,31	93,96	169,31

Розрахунок пофазної для **хліба Ризького** подового масою 0,4 кг (спосіб приготування – заварний, з заквашуванням заварки термофільною закваскою)

Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині наведені в таблиці 5.2.4.

Таблиця 5.2.4 - Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
------------------------	----------	-------------------------	------------------------

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно першого сорту	10,0	14,5	8,55
Борошно житнє сіяне	85,0	14,5	72,68
Солод житній неферментований	5,0	10	4,5
Дріжджі пресовані	0,4	75	0,1
Сіль	1,5	-	1,5
Патока	5,0	22	3,90
Кмин	0,4	8,0	0,39
Разом	107,30	-	91,62

Вологість тіста W_T , розраховуємо за формулою 5.2.1:

$$W_m = 43,5 + 0,5 = 44,0\%$$

Вихід тіста G_m , кг, розраховують за формулою 5.2.2:

$$G_m = \frac{91,62 \cdot 100}{100 - 44,0} = 165,08 \text{ кг}$$

Загальну масу води G_B , кг, обчислюють за формулою 5.2.3:

$$G_B = 165,08 - 107,30 = 57,78 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують за формулою 5.2.4:

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

Масу води в сольовому розчині $G_e^{p.c}$, кг, обчислюють за формулою 5.2.5:

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

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.6:

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

Розраховуємо масу води $G_v^{др.с}$, кг, що вноситься з дріжджовою суспензією за формулою 5.2.7:

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

Розраховуємо масу води, що вносимо в тісто, G_e^{1m} , кг:

$$G_e^{1m} = G_e - G_e^{p.c} - G_e^{др.с} \quad (5.2.8)$$

$$G_B^T = 57,78 - 4,27 - 1,20 = 52,31 \text{ кг}$$

Масу заварки $G_{зав}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{зав} = \frac{G_{сол} \cdot (100 - W_{сол}) + G_b \cdot (100 - W_b) + G_k \cdot (100 - W_k)}{100 - W_{зав}}, \quad (5.2.9)$$

де $G_{сол}$, G_b , G_k – маса солоду, борошна, кмину, кг;

$W_{сол}$, W_b , W_k – вологість солоду, борошна, кмину, %;

$W_{зав}$ – вологість заварки, %.

$$G_{зав} = \frac{5 \cdot (100 - 10) + 20(100 - 14,5) + 0,4 \cdot (100 - 8)}{100 - 72} = 78,46 \text{ кг}$$

Масу води $G_B^{зав}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{зав} = G_{зав} - G_{сол} - G_b - G_k \quad (5.2.10)$$

$$G_B^{зав} = 78,46 - 5 - 20 - 0,4 = 53,06 \text{ кг}$$

Масу води $G_B^{зак}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_e^{зак} = G_e^{1m} - G_e^{зав}, \quad (5.2.11)$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_6^{m'} = 55 - 53,06 = 1,94 \text{ кг}$$

Для приготування заквашеної заварки по розводочному циклі використовують чисту культуру *L.delbrueckii-76*.

В виробничому циклі 50% заквашеної заварки, при 50-53⁰С відбирають для приготування зброженої при 30-32⁰С заварки, для поновлення залишкової маси додають рівну кількість оцукреної заварки.

В розводочному циклі для отримання закваски до 1 кг оцукреної заварки, охолодженої до температури 30 -35⁰С, вносять 1 л суміші чистих культур дріжджів *S- cerevisiae* Л-1 і молочнокислих бактерій *L. Plantarum-30* в співвідношенні 1:4 на солодовому суслі з наступним бродінням до кислотності 10-12 град.

Наступним кроком послідовним відновленням маси закваски доводять до кількості, потрібної для виробництва.

Зброжену заварку готують з початковою температурою 30-35⁰ С із рівної кількості заквашеної заварки і закваски.

Масу стиглої закваски $G_{ст.з}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.12:

$$G_c^{зак} = \frac{50 \cdot 78,46}{100} = 39,23 \text{ кг}$$

Вологість середньо зважена, $W^{сзв}$, %, розраховуємо за формулою:

$$W_{сзв} = \frac{G_{сол} \cdot W_{сол} + G_{б} \cdot W_{б} + G_{к} \cdot W_{к}}{G_{сир}}, \% \quad (5.2.13)$$

$$W_{сзв} = \frac{5 \cdot 10 + 20 \cdot 14,5 + 0,4 \cdot 8}{25,4} = 13,51\%$$

Масу сировини $G_{сир}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{сир} = \frac{G_c^{зак} \cdot (100 - W_{зак})}{100 - W_{с.зв}}, \text{ кг} \quad (5.2.14)$$

$$G_{сир} = \frac{39,23 \cdot (100 - 72)}{100 - 13,51} = 12,7 \text{ кг}$$

$$G_6^{ст.з} = \frac{39,23 \cdot (100 - 72)}{100 - 13,51} = 12,7 \text{ кг}$$

На 25,4 кг сировини в заварку іде 20 кг борошна; 5кг солоду неферментованого; 0,4 кг кмину.

На 12,7 кг сировини в закваску вносять:

$$G_6^{ст.з} = 10,0 \text{ кг}$$

$$G_c^{ст.з} = 2,5 \text{ кг}$$

$$G_k^{ст.з} = 0,2 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці $G_в^{ст.з}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.13:

$$G_6^{ст.з} = 39,23 - 12,7 = 26,53 \text{ кг}$$

Масу води в живильній суміші $G_6^{ж.с}$ і $G_в^{ж.с}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.15:

$$G_6^{ж.с} = 53,06 - 26,53 = 26,53 \text{ кг}$$

Рецептура приготування закваски наведена в таблиці 5.2.5

Таблиця 5.2.5- Рецептатура приготування закваски

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сировина	Стигла заварка, кг	Живильна суміш, кг	Всього
Борошно	10,0	10,0	-
Вода	26,53	26,53	-
Кмин	0,2	0,2	-
Солод	2,5	2,5	-
Стигла заварка	-	-	39,23
Живильна суміш	-	-	39,23
Разом	39,23	39,23	78,46

Таблиця 5.2.6 - Пофазна рецептура приготування хліба Ризького

Сировина і напівфабрикати	Заварка оцукрена, кг	Заквашена заварка, кг	Зброджена заварка, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно житнє сіяне	20,0	-	-	63,0	2
Борошно пшеничне перший сорт	-	-	-	10,0	-
Солод житній неферментований	5	-	-	-	-
Заварка оцукрена	-	78,46	-	-	-
Заквашена заварка	-	78,46	78,46	-	-
Заварка зброджена	-	-	78,46	78,46	-
Дріжджова суспензія	-	-	-	1,6	-
Сольовий розчин	-	-	-	5,77	-
Патока	-	-	-	5,0	-
Кмин	0,4	-	-	-	-
Вода, кг	53,06	-	-	-	-
Разом	78,46	156,92	156,92	163,08	2

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Зернового»

Тісто готується безопарним способом. Для визначення сухих речовин у тісті складаємо таблицю 5.2.7

Таблиця 5.2.7 - Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40,0	14,5	34,2
Крупка пшенична подрібнена	60,0	16,0	50,4
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	1,0

Сіль кухонна	0,75	-	0,75
Меланж	0,8	75,0	0,2
Кмин	0,1	12,0	0,09
Разом	103,65	-	86,64

Вихід тіста обчислюємо за формулою (5.2.1):

$$W_m = 47 + 0,5 = 47,5\%$$

$$G_T = \frac{86,64 \cdot 100}{100 - 47,5} = 165,03 \text{ кг}$$

Загальну масу води на замішування тіста визначають за формулою (5.2.2):

$$G_{\epsilon}^m = 165,03 - 103,65 = 61,38 \text{ кг}$$

Знаходимо масу розчину солі за формулою (5.2.3):

$$G_{c.p.} = \frac{0,75 \cdot 100}{26} = 2,88 \text{ кг}$$

Знаходимо масу води в розчині солі ($G_{\epsilon}^{c.p.}$, кг) за формулою (5.2.4):

$$G_{\epsilon}^{c.p.} = 2,88 - 0,75 = 2,13 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії за формулою (5.2.5):

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

Масу води, внесеної в тісто разом з дріжджовою суспензією розраховують за формулою (5.2.6):

$$G_{\epsilon}^{\partial p.c} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води необхідної безпосередньо на замішування тіста, визначають за формулою (5.2.7):

$$G_{\epsilon}^{1m} = 61,38 - 2,13 - 6,0 = 53,25 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Зернового»

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40,0	40,0
Крупка пшенична подрібнена	60,0	60,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0
Розчин солі	2,88	2,88
Меланж	0,8	0,8
Кмин	0,1	0,1
Вода	53,25	53,25
Разом	165,03	165,03

РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ВИРОБІВ

Середньозважена вологість сировини, %, розраховують за формулою :

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta p} \cdot W_{\delta p} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots} \quad (5.2.15)$$

де $W_{\delta} + W_{\delta p} + W_c + \dots$

— масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %.

Маса тіста із 100 кг борошна, кг, розраховують за формулою:

$$G_m = \frac{G_{cup} \cdot (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} \quad (5.2.16)$$

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

Втрати борошна до замішування тіста, кг, розраховують за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \cdot (100 - W_{\delta})}{(100 - W_m)} \quad (5.2.17)$$

де — g_{δ} втрати борошна до замішування напівфабрикатів, % до маси борошна.

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, кг:

$$B_m = \frac{g_m \cdot (100 - W_{cp1})}{(100 - W_m)} \quad (5.2.18)$$

W_{cp1} - масова частка вологи у відходах, %

Затрати при бродінні напівфабрикатів, кг:

$$Z_{\delta p} = \frac{C_{cux} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{\delta p}) \cdot (100 - W_{cup})}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - W_m)} \quad (5.2.19)$$

де C_{cux} — вміст спирту в тісті, %; $Сл.к$ — вміст летких кислот у тісті, % (для пшеничного тіста не враховують); C_{cux} — затрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; $g_{\delta p}$ — затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

Затрати на оброблення тіста, кг:

$$Z_{\delta p} = \frac{g_{\delta p} \cdot (W_m - W_{\delta})}{(100 - W_m)} \quad (5.2.20)$$

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

Затрати від упікання, кг:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta p})]}{100} \quad (5.2.21)$$

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

Затрати під час укладання, кг:

$$Z_{yck} = \frac{g_{yck} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta p} + Z_{yn})]}{100} \quad (5.2.22)$$

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

Затрати від усихання, кг:

$$Z_{yc} = \frac{g_{yc} \cdot [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{\delta p} + Z_{yn} + Z_{yck})]}{100} \quad (5.2.23)$$

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

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг:

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{ум} = \frac{g_{ум} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc})]}{100} \quad (5.2.24)$$

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

Втрати від крихт і лому, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc} + B_{ум})]}{100} \quad (5.2.25)$$

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

Втрати від переробки браку, кг:

$$B_{\sigma p} = \frac{g_{\sigma p} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc} + B_{ум} + B_{кр})]}{100} \quad (5.2.26)$$

де $g_{\sigma p}$ – втрати від переробки бракованих виробів, % до маси борошна

Вихід виробів, кг:

$$B_x = G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{обp} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc} + B_{ум} + B_{кр} + B_{\sigma p}) \quad (5.2.27)$$

де B_{σ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{\sigma p}$ — затрати під час бродіння напівфабрикатів; $Z_{обp}$ — затрати під час оброблення тіста; Z_{yn} — затрати під час випікання (упікання); $Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; Z_{yc} — затрати під час зберігання хліба (усихання); $B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт або лому; $B_{ум}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $B_{\sigma p}$ — втрати від переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Батон «Нива»

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначають за формулою (5.2.15):

$$W_{сир} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 0,75 + 1,3 \cdot 0 + 2,5 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 17,0 + 1,0 \cdot 10,0}{108,8} = 13,82\%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (5.2.16):

$$G_{т} = \frac{108,8 \cdot (100 - 13,82)}{100 - 43,5} = 165,95 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначають за формулою (5.2.17):

$$B_{\sigma} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч визначаємо за формулами (5.2.18):

$$W_{ср}^i = \frac{165,95 \cdot 43,5 + 100 \cdot 14,5}{165,95 + 100} = 32,59 \%$$

$$B_{т} = \frac{0,04 \cdot (100 - 32,59)}{100 - 43,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикату обчислюємо за формулою (5.2.19):

$$Z_{\sigma p} = \frac{3,10 \cdot 0,95 \cdot 1,8 \cdot (108,8 - 0,8) \cdot (100 - 13,82)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 4,45 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (5.2.20):

$$Z_{обp} = \frac{0,8 \cdot (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,41 \text{ кг}$$

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Затрати під час випікання батону визначаємо за формулою (5.2.21) :

$$Z_{уп} = \frac{11,5 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 2,47 + 0,41)]}{100} = 18,51 \%$$

Затрати під час укладання гарячого батону знаходимо за формулою (5.2.22):

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51)]}{100} = 1,00 \%$$

Затрати від усихання батону – за формулою (5.2.23):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51 + 1,00)]}{100} = 5,66 \%$$

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулою (5.2.24). Якщо витрати $g_{кр}$ становлять $\frac{0,03 \cdot 100}{134} = 0,02 \%$ до маси батону:

$$V_{кр} = \frac{0,02 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51 + 1,0 + 5,66)]}{100} = 0,02 \%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо за формулою (5.2.25):

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51 + 1,0 + 5,66 + 0,02)]}{100} = 0,68 \%$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (5.2.26). Якщо втрати $g_{бр.б}$ становлять $\frac{0,02 \cdot 100}{134} = 0,01\%$ до маси батону:

$$V_{бр} = \frac{0,01 \cdot [165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51 + 1,0 + 5,66 + 0,02 + 0,68)]}{100} = 0,01 \%$$

Вихід батону розраховують за формулою (5.2.27):

$$V_б = 165,95 - (0,05 + 0,05 + 4,45 + 0,41 + 18,51 + 1,0 + 5,66 + 0,02 + 0,68 + 0,01) = 135,1 \%$$

Отже розрахунковий вихід батону «Нива» масою 0,5 кг становить 135,1%.

Плановий вихід батону «Нива» масою 0,5 кг становить 134,0 %

Таблиця 5.2.9- Вихідні дані для розрахунку виходу батону «Нива», масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу батону		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$g_t, \%$	165,95	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$\Delta g_б, \%$ до маси борошна	0,03	$V_б$	0,05
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	$\Delta g_t, \%$ до маси борошна	0,04	V_t	0,05
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	3,10	$Z_{бр}$	4,45
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,41
Витрати на упікання в	$g_{уп}, \%$ до маси	11,5	$Z_{уп}$	18,51

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

печах	тіста			
Витрати під час укладання гарячого батону	$g_{укл}$, % до маси гарячого батону	0,7	$Z_{укл}$	1,0
Витрати під час усихання батону	$g_{ус}$, % до маси гарячого батону	4,0	$Z_{ус}$	5,66
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,02	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,68
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,01	$B_{бр}$	0,01

Хліб «Рижський»

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, розраховуємо за формулою 5.2.15:

$$W_c = \frac{95,0 \cdot 14,5 + 0,1 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 5,0 \cdot 10,0 + 5,0 \cdot 78,0 + 0,4 \cdot 12,0}{95 + 0,1 + 1,5 + 5 + 5 + 0,4} = 16,42\%$$

Масу тіста із 100 кг борошна G_T , кг, розраховуємо за формулою 5.2.16:

$$G_m = \frac{107,0 \cdot (100 - 16,42)}{(100 - 45,0)} = 162,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_6 , кг, розраховуємо за формулою 5.2.17:

$$B_6 = \frac{0,02 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 45,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Вологість відходів розраховують за формулою 5.2.18:

$$W_{cp'} = \frac{162,05 \cdot 45,0 + 100 \cdot 14,5}{162,05 + 100} = 33,36 \%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг, розраховуємо за формулою 5.2.19:

$$B_m = \frac{0,05(100 - 33,36)}{100 - 45,0} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.20:

$$Z_{бр} = \frac{2,8 \cdot 0,95(107,0 - 0,80)(100 - 16,42)}{1,96 \cdot 100(100 - 45,0)} = 2,19 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.21:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 \cdot (45,0 - 14,5)}{100 - 45,0} = 0,44 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.22:

$$Z_{уп} = \frac{11,0 \cdot [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44)]}{100} = 17,53 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.23:

$$Z_{укл} = \frac{0,70 \cdot [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53)]}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.24:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \cdot [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53 + 1)]}{100} = 2,6 \text{ кг}$$

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

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формулою 5.2.25:

$$B_{\text{вт}} = \frac{0,8 \cdot [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53 + 1 + 5,6)]}{100} = 0,55 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{\text{кр}}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.26:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53 + 1 + 2,6 + 0,55)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{\text{бр}}$, кг, розраховуємо за формулою 5.2.27:

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 [162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53 + 1 + 2,6 + 0,55 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг, розраховуємо за формулою 3.4.27:

$$B_x = 162,05 - (0,03 + 0,06 + 2,19 + 0,44 + 17,53 + 1 + 2,6 + 0,55 + 0,03 + 0,03) = 137,59 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.10- Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Рижського», масою 0,3 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу батону		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	g_t , %	162,05	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	Δg_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	Δg_t , % до маси борошна	0,04	B_t	0,06
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{\text{сух}}$, % до СР тіста	2,8	$З_{\text{бр}}$	2,19
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{\text{обр}}$, % до маси борошна	0,8	$З_{\text{обр}}$	0,44
Витрати на упікання в печях	$g_{\text{уп}}$, % до маси тіста	11,0	$З_{\text{уп}}$	17,53
Витрати під час укладання гарячого батону	$g_{\text{укл}}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{\text{укл}}$	1,0
Витрати під час усихання батону	$g_{\text{ус}}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$З_{\text{ус}}$	2,6
Втрати з крихтами і ломом	$g_{\text{кр}}$, % до маси борошна	0,02	$B_{\text{кр}}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{\text{шт}}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{\text{шт}}$	0,67
Втрати від перероблення браку	$g_{\text{бр}}$, % до маси борошна	0,01	$B_{\text{бр}}$	0,03

Хліб «Зерновий»

Середньозважену масову частку вологи у сировині визначають за формулою (5.2.15):

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$W_{\text{сир}} = \frac{40 \cdot 14,5 + 60 \cdot 16,0 + 2,0 \cdot 75,0 + 0,75 \cdot 0 + 0,8 \cdot 75,0 + 0,1 \cdot 12,0}{103,65} = 16,89\%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (5.2.16):

$$G_{\text{т}} = \frac{103,65 \cdot (100 - 16,89)}{100 - 47,5} = 164,08 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста визначають за формулою (5.2.17):

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки в піч визначаємо за формулами (5.2.18):

$$W_{\text{ср}}^{\text{і}} = \frac{164,08 \cdot 47,5 + 100 \cdot 14,5}{164,08 + 100} = 35,0 \%$$

$$B_{\text{т}} = \frac{0,05 \cdot (100 - 35,0)}{100 - 47,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикату обчислюємо за формулою (5.2.19):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,50 \cdot 0,95 \cdot 1,8 \cdot (103,65 - 0,8) \cdot (100 - 16,89)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 47,5)} = 3,55 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста розраховуємо за формулою (5.2.20):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 \cdot (47,5 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,50 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання хліба визначаємо за формулою (5.2.21):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{11,8 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5)]}{100} = 18,87 \%$$

Затрати під час укладання гарячого хліба знаходимо за формулою (5.2.22):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87)]}{100} = 0,98 \%$$

Затрати від усихання батону – за формулою (5.2.23):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87 + 0,98)]}{100} = 5,6 \%$$

Втрати з крихтами і ломом визначаємо за формулою (5.2.24). Якщо витрати $g_{\text{кр}}$ становлять $\frac{0,03 \cdot 100}{134} = 0,02 \%$ до маси хліба:

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87 + 0,98 + 5,6)]}{100} = 0,02 \%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюємо за формулою (5.2.25):

$$B_{\text{шт}} = \frac{0,5 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87 + 0,98 + 5,6 + 0,02)]}{100} = 0,67 \%$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою (5.2.26). Якщо втрати $g_{\text{бр.б}}$ становлять $\frac{0,02 \cdot 100}{134} = 0,01 \%$ до маси хліба:

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,01 \cdot [164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87 + 0,98 + 5,6 + 0,02 + 0,67)]}{100} = 0,01 \%$$

Вихід хліба розраховують за формулою (5.2.27):

$$B_{\text{б}} = 164,08 - (0,05 + 0,06 + 3,55 + 0,5 + 18,87 + 0,98 + 5,6 + 0,02 + 0,67 + 0,01) = 133,77 \%$$

Отже розрахунковий вихід хліба «Зернового» масою 0,3 кг становить

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

133,77%. Плановий вихід хліба «Зернового» масою 0,3 кг становить 133,0 %

Таблиця 5.2.11- Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Зернового», масою 0,3 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу батону		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$g_t, \%$	164,08	-	-
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$\Delta g_b, \%$ до маси борошна	0,03	V_b	0,05
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	$\Delta g_t, \%$ до маси борошна	0,04	V_t	0,06
Втрати сухих речовин на бродіння за умови приготування тіста на ВГО	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	3,10	$Z_{бр}$	3,55
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,5
Витрати на упікання в печах	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	11,8	$Z_{уп}$	18,87
Витрати під час укладання гарячого батону	$g_{укл}, \%$ до маси гарячого батону	0,7	$Z_{укл}$	0,98
Витрати під час усихання батону	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого батону	4,0	$Z_{ус}$	5,6
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,67
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,01	$V_{бр}$	0,01

Таблиця 5.2.11 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб «Ризький»	162,05	137,59	136,0
Хліб «Зерновий»	164,08	133,77	133,0
Батон «Нива»	165,95	135,1	134,0

РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ РЕЦЕПТУР І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

Виробнича рецептура приготування для *батону «Нива»*. Опара замішується у тістомісильній машині типу Х-12 безперервної дії, а тісто - в тістомісильній машині періодичної дії, типу Diosna об'єм діжі 335 л.

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном (G_{σ}^{∂} , кг), за формулою:

$$G_{\sigma}^{\partial} = \frac{g_{\sigma} \cdot V_{\partial}}{100}, \quad (5.2.28)$$

де g_{σ} - маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_{∂} - геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_{\sigma}^{\partial} = \frac{30 \cdot 335}{100} = 100,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, опари, для двох технологічних ліній за формулою:

$$K_{x\sigma} = \frac{G_{\sigma}^{zod}}{100 \cdot 60}, \quad (5.2.29)$$

$$K_{x\sigma}^{л1} = \frac{1561,30}{100 \cdot 60} = 0,26$$

$$K_{x\sigma}^{л2} = \frac{1561,3}{100 \cdot 60} = 0,26$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, для тіста

$$K_{\text{діж}} = \frac{100,5}{100} = 1,0$$

Результати перерахунку пофазної рецептури на 100 кг борошна на виробничу рецептуру, для двох технологічних ліній зводимо у таб. 5.2.12..

Таблиця 5.2.12 -виробнича рецептура приготування тіста за фазами

Сировина і напівфабрикати	В опару на один заміс, кг/хв	В опару на один заміс, кг/хв	У тісто на один заміс, кг	У тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне в.с	15,6	15,6	40,0	40,0
Дріжджова суспензія	1,56	1,56	-	-
Розчин солі	-	-	5,0	5,0
Цукрово-сольовий р-н	-	-	4,03	4,03
Маргарин столовий	-	-	2,5	2,5
Вода	7,27	7,27	17,82	17,82
Опара	-	-	93,96	93,96
КХП «Свіжість СМС+»	-	-	1,0	1,0
Разом	24,43	24,43	164,31	164,31

Розраховуємо масу шматків тіста з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (5.2.30)

$$n_{\text{шт}}^m = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11,5) \cdot (100 - 4,0)} = 0,59 \text{ кг}$$

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 5.2.13 - Технологічні режими приготування батону «Нива»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	° С	33-35	28-32
Кінцева кислотність	град	20-25	3,0 -2,5
Вологість	%	68-72	43,5
Ритм замішування	хв	8	5-8
Тривалість бродіння	хв	480	30
Ритм відбирання	хв	8	60
Маса шматків тіста	кг	-	0,59
Тривалість вистоювання	хв	-	45-60
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	28
Температура пекарної камери	° С	-	240-160

Розрахунок виробничої рецептури хліба ризького

Витрати борошна за одну годину при роботі двох печей $G_6^{\text{год}}$, кг/год, розраховуємо за формулою (5.2.28):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1030,4 \cdot 100}{136,0} = 757,65 \text{ кг/ГОД}$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1030,4 \cdot 100}{136,0} = 757,65 \text{ кг /ГОД}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.2.29):

$$K_{\text{хв}} = \frac{757,65}{100 \cdot 60} = 0,13$$

Для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (5.2.30):

$$K_{\text{закв}} = \frac{450}{78,46} = 5,74$$

Виробнича рецептура приготування хліба ризького наведена в таблиці 5.2.14.

Таблиця 5.2.14 – Виробнича рецептура приготування хліба ризького масою 0,4 кг для двох технологічних ліній

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу				
	Заварка оцукрена, кг	Закваше на заварка, кг	Зброджен а заварка, кг	Тісто за хвилину, кг/хв	
				Піч №1	Піч №2
Борошно житнє сіяне	114,8	-	-	8,19	8,19
Борошно пшеничне перший сорт	-	-	-	1,3	1,3

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Солод житній неферментований	28,7	-	-	-	-
Заварка оцукрена	-	225,18	-	-	-
Заварка заквашена	-	225,18	225,18	-	-
Заварка зброджена	-	-	225,18	10,19	10,19
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,2	0,2
Сольовий розчин	-	-	-	0,75	0,75
Патока	-	-	-	0,65	0,65
Кмин	2,29	-	-	-	-
Вода	304,56	-	-	-	-
Разом	450,35	450,35	450,35	21,29	21,29

Температуру води на замішування закваски $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою (5.2.31):

$$t_e^3 = 50 + \frac{63,87 \cdot 1,257 \cdot (50 - 22)}{146,14 \cdot 4,19} = 54 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування заварки $t_e^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою (5.2.32):

$$t_e^3 = 63 + \frac{47,0 \cdot 1,257 \cdot (63 - 22)}{137,57 \cdot 4,19} = 67 \text{ °С}$$

Масу шматка тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, розраховуємо за формулою (5.2.30):

$$n_{шм}^m = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11,0)(100 - 4,0)} = 0,47 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу виробництва хліба ризького наведено в таблиці 5.2.15.

Таблиця 5.2.15 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба ризького масою 0,4 кг

Параметри	Одиниці виміру	Оцукрена заварка	Заквашена заварка	Зброджена заварка	Тісто
Початкова температура	°С	50-53	63-65	30-35	28-32
Вологість	%	70-74	70-74	70-74	45,0
Кислотність	град	8-10	-	9-12	5,5 -9,0
Тривалість заквашування	хв	60-90	-	-	-
Тривалість оцукрення	хв	-	180-240	-	-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Тривалість бродіння	хв	-	-	120-180	55-75
Маса шматків тіста	кг	-	-	-	0,47
Тривалість вистоювання	хв.	-	-	-	50-70
Температура у вистійній шафі	°С	-	-	-	35-45
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	-	-	70-75
Тривалість випікання	хв.	-	-	-	23-26
Температура пекарної камери	°С	-	-	-	По зонах I-300-320 II-280-240 III-240 - 230 IV-180- 200

Виробнича рецептура приготування для *хліба «Зернового»*. Тісто замішується - в тістомісильній машині періодичної дії, типу Diosna SPV об'єм діжі 240 л.

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном (G_{σ}° , кг), за формулою:

$$G_{\sigma}^{\circ} = \frac{g_{\sigma} \cdot V_{\sigma}}{100}, \quad (5.2.28)$$

де g_{σ} - маса борошна, кг, завантаженого на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; V_{σ} - геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_{\sigma}^{\circ} = \frac{40,8 \cdot 240}{100} = 97,9 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, для тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{97,9}{100} = 0,97$$

Результати перерахунку пофазної рецептури на 100 кг борошна на виробничу рецептуру, для технологічної лінії приготування хліба «Зернового» зводимо у таб. 5.2.16

Таблиця 5.2.16 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Зернового»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	38,8
Крупка пшенична подрібнена	58,2
Дріжджова суспензія	7,76
Розчин солі	2,8
Меланж	0,77
Кмин	0,09

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода	51,65
Разом	160,07

Розраховуємо масу шматків тіста з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання за формулою (5.2.30)

$$m_{um}^m = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11,8) \cdot (100 - 4,0)} = 0,35 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.17 - Технологічні режими приготування хліба «Зернового»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	29-31
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5
Вологість	%	47,5
Ритм замішування	хв	-
Тривалість бродіння	хв	150-180
Ритм відбирання	хв	-
Маса шматків тіста	кг	0,35
Тривалість вистоювання	хв	35-45
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	50-55
Температура пекарної камери	°C	160-240

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ І ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ.

Розраховуємо годинні витрати борошна (G_{σ}^{zod} , кг/год), за формулою

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_{xl}}$$

(5.3.1)

Добові витрати борошна (G_{σ}^{dob} , т), визначаємо за формулою:

$$G_{\sigma}^{dob} = G_{\sigma}^{zod} \cdot \tau_{в.п.}, \quad (5.3.2)$$

де $\tau_{в.п.}$ - тривалість виробничого процесу, год; у разі цілодобової роботи підприємств $\tau_{в.п.} = 23$ год.

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

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{dob} \cdot C}{100}, \quad (5.3.3)$$

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

Показник витрат солі товарної (C_c^T , кг), розраховуємо за формулою:

$$C_c^T = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.3.4)$$

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.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу.

Розрахунок витрат сировини і площ її зберігання для батону «Нива»

Визначаємо витрати борошна за годину для двох технологічних ліній за формулою (5.3.1):

$$G_{\sigma}^{zod} = \frac{3122,6 \cdot 100}{134,0} = 2330,29 \text{ кг}$$

Добові витрати борошна визначають за формулою (5.3.2):

$$G_{\sigma}^{dob} = 2330,29 \cdot 23 = 53596,67 \text{ кг} = 53,59 \text{ т}$$

Добова витрата дріжджів визначається за формулою (5.3.3):

$$G_{dp}^{dob} = \frac{53596,67 \cdot 1,5}{100} = 803,97 \text{ кг} = 0,80 \text{ т}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою (5.3.4) на товарну сіль:

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

Добові витрати товарної солі визначаємо за формулою (5.3.5):

$$G_{с.т}^{dob} = \frac{53596,67 \cdot 1,32}{100} = 707,48 \text{ кг} = 0,70 \text{ т}$$

За формулою (5.3.3) витрати цукру становитимуть:

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{цук}^{доб} = \frac{53596,67 \cdot 2,5}{100} = 1339,92 \text{ кг} = 1,34 \text{ т}$$

За формулою (5.3.3) витрати маргарину становитимуть:

$$G_{мар}^{доб} = \frac{53596,67 \cdot 2,5}{100} = 1339,92 \text{ кг} = 1,34 \text{ т}$$

За формулою (5.3.3) витрати поліпшувача становитимуть:

$$G_{кхп}^{доб} = \frac{53596,67 \cdot 1,0}{100} = 535,96 \text{ кг} = 0,54 \text{ т}$$

За формулою (5.3.6) запаси сировини становитимуть:

- Борошно вищий сорт $G_{б}^{зан} = 53,59 \cdot 7 = 267,95 \text{ т};$
- Дріжджі пресовані $G_{др}^{зан} = 0,80 \cdot 3 = 2,4 \text{ т};$
- Сіль кухонна $G_{с}^{зан} = 0,71 \cdot 15 = 10,65 \text{ т};$
- Цукор білий $G_{цук}^{зан} = 1,34 \cdot 15 = 20,10 \text{ т};$
- Маргарин столовий $G_{мар}^{зан} = 1,34 \cdot 5 = 6,70 \text{ т};$
- КХП «Свіжість СМС +» $G_{кхп}^{зан} = 0,54 \cdot 15 = 8,1 \text{ т};$

Хліб ризький

Визначаємо витрати борошна за годину для двох технологічних ліній за формулою (5.3.1):

$$G_{б}^{год} = \frac{2060,8 \cdot 100}{136,0} = 1515,3 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{б}^{доб}$, кг/доб, розраховуємо за формулою (5.3.2):

$$G_{б}^{доб} = 1515,3 \cdot 23 = 34851,9 \text{ кг/добу}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який розраховуємо формулою (5.3.4):

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,53 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховуємо за формулою (5.3.3):

Добова витрата борошна житнього сіяного:

$$q_{б.ж.с} = \frac{34851,9 \cdot 85,0}{100} = 29623,72 \text{ кг} = 29,6 \text{ т}$$

Добова витрата борошна пшеничного першого сорту:

$$q_{пш.п.с} = \frac{34851,9 \cdot 10,0}{100} = 3485,14 \text{ кг} = 3,5 \text{ т}$$

Добова витрата солоду: $q_{сол} = \frac{34851,9 \cdot 5,0}{100} = 1742,58 \text{ кг} = 1,74 \text{ т}$

Добова витрата солі: $q_c = \frac{34851,9 \cdot 1,53}{100} = 533,22 \text{ кг} = 0,53 \text{ т}$

Добова витрата дріжджів пресованих:

$$q_{др.п} = \frac{34851,9 \cdot 0,4}{100} = 139,4 \text{ кг} = 0,14 \text{ т}$$

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Добова витрата патоки:

$$q_n = \frac{34851,9 \cdot 5,0}{100} = 1742,6 \text{ кг} = 1,74 \text{ т}$$

Добова витрата кмину:

$$q_{км} = \frac{34851,9 \cdot 0,4}{100} = 139,4 \text{ кг} = 0,14 \text{ т}$$

За формулою (5.3.6) запаси сировини становитимуть:

- Борошно житнє сіяне $G_{б.жс}^{зан} = 29,6 \cdot 7 = 207,2 \text{ т}$;
- Борошно пшеничне п.с. $G_{б.п}^{зан} = 3,5 \cdot 7 = 24,5 \text{ т}$;
- Солод житній ферм. $G_{с.ф}^{зан} = 1,74 \cdot 10 = 17,4 \text{ т}$;
- Дріжджі пресовані $G_{др}^{зан} = 0,14 \cdot 3 = 0,42 \text{ т}$;
- Сіль кухонна $G_c^{зан} = 0,53 \cdot 15 = 7,95 \text{ т}$;
- Патока $G_n^{зан} = 1,74 \cdot 15 = 26,1 \text{ т}$;
- Кмин $G_{к}^{зан} = 0,14 \cdot 15 = 2,1 \text{ т}$.

Розрахунок витрат сировини і площ її зберігання для хліба «Зернового»

Годинні витрати борошна, $G_{б}^{год}$, кг/год, розраховуємо за формулою 5.3.1:

$$G_{б}^{год} = \frac{106,03 \cdot 100}{133,0} = 77,46 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна $G_{б}^{доб}$, кг/доб, розраховуємо за формулою 5.3.2:

$$G_{б}^{доб} = 77,46 \cdot 23 = 1781,58 \text{ кг/добу}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який розраховуємо формулою 5.3.4:

$$C_c^m = \frac{0,75 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 0,71 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, розраховуємо за формулою 5.3.3:

Добова витрата борошна пшеничного в.с.: $q_{б.пш} = \frac{1781,58 \cdot 40,0}{100} = 712,63 \text{ кг}$

Добова витрата крупки пшеничної подрібненої:

$$q_{пш.кр} = \frac{1781,58 \cdot 60,0}{100} = 1068,95 \text{ кг} = 1,06 \text{ т}$$

Добова витрата солі:

$$q_c = \frac{1781,58 \cdot 0,71}{100} = 12,64 \text{ кг}$$

Добова витрата дріжджів пресованих:

$$q_{др.п} = \frac{1781,58 \cdot 2,0}{100} = 35,63 \text{ кг}$$

Добова витрата меланжу:

$$q_n = \frac{1781,58 \cdot 0,8}{100} = 14,25 \text{ кг}$$

Добова витрата кмину:

$$q_{км} = \frac{1781,58 \cdot 0,1}{100} = 1,78 \text{ кг}$$

За формулою (5.3.6) запаси сировини становитимуть:

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- Борошно пшеничне в.с. $G_{б.п}^{зан} = 0,7 \cdot 7 = 4,9$ т;
- Крупка пшенична $G_{к.п}^{зан} = 1,06 \cdot 7 = 7,42$ т;
- Дріжджі пресовані $G_{др}^{зан} = 0,035 \cdot 3 = 0,1$ т;
- Меланж $G_{я}^{зан} = 0,014 \cdot 5 = 0,07$ т
- Сіль кухонна $G_{с}^{зан} = 0,012 \cdot 15 = 0,18$ т;
- Кмин $G_{к}^{зан} = 0,0017 \cdot 15 = 0,025$ т.

Таблиця 5.3.1 – Добові витрати сировини на заводі

		Вироби			Всього
		Батон Нива	Хліб Зерновий	Хліб ризький	
Добові витрати борошна, т		-	-	29,6	29,6
житнє сіяне		53,59	0,7	-	54,29
пшеничне вищого сорту		-	-	3,5	3,5
пшеничне першого сорту		-	1,06	-	1,06
крупка пшенична подрібнена					
Сіль	Витрати до маси борошна, $C_c, \%$	1,3	0,75	1,5	-
	Добові витрати, т	0,71	0,01	0,53	1,25
Дріжджі	Витрати до маси борошна, $C_c, \%$	0,5	1,5	0,1	-
	Добові витрати, т	0,8	0,035	0,14	0,96
Цукор	Витрати до маси борошна, $C_c, \%$	2,0	-	-	-
	Добові витрати, т	1,34	-	-	1,34
Маргарин	Витрати до маси борошна, $C_c, \%$	2,5	-	-	-
	Добові витрати, т	1,34	-	-	1,34
Кмин	Витрати до маси борошна, $C_c, \%$	-	0,1	0,4	-
	Добові витрати, т	-	0,017	0,14	0,16

Пагока	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	5,0	-
	Добові витрати, т	-	-	1,74	1,74
Меланж	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	0,8	-	-
	Добові витрати, т	-	0,014	-	0,014
КХП «Свіжість»	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0	-	-	-
	Добові витрати, т	0,54	-	-	0,54
Солод	Витрати до маси борошна, Сс, %	-	-	5,0	-
	Добові витрати, т	-	-	1,74	1,74

Розрахунок запасів сировини для виробництва заданого асортименту здійснюють з урахуванням термінів її зберігання за нормами проектування.

Таблиця 5.3.2 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє сіяне	29,6	безтарно	7	207,2
Борошно пшеничне вищого сорту	54,29	безтарно	7	380,0
Борошно пшеничне першого сорту	3,5	безтарно	7	24,5
Крупка пшенична подрібнена	1,06	тарно	7	7,42
Дріжджі	0,96	тарно в холодильній камері	3	2,88
Сіль	1,25	тарно	15	18,75
Цукор	1,34	тарно	15	20,1
Меланж	0,014	тарно в холодильній камері	5	0,07
Маргарин	1,34	тарно в холодильній камері	5	6,7

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

КХП «Свіжість СМС +»	0,54	тарно	15	8,1
Кмин	0,16	тарно	15	2,4
Патока	1,74	тарно	15	26,1
Солод житній неферментований	1,74	тарно	10	17,4

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наведено у табл. 5.3.3.

Таблиця 5.3.3 – Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів

№ пор.	Найменування сировини	Добові витрати, шт на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання	Запас, шт
1	Поліпропіленові пакети	для батону нива	30	36000
2.	Поліпропіленові пакети	для хліба ризького	30	38000
3	Поліпропіленові пакети	для хліба зернового	30	21960

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

Для зберігання сировини тарним способом (дріжджі, цукор тощо) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м²:

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

де $G_{зан}$ – запас сировини, що зберігається, кг;
 $q_{сер}$ - середнє навантаження на 1 м², кг/м².

Площа складу для зберігання цукру:

$$F_{ц} = \frac{2010000}{800} = 25,13 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання солі:

$$F_{с} = \frac{18750,0}{800} = 23,44 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання кмину:

$$F_{км} = \frac{2400,0}{540} = 4,4 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання солоду житнього ферментованого:

$$F_{сол} = \frac{17400,0}{600} = 29,0 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання хлібопекарського поліпшувача:

$$F_{сол} = \frac{8100,0}{600} = 13,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання патоки:

$$F_{сол} = \frac{26100,0}{660} = 39,5 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів пресованих:

$$F_{др.п.} = \frac{2880,0}{250} = 11,5 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання меланжу:

$$F_{я.} = \frac{70,00}{300} = 0,23 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину:

$$F_{м} = \frac{6700,00}{900} = 7,4 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання додаткової сировини становить не менше 134,96 м².

Площа холодильної камери становить не менше 19,13 м².

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховуємо за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.2)$$

$$S = 121,63 \cdot 10 = 1216,3 \text{ м}^2$$

де P_i – добова продуктивність підприємства, т/добу;

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

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

Площа експедиції складає 243,2 м².

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

$$N = \frac{G_{\text{доб}}^{\text{доб}} \cdot n}{V_{\text{с}}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\text{доб}}^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;

Q — місткість одного силосу, т;

n — термін зберігання борошна на підприємстві, дів (приймається від 3 до 7).

Житнє сіяне:

$$N = \frac{29,6 \cdot 3}{29} = 3,06 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 силоса.

Пшеничне вищого сорту:

$$N = \frac{54,29 \cdot 7}{29} = 13,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 14 силосів

Пшеничне першого сорту:

$$N = \frac{3,5 \cdot 7}{29} = 0,84 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 силос.

Всього необхідно 19 силосів та два запасних марки ХЕ-160А. На підприємстві встановлено 21 силосів марки ХЕ -160А.

Об'єм місткості для розчинення сольового та цукрового розчинів, (V , м³), визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \times \tau_z \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (7.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ — витрати сировини за добу, т;

τ_z — норма запасу сировини, дів;

K — коефіцієнт збільшення об'єму рідини, внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ — густина солі (цукру), т /м³;

c — концентрація розчину солі (цукру), %.

Об'єм баку для зберігання цукрового розчину :

$$V_u = \frac{1,34 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 2,6 \text{ м}^3 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Об'єм баку для зберігання сольового розчину :

$$V_c = \frac{1,25 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 4,8 \text{ м}^3 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Для зберігання цукрового розчину обрано витратні ємності ХЕ-43 місткістю 3 м³ та для зберігання сольового розчину місткістю 4 м³

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини визначаємо за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

$$V = \frac{G_{\text{зан}}^{\text{жс}} \cdot K}{\rho}, \quad (7.3)$$

де $G_{\text{зан}}^{\text{жс}}$ — запас рідкого жиру, кг;
 ρ – густина рідкого жиру, кг/дм³.

Маргарин розтоплений: $V = \frac{6700,0 \cdot 1,2}{0,98} = 8204,1 \text{ дм}^3$

Патока: $V = \frac{26100,0 \cdot 1,2}{1,4} = 22371,4 \text{ дм}^3$

Кількість ємкостей для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}, \quad (7.4)$$

де V – потрібний об'єм, м³;

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

Маргарин $N_{\text{міст}} = \frac{8204,1}{2100} = 3,9$, приймаємо 4
штуки

Патока: $N_{\text{міст}} = \frac{22371,4}{2100} = 10,6$ приймаємо 11
штук

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

Кількість борошняних ліній ($N_{\text{б}}$, шт.), визначаємо за формулою

$$N_{\text{б}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (7.5)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год;

$P_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — продуктивність борошняної лінії за годину, т/год;
 (приймається на 5 -10% менше продуктивності просіювача).

Використовуємо просіювач з потужністю 4,5 т/год

Для просіювання житнього та пшеничного борошна використовується 2 просіювача безперервної дії "Вороніж". Продуктивність просіювача становить 5 т/год, відповідно, продуктивність борошняної лінії становитиме 4,5 т/год.

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (7.5):

$$N_{\text{б}} = \frac{2,33}{4,5} = 0,52 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість борошняних ліній для борошна першого сорту розраховуємо за формулою(7.5):

$$N_{\text{б}} = \frac{0,15}{4,5} = 0,03 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість борошняних ліній для борошна житнього сіяного розраховуємо за формулою(7.5):

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\sigma} = \frac{1,28}{4,5} = 0,28 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Загальна кількість борошняних ліній – 3 шт і одна запасна.

Розраховуємо кількість виробничих бункерів, м³:

$$V_{в.с} = \frac{G_{\sigma}^{год} \cdot \tau}{\rho_{\sigma}} \quad (7.6)$$

де $G_{\sigma}^{год}$ – витрата борошна за годину для приготування напівфабрикату, кг/год;

τ – запас борошна в бункері, год ($\tau \geq 2$);

ρ_{σ} – об'ємна маса борошна, т/м³.

Тривалість заповнення одного виробничого бункера розраховується за формулою:

$$\tau_3 = \frac{V_{в.с} \cdot \rho_{\sigma} \cdot 60}{P_{\sigma.л}^{год}} \quad (7.8)$$

де $V_{в.с}$ – об'єм встановленого виробничого бункера, м³;

ρ_{σ} – об'ємна маса борошна, т/м³;

$P_{\sigma.л}^{год}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год.

Ємність виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом неменше 2 год.

Для хліба «Ризького»

Для заварки розраховуємо об'єм виробничого бункера за формулою (7.6):

$$V_{в.б} = \frac{114,8 \cdot 2}{450} = 0,51 \text{ м}^3$$

Для н/ф тіста борошна житнього сіяного розраховуємо об'єм виробничого бункера за формулою (7.6):

$$\text{Для печі №1: } V_{в.б} = \frac{567 \cdot 2}{450} = 2,52 \text{ м}^3$$

$$\text{Для печі №2: } V_{в.б} = \frac{567 \cdot 2}{450} = 2,52 \text{ м}^3$$

Для тіста борошна пшеничного першого сорту розраховуємо об'єм виробничого бункера за формулою (7.6):

$$\text{Для печі №1: } V_{в.б} = \frac{90 \cdot 2}{490} = 0,38 \text{ м}^3$$

$$\text{Для печі №2: } V_{в.б} = \frac{90 \cdot 2}{490} = 0,38 \text{ м}^3$$

Таким чином, для забезпечення борошном двох технологічних ліній, приготування заварки і тіста протягом 2 год необхідно 5 бункерів ХЕ -63В об'ємом 2,9 м³.

Хліб Зерновий:

Для тіста борошно вищого сорту розраховуємо об'єм виробничого бункера

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за формулою (7.6):

$$V_{e.б} = \frac{77,5 \cdot 2}{650} = 0,31 \text{ м}^3$$

Таким чином, для забезпечення борошном приготування тіста протягом 2 год необхідно 1 бункер ХЕ -63В об'ємом 2,9 м³.

Батон «Нива»

Для опари розраховуємо об'єм виробничого бункера за формулою (7.2):

$$V_{e.б} = \frac{1872 \cdot 2}{500} = 7,45 \text{ м}^3$$

Для тіста борошно вищого сорту розраховуємо об'єм виробничого бункера за формулою (7.2):

$$V_{e.б} = \frac{4800 \cdot 2}{500} = 16,2 \text{ м}^3$$

Таким чином, для двох технологічних ліній забезпечення борошном, на приготування тіста протягом 2 год необхідно 9 бункерів ХЕ-63В об'ємом 2,9 м³.

Кількість виробничих бункерів ХЕ-63В місткістю 2,9 м³, один додається як запасний:

$$N=5 +1+9+1=16 \text{ шт}$$

Тривалість заповнення одного виробничого бункера розраховуємо за формулою (7.8):

Для пшеничного вищого сорту борошна:

$$\tau_3 = \frac{2,9 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 25,13 \text{ хв}$$

Для пшеничного першого сорту борошна:

$$\tau_3 = \frac{2,9 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 25,13 \text{ хв}$$

Для житнього сіяного борошна:

$$\tau_3 = \frac{2,9 \cdot 650 \cdot 60}{4500} = 25,13 \text{ хв.}$$

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину $V_{ц}$, л, розраховуємо за формулою:

$$V_{ц} = \frac{M_{ц} \cdot 100 \cdot K \cdot \tau}{C_{ц}}, \quad (7.9)$$

де $M_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг;

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

T – термін використання на виробництві розчину цукру, год;

$C_{ц}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50 \%$.

$$V_{ц} = \frac{58,26 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 11}{50,0} = 1538,06 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сировини розраховуємо за формулою:

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{міст} = \frac{1538,06}{2100} = 0,73 \text{ шт}$$

На підприємстві встановлено одну ємкість ХЕ-44 для цукрового розчину, місткістю 2100дм³.

$$V_{др} = \frac{33,00 \cdot (1+3) \cdot 1,2 \cdot 11}{1,04} = 1675,38 \text{ дм}^3$$

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

$$V_{др} = \frac{M_{др} \cdot (1+n) \cdot K \cdot \tau}{\rho_{др}}, \quad (7.10)$$

де $M_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:2 ÷ 1:4;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

τ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг /дм³.

Кількість ємкостей для зберігання сировини розраховуємо за формулою :

$$N_{міст} = \frac{1675,38}{2100} = 0,79 \text{ шт}$$

На підприємстві встановлено одну ємкість ХЕ-44 для дріжджової суспензії, місткістю 2100дм³.

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

$$V_{ж} = \frac{M_{ж} \cdot K \cdot \tau}{\rho_{ж}}, \quad (7.11)$$

де $M_{ж}$ – годинна витрата маргарину, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

τ – термін використання маргарину на виробництві, год.;

ρ – густина жиру, кг/дм³; ($\rho = 0,98 \text{ кг/дм}^3$).

$$V_{ж} = \frac{58,26 \cdot 1,2 \cdot 11}{0,98} = 784,72 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання рідкого жиру розчину за формулою:

$$N_{міст} = \frac{0,78}{0,3} = 2,6 \text{ шт}$$

До встановлення приймаємо 3 ємкості ємкістю 0,3м³.

Розрахунок обладнання для відділення рідких напівфабрикатів

Розрахунок об'єму чанів для бродіння заварки, закваски ($V_{зав}$, м³) за формулою:

$$V_{зав} = \frac{G_{закв}^{хв} \cdot \tau_{бр} \cdot K_o \cdot K_{пп}}{\rho} \quad (7.12)$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де: $G_{хв}$ – хвилинні витрати закваски, кг/хв; ϕ – тривалість оцукрення заварки, заквашення заварки, закваска, хв; K_o – коефіцієнт збільшення об'єму; $K_{шт}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування; ρ – густина закваски, кг/м³.

Кількість чанів для бродіння напівфабрикату ($N_{нф,шт.}$) знаходимо за формулою:

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_m} \quad (7.13)$$

де V_m – об'єм вибраної для установки ємкості або апарату відповідно до технічної характеристики.

Маса напівфабрикату в одній ємкості ($G_{закв}^1$, кг), визначаємо за формулою:

$$G_{закв}^1 = \frac{G_{закв}^{хв}}{N_{закв}} \quad (7.14)$$

Ритм заповнення ємкості для дозрівання напівфабрикату (r_o , хв.) розраховуємо за формулою:

$$r_o = \frac{\tau_{нф}}{N_{нф}} \quad (7.15)$$

де $\tau_{нф}$ – час дозрівання напівфабрикату, хв.

Потрібна кількість замісів напівфабрикатів ($N_{зам}$) у машині ХЗМ – 600 розраховуємо за формулою:

$$N_{зам} = \frac{G_{нв}^1}{V_{роб} \cdot \rho} \quad (7.16)$$

де $G_{нв}^1$ – маса напівфабрикату в одній ємкості, кг; $V_{роб}$ – робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймають на 25 – 30 % меншим від геометричного об'єму).

Ритм замішування ($r_{зам}$, хв.) напівфабрикату розраховуємо за формулою:

$$r_{зам} = \frac{r}{N_{зам}} \quad (7.17)$$

Якщо ритм замішування менший, ніж мінімально допустимий, розраховуємо потрібну кількість заварювальних машин ($N_{з.м}$, шт.) за формулою:

$$N_{з.м} = \frac{r_{зам}^{мін}}{r_{зам}} \quad (7.18)$$

Хліб Ризький

Заварку оцукрену, зброжену заварку, закваску, готують для двох

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічних ліній

Об'єм чанів для оцукрення заварки розраховуємо за формулою (7.12):

$$V_{закв} = \frac{(9,48 + 11,77) \cdot 90 \cdot 1 \cdot 1,1}{1050} = 1,99 \text{ м}^3 = 1997 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для заварки розраховуємо за формулою (7.13):

$$N_{нф} = \frac{1997}{1400} = 1,43 \text{ шт. приймаємо } 2 \text{ шт ХЕ-46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості розраховуємо за формулою (7.14):

$$G_{закв}^1 = \frac{21,19 \cdot 90}{2} = 953,55 \text{ кг}$$

Ритм заповнення ємкості для дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою (7.15):

$$r_o = \frac{90}{2} = 45 \text{ хв}$$

Потрібна кількість замісів за год у машині ХЗМ – 600 розраховуємо за формулою (7.16):

$$N_{зам} = \frac{953,55}{450 \cdot 1,05} = 2$$

Ритм замішування напівфабрикату в хвилинах розраховуємо за формулою (7.17):

$$r_{зам} = \frac{45}{2} = 22,5 \text{ хв}$$

Ритм більший ніж мінімально допустимий (<20) тому розраховуємо кількість заварювальних машин за формулою (7.18):

$$N_{з.м} = \frac{20}{22,5} = 0,89 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт ХЗМ -600}$$

Розраховуємо об'єм чанів для заквашування заварки, за формулою (7.12):

$$V_{закв} = \frac{21,19 \cdot 240 \cdot 2 \cdot 1,2}{1050} = 11,62 \text{ м}^3 = 11620 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для заквашення заварки розраховуємо за формулою (7.13):

$$N_{нф} = \frac{11620}{1400} = 8 \text{ шт. ХЕ-46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості розраховуємо за формулою (7.14):

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{закв}^1 = \frac{21,19 \cdot 240}{8} = 635,7 \text{ кг}$$

Ритм заповнення ємкості для дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою (7.15):

$$r_o = \frac{240}{8} = 30 \text{ хв.}$$

Потрібна кількість замісів у заварочній машині ХЗМ – 600 розраховуємо за формулою (7.16):

$$N_{зам} = \frac{635,7}{450 \cdot 1,05} = 1,24 \text{ приймаємо } 2$$

Ритм замішування напівфабрикату в хвиликах розраховуємо за формулою (7.17):

$$r_{зам} = \frac{30}{2} = 15 \text{ хв}$$

Ритм меший ніж мінімально допустимий (<20) тому розраховуємо кількість заварювальних машин за формулою (7.18):

$$N_{з.м} = \frac{20}{15} = 1,3 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт ХЗМ-600}$$

Розраховуємо об'єм чанів для збродження закваски, за формулою (7.12):

$$V_{закв} = \frac{21,19 \cdot 180 \cdot 2 \cdot 1,5}{1050} = 10,89 \text{ м}^3 = 10890 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для збродження заваски розраховуємо за формулою (7.13):

$$N_{нф} = \frac{10890}{1400} = 7,88 \text{ шт. приймаємо } 8 \text{ шт ХЕ-46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості розраховуємо за формулою (7.14):

$$G_{закв}^1 = \frac{21,19 \cdot 180}{8} = 476,78 \text{ кг}$$

Ритм заповнення ємкості для дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою (7.15):

$$r_o = \frac{180}{8} = 22,5 \text{ хв.}$$

Потрібна кількість замісів у заварочній машині ХЗМ – 600 розраховуємо за формулою (7.16):

$$N_{зам} = \frac{476,78}{450 \cdot 1,05} = 1,02 \text{ приймаємо } 2$$

Ритм замішування напівфабрикату в хвиликах розраховуємо за формулою

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(7.17):

$$r_{зам} = \frac{22,5}{2} = 11,25 \text{ хв}$$

Ритм менший ніж мінімально допустимий (<20) тому розраховуємо кількість заварювальних машин за формулою (7.18):

$$N_{з.м} = \frac{20}{11,25} = 1,78 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт ХЗМ-600}$$

Отже, для приготування оцукреної заварки необхідно 2 ємкостей ХЕ-46, для заквашення заварки 8 ємкостей, для забродження закваски 8 ємкостей і 5 заварювальних машин ХЗМ-600.

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розраховуємо продуктивність місильної машини безперервної дії, (Р, кг/хв.), за формулою:

$$P = \frac{z \cdot \pi \cdot (d_n^2 - d_g^2) \cdot s \cdot n \cdot \rho \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{4} \quad (7.19)$$

де Z — кількість валів, шт; $z = 1$;

d_n — зовнішній діаметр лопатей вала $d_n = 0,25$

d_g — зовнішній діаметр вала ($d_g = 0,04..0,05$)

S — крок лопатей, ($S = 1, 1-1,2$);

n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 45$);

ρ — густина напівфабрикату, кг/м³;

K_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1..0,2$)

K_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($K_2 = 0,15..0,20$);

K_3 — коефіцієнт що враховує площу перерізу, яка утворюється перетином траєкторії руху лопатей ($K_3 = 1$).

Фактична продуктивність (P' , кг/год), яка потрібна для замішування тіста розраховується за формулою:

$$P' = \frac{g_m \cdot 60}{\tau_{зам} + \tau_{дон}} \quad (7.20)$$

де g_m — маса тіста, замішаного в діжі, кг

Батон «Нива» (Піч №1)

Необхідну продуктивність місильної машини для замісу опари, безперервної дії (P_m , кг/хв.), обчислюють за формулою: (7.19):

$$P = 1 \cdot \frac{3,14 \cdot (0,25^2 - 0,04^2) \cdot 1,1 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 34,19 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{т.м}$, шт.), для замішування опари, розраховують за формулою (7.27):

$$N_{т.м} = \frac{26,56}{34,71} = 0,74 \text{ шт, приймаємо } 1 \text{ машину}$$

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Об'єм місткості для бродіння тіста (V_t , дм^3), розраховують за формулою :

$$V_o = \frac{15,6 \cdot 180 \cdot 100}{31} = 7058,06 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 7,1 \text{ м}^3$$

Фактична продуктивність (P' , кг/год.) яка потрібна для замішування тіста розраховується за формулою (7.28)

$$P' = \frac{162,39 \cdot 60}{5 + 2} = 1391,91 \text{ кг / год}$$

Кількість діж для тіста ($D_{\text{год}}$, шт.) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою: (7.22)

$$D_{\text{год}} = \frac{1165,15}{100,5} = 11,6 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, (r , хв.), знаходять за формулою: (7.23)

$$r = \frac{60}{11,6} = 5,18 \text{ хв}$$

Отже, розрахований ритм не перевищує (r_{max}) і для приготування тіста необхідно 11,6 діжі за годину.

Зайнятість діж (τ_d , хв.), обчислюють за формулою: (7.25)

$$\tau_d = 9 + 5 = 14 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_t , шт., знаходять за формулою: (7.24)

$$D_t = \frac{14}{5,18} = 2,8 \text{ шт, приймаємо } 3 \text{ діжі}$$

Отже, для бродіння великої густої опари потрібно бродильне корито типу ХТР-Х-13 об'ємом $7,2 \text{ м}^3$ та 1 тістомісильну машину безперервної дії Х-12. Приймаємо 1 тістомісильну машину «Diosna», з нижнім вивантаженням тіста, періодичної дії для безперебійного замішування тіста .

Батон «Нива» (Піч №2)

Необхідну продуктивність місильної машини для замісу опари, безперервної дії (P_m , кг/хв.), обчислюють за формулою: (7.19):

$$P = 1 \cdot \frac{3,14 \cdot (0,25^2 - 0,04^2) \cdot 1,1 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 34,19 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{t.m}$, шт.), для замішування опари, розраховують за формулою (7.27):

$$N_{t.m} = \frac{26,56}{34,71} = 0,74 \text{ шт, приймаємо } 1 \text{ машину}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста (V_t , дм^3), розраховують за формулою :

$$V_o = \frac{15,6 \cdot 180 \cdot 100}{31} = 7058,06 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 7,1 \text{ м}^3$$

Фактична продуктивність (P' , кг/год.) яка потрібна для замішування тіста розраховується за формулою (7.28)

$$P' = \frac{162,39 \cdot 60}{5 + 2} = 1391,91 \text{ кг / год}$$

Кількість діж для тіста ($D_{\text{год}}$, шт.) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою: (7.22)

$$D_{\text{год}} = \frac{1165,15}{100,5} = 11,6 \text{ шт}$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм замішування напівфабрикату, (г, хв.), знаходять за формулою: (7.23)

$$r = \frac{60}{11,6} = 5,18 \text{ хв}$$

Отже, розрахований ритм не перевищує (r_{\max}) і для приготування тіста необхідно 11,6 діжі за годину.

Зайнятість діж (τ_d , хв.), обчислюють за формулою: (7.25)

$$\tau_d = 9 + 5 = 14 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_t , шт., знаходять за формулою: (7.24)

$$D_t = \frac{14}{5,18} = 2,8 \text{ шт, приймаємо 3 діжі}$$

Отже, для бродіння великої густої опари потрібно бродильне корито типу ХТР-Х-13 об'ємом 7,2 м³ та 1 тістомісильну машину безперервної дії Х-12. Приймаємо 1 тістомісильну машину «Diosna», з нижнім вивантаженням тіста, періодичної дії для безперебійного замішування тіста.

Хліб ризький (Піч №1 -2)

Продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, Р, кг/хв, визначаємо за формулою (7.19):

$$P = 1 \frac{3,14 \cdot (0,25^2 - 0,05^2) \cdot 1,1 \cdot 40 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 34,19 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин безперервної дії визначаємо за формулою (7.20):

$$n = \frac{20,15}{34,19} = 1 \text{ шт}$$

Необхідний об'єм місткості для бродіння тіста V_t , дм³ визначаємо формулою (7.21):

$$V_m = \frac{757,64 \cdot 0,9 \cdot 100}{41} = 1663,1 \text{ дм}^3$$

Отже, для бродіння тіста на одній технологічній лінії потрібно бродильне корито типу ХТР -Х-13 об'ємом 1,8 м³ та 1 тістомісильну машину безперервної дії Х-12.

Хліб «Зерновий»

Визначаємо максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста

G_{σ}^{σ} , кг

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{V_{\sigma} \cdot g}{100}, \quad (7.21)$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг (дод. Є); V_d – геометрична місткість діжі, дм³.

$$G_{\sigma}^{\sigma} = \frac{240 \cdot 40,8}{100} = 97,92 \text{ кг}$$

Кількість діж для тіста ($D_{\text{год}}$, шт.) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою: (7.22)

$$D_{\text{год}} = \frac{76,51}{97,92} = 0,78 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ритм замішування напівфабрикату, (r , хв.), знаходять за формулою: (7.23)

$$r = \frac{60}{0,78} = 76,9 \text{ хв}$$

Кількість діж D_m , шт, необхідних для бродіння тіста (7.24):

$$D_m = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_m}{60}$$

$$D_m = \frac{0,78 \cdot 179}{60} = 2,21 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Зайнятість діж (τ_d , хв.), обчислюють за формулою: (7.25)

$$\tau_d = 160 + 5 + 5 = 170 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій для тіста:

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{доп}}}{60}, \quad (7.26)$$

де τ_o , τ_m – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; $\tau_{\text{доп}}$ — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{доп}} = \frac{0,78 \cdot 5}{60} = 0,06 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж D , шт

$$D = D_m + D_{\text{доп}},$$

$$D = 2,21 + 0,06 = 2,27 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}.$$

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного вид напівфабрикатів N_m , шт, визначають за формулою:

$$N_m = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}, \quad (7.27)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; r – ритм замішування напівфабрикату.

$$N_m = \frac{10}{35} = 0,29 \text{ шт}, \text{ приймаємо одну машину}.$$

Отже, необхідно одна тістомісильна машина періодичної дії та 3 діжі.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Тістоподільники обираємо залежно від кількості тістових заготовок за хвилину N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі:

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_s}, \quad (7.28)$$

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

g_s – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_d \cdot \chi}{n_d}, \quad (7.29)$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину;

\mathcal{X} - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\mathcal{X} = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1, \quad (7.30)$$

Тістоподільники

Батон «Нива»

Встановлюємо тістоподільну машину Parta продуктивністю 3780

шт/год

Визначаємо необхідну кількість тістових заготовок за формулою: (7.28):

$$N_{т.з} = \frac{1561,30}{60 \cdot 0,5} = 50,05 \text{ шт/хв.}, \text{ приймаємо } 51 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин розраховують за формулою (7.29):

$$N = \frac{50,05 \cdot 1,04}{63} = 0,9 \text{ шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою (7.30):

$$\eta = \frac{50,05}{63} = 0,79 \leq 1$$

Отже, для безперебійної роботи двох технологічних ліній достатньо встановити по 1 тістоподільнику Parta на кожну лінію.

Хліб ризький

Кількість тістових заготовок за хвилину N_d , яка відповідає продуктивності однієї печі розраховуємо за формулою (7.28):

$$N_d = \frac{1030,4}{60 \cdot 0,4} = 42 \text{ шт/хв.}$$

$$N_d = \frac{1030,4}{60 \cdot 0,4} = 42 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за формулою (7.29):

$$N = \frac{42 \cdot 1,04}{45} = 0,97 = 1 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{42 \cdot 1,04}{45} = 0,97 = 1 \text{ шт.}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою (7.30):

$$\eta = \frac{42}{45} = 0,9 \leq 1$$

Встановлюємо по одному тістоподільнику Кузбас на кожну технологічну лінію.

Хліб «Зерновий»

Визначаємо необхідну кількість тістових заготовок за формулою: (7.28):

$$N_{т.з} = \frac{106,03}{60 \cdot 0,5} = 5,89 \text{ шт/хв.}, \text{ приймаємо } 51 \text{ тістових заготовок}$$

Кількість тістоподільних машин розраховують за формулою (7.29):

$$N = \frac{5,89 \cdot 1,05}{63} = 0,1 \text{ шт}$$

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою (7.30):

$$\eta = \frac{5,89}{63} = 0,09 \leq 1$$

Отже, для безперебійної роботи технологічної лінії достатньо встановити 1 тістоподільник Parta.

Попереднє вистоювання

Попереднє вистоювання тістових заготовок проводиться на стрічкових транспортерах або в коліскових шафах.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання ($N_{m.з}^{n.б}$, шт.), розраховуємо за формулою:

$$N_{m.з}^{n.б} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{n.б}}{60 \cdot g} \quad (7.31)$$

де $\tau_{n.б}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв.

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання ($N_{кол}^{n.б}$, шт.), розраховуємо за формулою:

$$N_{кол}^{n.б} = \frac{N_{m.з}^{n.б}}{n_{кол}}, \quad (7.32)$$

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

Батон «Нива»

На двох технологічних лініях по виробництву батону встановлено шафу попереднього вистоювання «Zelaieta».

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання ($N_{m.з}^{n.б}$, шт.), розраховують за формулою: (7.31)

$$N_{m.з}^{n.б} = \frac{1561,30 \cdot 5}{0,5 \cdot 60} = 260,21 \text{ шт, приймаємо 261 шт}$$

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання ($N_{кол}^{n.б}$, шт.), знаходять за формулою: (7.32)

$$N_{кол}^{n.б} = \frac{261}{7} = 37,29 \text{ шт, приймаємо 38 шт}$$

Отже, дві шафи попереднього вистоювання повинні мати 38 робочих колісок.

Обладнання для остаточного вистоювання тістових заготовок

Остаточне вистоювання проводять у коліскових шафах.

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

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{P_{год} \times \tau_{o.б}}{60 \times g} \quad (7.33)$$

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання ($N_{кол}^{n.б}$, шт.), розраховуємо за формулою:

$$N_{кол}^{o.б} = \frac{N_{m.з}^{o.б}}{n_{кол} \cdot N_n}, \quad (7.34)$$

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

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n_k – кількість тістових заготовок на одній колиці, шт;

N_n – кількість полиць на колиці, шт;

Хліб ризький

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховуємо за формулою (7.33):

$$P_{ш} = \frac{1030 \cdot 50}{60 \cdot 0,4} = 2146 \text{ шт}$$

Необхідна кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт, розраховуємо за формулою (7.34):

$$N_{роб} = \frac{2146}{7} = 306 \text{ шт}$$

Встановлюємо вистійну шафу ТМ «Краяни» РКШ-132.

Отже, на двух шафах попереднього вистоювання повинно міститись 306 шт робочих колисок.

Хліб Зерновий

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання $N_{m.з}^{o.б}$, шт., розраховуємо за формулою (7.33):

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{o.б}}{g \cdot 60}$$

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

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{106,03 \cdot 40}{0,3 \cdot 60} = 236 \text{ шт}$$

Якщо на кожен полицю вагонетки згідно технічної документації встановлюють 9 форм, а загальна кількість полиць у вагонетці – 18, то необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок розраховуємо за формулою (7.35):

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{N_{m.з}^{o.б}}{n \cdot n_{ваг}}$$

де n_n – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;

$n_{заг}^n$ – кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{m.з}^{o.б} = \frac{236}{39 \cdot 18} = 0,34 \text{ шт.}, \text{ приймаємо одну вагонетку}$$

Для формового хліба додатково розраховуємо необхідну кількість форм N_{ϕ} , за формулою (7.36):

$$N_{\phi} = \frac{P_{год} \cdot (\tau_{o.б} + \tau_{вип} + \tau_{дод})}{g \cdot 60},$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{o.б}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв.; $\tau_{вип}$ – тривалість випікання, хв.; $\tau_{дод}$ – тривалість додаткових

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

операцій (змащування, транспортування форм тощо.), хв. ($\tau_{\text{дод}} = 3-7$ хв); g – маса виробу, хв.

$$N_{\phi} = \frac{106,03 \cdot (40 + 50 + 5)}{0,3 \cdot 60} = 559,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 560 \text{ форм.}$$

Отже, для забезпечення технологічного процесу необхідно одна вагонетка та 560 форм.

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Після випікання вироби охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) спірального типу.

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{\text{хл}}^{\circ}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{P_{\text{год}} \times \tau_{\text{ох}}}{60 \times g}, \quad (7.37)$$

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

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^{\circ} \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{\text{кол}}}, \quad (7.38)$$

де $n_{\text{кол}}$ — кількість хлібобулочних виробів на одній колісці шафи, шт.;
 b – ширина готового виробу, см; a – відстань між виробами на конвеєрі.

Хліб ризький

Кількість готових виробів у охолоджувачі $N_{\text{хл}}^{\circ}$, шт, розраховуємо за формулою (7.37):

$$N_{\text{хл}}^{\circ} = \frac{2060,8 \times 60}{60 \times 0,40} = 5152 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою (7.38):

$$L = \frac{5152 \cdot (90 + 100)}{100 \cdot 7} = 1398,4 \text{ м.}$$

Приймаємо охолоджувач спіральный з гвинтовим спуском

Батон «Нива» (Піч №1):

Розраховуємо кількість хліба на охолоджувачі за формулою (7.37):

$$N_{\text{хл.}}^{\text{охол.}} = \frac{1561,3 \cdot 50}{60 \cdot 0,5} = 2602 \text{ шт.}$$

Довжину спіралі розраховуємо за формулою (7.38):

$$L_{\text{спиралі}} = \frac{2602 \cdot (200 + 150)}{1000 \cdot 1} = 910,7 \text{ м}$$

Приймаємо охолоджувач спіральный з гвинтовим спуском

Батон «Нива» (Піч №2):

Розраховуємо кількість хліба на охолоджувачі за формулою (7.37):

$$N_{\text{хл.}}^{\text{охол.}} = \frac{1561,3 \cdot 50}{60 \cdot 0,5} = 2602 \text{ шт.}$$

Довжину спіралі розраховуємо за формулою (7.38):

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{спиралі} = \frac{2602 \cdot (200 + 150)}{1000 \cdot 1} = 910,7 \text{ м}$$

Приймаємо охолоджувач спіральний з гвинтовим спуском
Розрахунок тара-обладнання

Вихідними даними для розрахунку площі хлібосховища є годинна продуктивність $P_{год}$, кг/год; кількість виробів на одному лотку n ($n=24$ шт.), шт; кількість лотків на вагонетці (контейнері) $N_{л}$, шт; маса одного виробу $g_{г}$, кг.

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою:

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{г}}, \quad (7.39)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів:

$$N_{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}}, \quad (7.40)$$

Ритм заповнення вагонеток, хв:

$$R = \frac{60}{N_{год}}, \quad (7.41)$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{зб}$, шт, розраховуємо за формулою (7.42):

$$N_{в}^{зб} = N_{год} \cdot t_{зб}$$

Для батону «Нива»

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують (7.39):

$$N_{л}^{год} = \frac{3122,6}{18 \cdot 0,5} = 346,9 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 347 \text{ шт}$$

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів (7.40):

$$N_{год} = \frac{347}{8} = 43,4 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 44 \text{ шт}$$

Ритм заповнення лотків, розраховують за формулою (7.41):

$$r = \frac{60}{44} = 1,36 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток на термін зберігання одного сорту виробів (7.42):

$$N_{в}^{зб} = 44 \cdot 8 = 352 \text{ шт}$$

Хліб ризький

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою (7.39):

$$N_{л}^{год} = \frac{2060,8}{12 \cdot 0,4} = 429 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо (7.40):

$$N_{год} = \frac{429}{8} = 53,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 54 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток, хв, розраховуємо за формулою (7.41):

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R = \frac{60}{54} = 1,11 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{3б}$, шт, розраховуємо за формулою (7.42):

$$N_{в}^{3б} = 54 \cdot 8 = 432 \text{ шт}$$

Хліб Зерновий

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою (7.39):

$$N_{л}^{зод} = \frac{106,03}{28 \cdot 0,3} = 12,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 13 \text{ лотків}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів розраховуємо (7.40):

$$N_{зод} = \frac{13}{8} = 1,6 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ вагонетки}$$

Ритм заповнення вагонеток, хв, розраховуємо за формулою (7.41):

$$R = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток, необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{3б}$, шт, розраховуємо за формулою (7.42):

$$N_{в}^{3б} = 2 \cdot 8 = 16 \text{ шт}$$

Загальна кількість лотків:

$$N_i = 176 + 216 + 16 = 408 \text{ шт}$$

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація встановлюваного обладнання

Позиція	Обладнання	Тип, марка	К-ть	Технічна характеристика
1	2	3	4	5
2	Силос для зберігання борошна	ХЕ-160А	21	Геометричний об'єм 29 м ³ , діаметр 2500 мм
5	Роторний живильник	М -122	4	Продуктивність 4,9 т/год Потужність двигуна 0,55 кВт
7	Просіювач безперервної дії	Вороніж	4	Продуктивність 4,5 т/год
9	Бункер виробничий	ХЕ-63В	16	Місткістю 2,9 м ³
37	Ємність для бродіння напівфабрикату з мішалкою	ХЄ-46	18	2100 дм ³ , 4 кВт
12	Солерозчинник		2	
41	Тістомісильна машина безперервної дії	типу Х-12	2	1 вал, частота обертання валу 45 об/хв.
42	Корито для бродіння напівфабрикату		2	
35	Дозатор борошна	Авіарм	4	Потужність не більше 1500 Вт
37	Дозатор рідких компонентів		4	Продуктивність 5-25 кг/хв
53	Тістомісильна машина періодичної дії з нижнім вивантаженням	Diosna	2	2 швидкості, об'єм діжі – 350 л
66	Тістомісильна машина періодичної дії	Diosna	1	2 швидкості, об'єм діжі – 240 л
57	Тістоподільник	Parta	4	потужність 35 шт/хв
57	Тістоокруглювач	Восход	5	Маса тістових заготовок 0,1 – 1,0 кг
55	Стрічковий транспортер для попереднього	Краяни	2	Довжиною 343,56 м

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	вистоювання			
58	Шафа попереднього вистоювання		2	
70	Шафа остаточного вистоювання (ротаційна)		1	
45	Шафа остаточного вистоювання	РШВ-288	4	288 робочих люльок, потужність 1,5 кВт
45	Тунельна піч	ППП	2	60 м ² - ширина поду 3,0 м; 72 м ² - ширина поду 3,5 м
45	Тунельна піч	Gostol-60	2	22,5 кВт, ширина поду 3,5 м
71	Піч ротаційна	Revent	1	
48	Охолоджувач (кулер)	SARP	3	
34	Заварювальна машина	ХЗМ-600	5	Потужність 3,0 кВт, робочий об'єм 420 л
43	Тістоподільник	Кузбас	2	Продуктивність 35 шт./хв
60	Посадчик тістових заготовок	ПТЗ-20	2	
66	Циркуляційний стіл		2	
72	Хлібоукладальний агрегат		3	
73	Контейнери		-	

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Змінним технологам здійснюються контроль якості готових виробів. Результати аналізів заносять в журнал “Результати аналізу хлібобулочних виробів” де також вказуються фізико-хімічні показники, пористість, смак, запах, стан поверхні, форма, колір, стан та колір м’якушки, пропеченість, проміс.

Обсяг роботи технічної лабораторії встановлено відповідно до “Інструкції про роботу виробничої технічної лабораторії хлібопекарських підприємств”.

Функції лабораторії

1. Здійснює хіміко-аналітичний контроль якості сировини і готової продукції у відповідності з затвердженим обсягом роботи.
2. Розробляє технологічні плани та інструкції і впроваджує найбільш раціональний режим технологічного процесу виробництва та заходи поліпшення процесу виробництва та заходи поліпшення якості і асортименту продукції.
3. Здійснює контроль за дотриманням встановлених параметрів технологічного процесу по виробництві.
4. Вивчає причини виникнення дефектів продукції, бере участь у розробці заходів, спрямованих на попередження браку.
5. Бере участь у розробці по створенню та впровадженню у виробництво нових видів продукції.
6. Впроваджує нові методи контролю технологічним процесом, сировини і готової продукції.
7. Здійснює контроль за своєчасною підготовкою та проведення заходів, пов’язаних з введенням нових стандартів, технічних умов.
8. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання і передової організації виробництва.

Лабораторний контроль

Лабораторія здійснює трьох ступінчастий контроль (Сировина яка надходить на підприємство. Напівфабрикати. Готова продукція.).

Основну і додаткову сировину підприємство приймає по документах про якість, які передаються в лабораторію, що проводять перевірку відповідності якості сировини даним документам і нормам встановленим НД на даний вид сировини.

Сировина, що поступає із -за кордону, повинна також мати заключення Міністерства охорони здоров’я.

Функції інженера технолога:

Інженер технолог зобов’язаний:

- розробляти технологічний план та технологічні вказівки, виробничі рецептури;
- складати інструкцію для робочих місць;
- проводити визначення величини технологічних витрат, систематизувати матеріали, вести розрахунок виходу хліба по цим даним;
- провести роботу по покращенню якості виробів;

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- проводити або доручати проводити контрольні пробні випічки інженеру технологу змінному.

Функції змінного-інженера технолога:

Змінний інженер технолог зобов'язаний:

- що змінно відбирати зразки та контролювати органолептичні показники, вологість, кислотність, температуру, підйомну силу напівфабрикатів, густину сольового та цукрово -сольового розчину;

- контролювати направляти роботу: тістомісів, дріжджеводів, пекарів, машиністів та тісторозробних машин;

- вести технологічний процес випічки хлібобулочних виробів, згідно технологічних показників та рецептур;

- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;

- виявляти причини випуску неякісної продукції та усувати їх;

- заповнювати журнали встановленої форми;

- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;

Хіміко - технологічний контроль на хлібозаводі складаються з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яка надходить на виробництво та контролю технологічного процесу, зокрема якості готової продукції: Уся основна та додаткова сировина повинна поступати на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством. Лабораторія проводить перевірки відповідності якості сировини даними супроводжувальними документами (сертифікати якості, якісне посвідчення), встановленим діючим нормативним документам.

Аналіз основної та додаткової сировини проводиться по методикам, передбаченим діючим стандартом, технічними умовами або затвердженими інструкціями.

Органолептичні показники передбачають аналіз кожної партії сировини, яка поступала на підприємство.

Визначаються передбачені документацією показники та співставляються з даними якісного посвідчення. У випадку розходження даних заводського аналізу з даними сертифікатів та якісних посвідчень проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини, та представника контролюючої організації. Кінцевий висновок про якість сировини та використання дає представник контролюючої організації.

Контроль технологічного процесу включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів.

Контроль технологічного процесу наведений в таблиці 2.1

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 відбірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу

Основні параметри контролю якості сировини, напівфабрикатів, готової продукції, місце і періодичність відбору проб для контролю, методи контролю наводимо у табл. 9.1 та табл. 9.2

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Прийом сировини При замішуванні тіста	Борошно	Колір, запах, смак, наявність хрускоту	Органолептично, розжовуванням	Кожна партія При потребі
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404 -88 На лабораторному розсіві	
		Крупність	Відмиванням Те саме	
		Кількість сирої клейковини Якість сирої клейковини Розтяжність, властивості деформації	На приладі ІДК-1	
		Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід)	За результатами пробного випікання	При потребі
		Формостійкість	За результатами	При потребі

		подового хліба	пробного випікання	
		Зараженість борошна картопляною паличкою	За результатами пробного випікання	В період з 01.04 до 01.10
		Автолітична активність	За автолітичною пробою	При потребі
		Газоутворювальна здатність	На приладі АГ-1	При потребі
Прийом сировини	Дріжджі пресовані	Колір, запах, смак, консистенція	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням на приладі ВНИИХП -ВУ	
		Кислотність Підйомна сила	Титруванням По спливанню кульки	При потребі
Прийом сировини	Сіль	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
Прийом сировини Приготування розчину	Цукор	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Визначення чистоти розчину	Органолептично	
		Масова частка метало -магнітних домішок	Лабораторним методом	

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Вода	Загальна жорсткість	Органолептично	Вибірково
--	------	---------------------	----------------	-----------

Таблиця 9.2 – Схема контролю якості напівфабрикатів та параметрів технологічних параметрів

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Метод контролю	Місце і момент контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Розчин сольовий, цукрово - сольовий	Густина розчину	Аерометричним методом	Перед подачею у витратні ємкості	2-3 рази в зміну
Заварка, закваска	Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність	Органолептично, вимірювання термометром, титрування розчином натрію гідроксиду	Ємності для бродіння. На початку і в кінці бродіння	При новій порції
	Тривалість бродіння	Вимірювання часу	На початку і в кінці бродіння.	При новій порції
Опара	Органолептична оцінка, температура, вологість, кислотність	Органолептично, вимірювання термометром, титрування розчином натрію гідроксиду	Діжа або агрегат для бродіння. На початку і в кінці бродіння	При новій порції
	Тривалість бродіння	Вимірювання часу	Після замішування і в кінці	

			бродіння.	
Тісто	Органолептична оцінка, температура. Вологість Кислотність, підйомна сила	Органолептично, вимірювання термометром, титруванням розчином натрію гідроксиду	Після замішування і перед обробленням Після замішування	Двічі за зміну При потребі
Оброблення	Точність маси шматків тіста	Зважування	При діленні	Вибірково
	Якість формування	Візуально і органолептично	В процесі формування	Вибірково
	Якість обробки форм	Візуальна і органолептична оцінка		
	Правильність укладання у форми	Візуальна і органолептична оцінка		
	Готовність тістових заготовок	Візуальна оцінка	В кінці вистоювання	
	Тривалість вистоювання	Вимірювання часу		
	Умови вистоювання	Вимірювання вологості і температури	На щиті управління	
Випікання	Температура пекарної камери, тиск пари в паропроводі, подача пари в піч, рівномі -	Спостереження за температурою, тиском, візуальна оцінка	В кожній зоні пекарної камери під час випікання	Два рази за зміну

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	рність оприскування тістових заготовок			
	Тривалість випікання	Вимірювання часу	На щиті управління	Один раз за зміну
	Готовність виробів	Температура центру м'якушки, визначення упікання	В кінці випі- кання, на виході з печі, перед пакуванням	Тричі за зміну
Зберігання	Правильність укладання	Візуальна оцінка	При укладанні	Двічі за зміну
	Правильність відбраковки, температура, тривалість зберігання	Візуальна оцінка, вимірювання вологості, вимірювання термометром	При зберіганні При відпра- вленні в торгівельну мережу	

Метрологічне забезпечення та контроль виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції гарантує постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювання, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по введенню технологічного процесу, а також проведення повірки (ГОСТ 8.002-71): ремонту, налагодженню вимірювальних пристроїв. Метрологічне забезпечення та контроль виробництва наведено в таблиці 9.3

Таблиця 9.3 - Метрологічне забезпечення та контроль виробництва

№ п/п	Стадії контролю	Найменування заходів вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Дозування борошна	Дозатор борошна «Авіарм»	0-100 кг	±0,5%
2	Дозування рідких	Черпачковий дозатор Ш2-	3–100 кг	±0,5%

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	компонент	ХДМ		
3	Визначення густих розчинив	Ареометр ГОСТ 18481-8ІЕ	700-2000 кг/см ³	±0,001 кг/м ³
4	Визначення температури напівфабрикату	Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е	0 -500 °С	Ціна поділки 1 °С похибка ±1 °С
5	Визначення вологості напівфабрикату	Ваги технічні. Прилад Чижової	0,01-0,2 кг 3-10 хв.	±0,5%
6	Визначення вологості напівфабрикатів.	Ваги ГОСТ 24104-8Q Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0,01 - 0,2кг 100 мл	±0,5%
7	Контроль тривалості бродіння, вистоювання, випікання	Реле часу, Електричний годинник	60хв 12год	Ціна поділки 1 хв
8	Контроль точності поділу тістових заготовок, маса готових виробів	Ваги циферблата ГОСТ 23676-79	10-10000 г	±0,5 %
9	Контроль температури та відносної вологості повітря	Гігрометр психрометричний ВИТ-2	40-90 % 15 - 40 °С	Ціна поділки 1 °С похибка ±1 °С
10	Контроль температури та відносної вологості повітря в пекарній камері	Термометри для хлібопечення ТУ 25-11-904-73	100 -350 °С	Ціна поділки 1 °С похибка ±1 °С

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Водопостачання

Водопостачання хлібозаводу здійснюють від міської водопровідної мережі, а також через артезіанську свердловину, водопостачання має два вводи для забезпечення безперебійної роботи підприємства. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Державне управління охорони навколишнього природного середовища дозволяє спеціальне водокористування ТОВ «Першому столичному хлібозаводу»

Загальну витрату води за годину ($Q_{\text{в}}^{\text{г}}$, м³), визначають за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T_{\text{п}}} \quad (10.1)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ – продуктивність печей за добу, т;

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

$T_{\text{п}}$ – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{121,63 \cdot 4}{23} = 21,53 \text{ м}^3.$$

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{151,97 \cdot 4}{23} = 26,42$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) ($Q_{\text{в.п}}^{\text{г}}$, м³), розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot Q_{\text{в}}^{\text{г}}}{100} \quad (10.2)$$

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

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot 21,53}{100} = 17,22 \text{ м}^3.$$

$$Q_{\text{в.п}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot 26,42}{100} = 21,14$$

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину ($Q_{\text{в.г}}^{\text{г}}$, м³), розраховуємо за формулою:

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{6.2}^2 = \frac{Q_{6.н}^2 \cdot (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x} \quad (10.3)$$

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

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

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

$$Q_{6.2}^2 = \frac{17,22 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 12,3 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^Г = \frac{21,14 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 15,1$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води ($Q_{т.в}^Г$, м³), знаходимо за формулою:

$$Q_{6.2}^2 = \frac{Q_{6.н}^2 \cdot 4,18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг×К;

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

Взимку:

$$Q_{6.2}^2 = \frac{17,22 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 1199,66 \text{ кВт}$$

$$Q_{т.в}^Г = \frac{21,14 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 1472,75$$

Влітку:

$$Q_{6.2}^2 = \frac{17,22 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 1099,68 \text{ кВт}$$

$$Q_{т.в}^Г = \frac{21,14 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 1350,02$$

Запас води в баках ($Q_{в}^3$, м³), обчислюємо за формулою:

$$Q_{в}^3 = Q_{в}^Г \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{в}^3 = 21,53 \cdot 8 = 172,24 \text{ м}^3.$$

$$Q_{в}^3 = 26,42 \cdot 8 = 211,36$$

Запас гарячої води ($Q_{в.г}^3$, м³), розраховуємо за формулою:

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^К, \quad (10.6)$$

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

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

$Q_{в.г}^К$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_б^Г \cdot Q_в^Г, \quad (10.7)$$

де $Q_б^Г$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_в^Г$ – норма витрати води для приготування тіста на 1т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60)

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257}, \quad (10.8)$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки, кДж/кг.

Для заварних виробів хліба «Ризького»

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (0,57 + 0,45 + 0,09 + 0,79) \cdot 0,75 = 5,97 \text{ м}^3$$

Для батону «Нива» та хліба «Зернового»

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (2,4 + 2,4) \cdot 0,6 = 11,52 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot (5,97 + 11,52) = 6,99 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 7,4}{2257} = 0,18 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^3 = 11,52 + 5,97 + 6,99 + 0,18 = 24,66 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну ($Q_в^д$, м³), обчислюємо за формулою:

$$Q_в^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

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

$$Q_в^д = \frac{38 \cdot 100}{1000} = 3,8 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака холодної води (V_x , м³), знаходимо за формулою:

$$(10.10)$$

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

$$V_x = \frac{(211,36 - 24,66 - 3,8) \cdot 1,1}{1} = 201,19 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води 210 м³

Об'єм бака гарячої води ($V_г$, м³), розраховуємо за формулою:

$$V_г = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_в^д) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.11)$$

Приймають $\rho=0,984$ кг/дм³

$$V_г = \frac{(24,66 + 3,8) \cdot 1,1}{0,984} = 31,82 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак гарячої води об'ємом 40 м³.

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Каналізація

Стічні води поділяються на дві категорії: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюються до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощ, танення снігу) забезпечують зливовідводи. Об'єднувати ці види вод суворо забороняється.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від водопостачання. Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймаємо близько 3,6 м³ на 1 т продуктивності. (10.12)

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6$$

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т

$$Q_k^c = 5,28 \cdot 3,6 = 19,01 \text{ м}^3$$

Опалення

Теплопостачання на підприємство може бути централізованим або автономним. У разі централізованого опалення на хлібозаводі в окремому приміщенні обладнують централізований тепловий пункт. Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50-70°C.

Годинну витрату тепла на опалення обчислюють за формулою:

$$Q_{оп.год} = 0,8 \cdot V \cdot q_o \cdot (t_b - t_{зовн}), \quad (10.13)$$

де V – будівельна кубатура будівлі за зовнішніми обмірами, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру і тепло, що подається вентиляцією;

q_o – питома тепловитрата на 1 м³ при різниці температур зовнішнього і внутрішнього повітря 1°C, Вт/(м³ К);

t_b – середня температура приміщень, які опалюються ($t_b = 16 - 18^\circ\text{C}$);

$t_{зовн.}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря, °C.

$$Q_{оп.год} = 0,8 \cdot 23074,2 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-20)) = 231480,37 \text{ кВт}$$

Розраховуємо річну витрату теплоти на опалення за формулою, МВт:

$$Q_{оп.р} = \frac{0,8 \cdot V \cdot q_o \cdot (t_b - t_c) \cdot T_0 \cdot n_o}{1000000} \quad (10.14)$$

де T_0 – час роботи системи опалення за добу, год;

t_c – середня температура опалювального сезону, °C;

n_o – число днів опалювального сезону, днів.

$$Q_{оп.р} = \frac{0,8 \cdot 231480,2 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-20)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 1177,77 \text{ МВт}$$

Витрати палива

Близько 40-50% палива яке використовується витрачається на хлібопекарські печі та близько 20-30% - на парозволоження середовища пекарної камери, тому витрати палива значною мірою залежать від ефективної роботи печей. Розрахунки витрат палива на виробництво хліба та хлібобулочних виробів здійснюють залежно від обсягів виробництва продукції за звітній період і питомих витрат палива, теплової та електричної енергії. Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі розраховують за формулою (10.15):

					Арк.
					16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_{пал}^2 = \frac{Q_n^2 \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p}$$

$Q_{пал}^2$ - продуктивність печей за годину, т;

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

$$Q_{пал}^2 = \frac{5,28 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 300,26 м^3$$

										Арк.
										16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО – ТА РЕСУРСО ЗБЕРЕЖЕННЯ

В сучасній умовах вартість енергоносіїв постійно зростає, що спричиняє збільшення вартості продукції і створює підвищену конкуренцію на ринку харчових продуктів.

Тому в даному дипломному проекті пропонуємо певні рішення для зменшення енерговитрат та збереження ресурсів на підприємстві.

В першу чергу, над печами встановлений утилізатор топкових газів марки RB-6.8 -20. Утилізатор топкових газів призначений для нагріву води системи опалення, гарячого водопостачання та власних потреб котельні, продуктами згоряння котельних установок і печей тепловою потужністю 1,0 та 2,0 МВт. Утилізатор димових газів складається з маталевого короба з фланцями прямокутної форми для входу і виходу продуктів згоряння. Температура води регулюється кількістю поданих продуктів згоряння.

Створення системи обліку і контролю за споживанням енергоресурсів, розробка карти енергоспоживання, проведення регулярного аналізу ефективності використання енергоресурсів. Реконструкція промислових вентиляційних установок.

Передбачені в дипломі заходи із вдосконалення апаратурно-технологічної схеми, встановлення ємностей для бродіння напівфабрикатів над тістоподільниками, що забезпечує самоплив, тим самим виключає енергозатрати на перекачування напівфабрикатів.

Завдяки встановлення люмінесцентних ламп для освітлення приміщення зниженні енерговитрати на освітлення.

Хлібозавод оснащений печами іноземних фірм – «Revent», «Гостол», що сприяє енергозбереженню, оскільки ці печі є більш економічні та зручні при роботі.

На хлібозаводі встановлені сучасні зразки печей які оснащені спеціальними оприскувачами для тістових заготовок які дозволяють суттєво зменшити витрати на упікання виробів.

Використання окремих технологій виготовлення хлібобулочних виробів таких як виробництво батонів «Нива» на великих густих опарах також забезпечує зменшення витрат на бродіння напівфабрикатів та найголовнішого ресурсу на підприємстві – «часу».

Виготовлення хліба «Зернового» передбачає використання безопарної технології виготовлення тіста, що забезпечує підприємству економію робочого місці за рахунок зменшеної кількості необхідного обладнання та зменшення витрат на бродіння напівфабрикатів.

Встановлення спіральних кулерів забезпечує зменшення витрат на усихання готових виробів, що позитивно впливає на кінцевий вихід.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. ОБҐРУНТУВАННЯ ПЛАНУВАННЯ ВІДДІЛЕНЬ ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБОРУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.

Приміщення цеху №1 двоповерхове, прямокутне з сіткою колон 6×6 м підвал відсутній. У виробничому цеху розташовані: склад сировини, хлібопекарський цех, пекарня, ремонтні майстерні і склад готової продукції. Загальна площа виробничого корпусу підприємства 4250 м². Будівельний об'єм 23074,2 м³. За конструкцією цех каркасний. Колони збірні, залізобетонні перерізом 400×400 мм. Фундамент під колони – залізобетонний стандартного типу. Підлога в хлібобулочному цеху покладена керамічна плитка на бетонну основу яка вкрита шаром бітуму, що служить як гідроізоляція. Плитка повинна витримувати механічні пошкодження, висота, гладка поверхня. Висота цеху 7,800. Стіни самонесучі, товщиною 51 см з двох видів цегли внутрішня звичайна зовнішня лицьова. Покриття будівлі складається з залізобетонних плит з пароізоляцією, рубіроїду, теплоізоляція, цементна стяжка, гідроізоляція три шари руберойду на бітумній мастиці.

Вікна металопластикові з двійними склопакетами розміром 1500×2000мм. Двері також металопластикові з вікнами і без. В будівлі для підтримання метеорологічних умов та чистоти повітря, що задовольняють санітарним вимогам встановлена загальнообмінна вентиляція як з природнім, так і з механічним збудженням. Каналізація забезпечує очищення і транспортування стічних вод. На підприємстві каналізація автономна. Опалення будівлі здійснюється водою яку підігрівають у власній котельні.

Водопостачання здійснюється на підприємство від двох власних артезіанських свердловин які закачують воду в башту де відбувається фільтрація та вистоювання води яка потім подається у виробничі ємності.

Вентиляційні камери винесені в ізольоване приміщення, що дозволяє в значній мірі зменшити шум.

Основні виробничі приміщення мають природнє освітлення та аерацію.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною. Каркас збірний залізобетонний.

Конструктивна схема експедиції із сандвіч-панелей, що складається з двох зовнішніх листів OSB та утеплювача. Каркас збірний залізобетонний.

Фундаменти під колони – залізобетонні старанного типу.

Колони – збірні залізобетонні 40×40 см.

Балки перекриття – збірні залізобетонні.

Стіни – панельні.

Перегородки – товщиною 12 та 25 см.

Сходи – збірні залізобетонні і сталеві.

Покриття – 4-слойний рулонний килим з утеплювачем.

Ригелі – збірні залізобетонні з опиранням плит на полиці ригелів.

Підлога – бетонна, керамічна плитка, асфальт, лінолеум.

Вікна – металевопластикові.

Двері – металевопластикові і протипожежні.

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Діяльність людини порушує нативні природні процеси викликає шкідливі зміни як для природи так і для людини.

Тому перед нами постає проблема екологічної безпеки, захисту навколишнього середовища та оптимального використання природних ресурсів.

Викиди токсичних речовин призводять до росту хвороби цивілізації. Найпростіший метод контролю викидів шкідливих речовин це озеленення. Нові методи боротьби не дають швидкого ефекту. Тому в більшості густонаселених міст спостерігається високий рівень забруднення повітрята важкі екологічні умови.

Для цього всі компанії харчової промисловості повинні об'єднуватись заради збереження та охорони довкілля.

Попередньо зменшити викиди стічних вод, що містять важкі метали, високі концентрації лугів та кислот, біологічно шкідливих речовин. Збирання та очищення повинно проводитись в спорудах, які можуть бути встановлені всередині споруди або ззовні. Також можна використовувати інші методи очищення, такі як уловлювачі жиру та піску, а також інші механічні, хімічні та біологічні методи очищення. Водне господарство повинно мати можливість самоочищатися в спеціальному резервуарі поблизу підприємства або встановлення спеціалізованих очищувачів.

Викиди в атмосферу при згоранні палива наносять вагомий внесок в руйнуванні екосистеми атмосфери. Щоб забезпечити очищення повітря, потрібно використовувати уловлювачі, утилізатори, нейтралізатори шкідливих речовин.

Димові гази виводяться в повітря по трубі на висоті, які встановлюються певних стандартів. Вентиляційні викиди від системи аспірації проходять очищення в вентиляційній камері від борошняного пилу. В результаті різних технологічних процесів в атмосферу викидається діоксид вуглецю та оксид вуглецю, оцтова кислота, аміак, спирт.

На підприємстві утворюються відходи: люмінесцентні лампи, тверді побутові відходи, металолом, шини, відпрацьовані нафтопродукти.

Під час бродіння опар та тіста, вистоюванні та випіканні напівфабрикатів, а також при охолодженні хлібобулочних виробів в атмосферне повітря надходять:

- спирт етиловий;
- кислота оцтова;
- ацетальдегід;
- пил борошна.

До допоміжних процесів, що забруднюють довкілля, відносяться:

- пічне відділення, де при згорянні газу в хлібопекарських печах в атмосферне повітря виділяються оксиди азоту та оксид вуглецю;
- холодильна компресорна — при роботі якої в атмосферне повітря надходить холодоагент;
- зварювання металів електродами — виділяється зварювальний аерозоль (оксид заліза та марганцю) та його сполуки;
- при роботі деревообробних станків — надходить пил деревини; етиловий спирт, мурашина та оцтова кислоти.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Всі небезпечні та шкідливі фактори, які існують на підприємствах харчової промисловості, за природою дії поділяються на чотири групи: фізичні; хімічні; біологічні; психофізичні.

На організм людини одночасно можуть діяти декілька шкідливих факторів, які або взаємно компенсуються або накладаються, шкідливо впливаючи на здоров'я.

Для запобігання шкідливих впливів вищезгаданих факторів необхідно дотримуватися діючих правил, герметизації технологічного обладнання, підтримувати безперервну роботу вентиляційного обладнання.

До засобів захисту на підприємствах відносять: огорожі рухомих частин обладнання, заземлення або занулення електроустаткування, аспірація, повітряні душі та оазиси, кондиціонування повітря, респіратори і протигази.

Мікроклімат

Мікроклімат виробничих приміщень на підприємствах нормується за ДСНЗ.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року. Мікроклімат виробничих приміщень, визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; тепловим випромінюванням, Вт/м², рухливістю повітря, м/с.

Пил як відомо несприятливий фактор виробничого середовища зустрічається на підприємствах багатьох галузей харчової промисловості. Залежно від хімічного складу та фізичних властивостей твердої фази аерозолі пил може чинити різноманітну дію на організм працюючих - фіброгену, алергену, канцерогену.

Шум і вібрація

Одним з розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину, являється шум. Він завдає великої шкоди здоров'ю, впливає на психологічний стан та виробничу діяльність людини. В результаті втрати, що виникає під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці. Все це є однією із причин збільшення економічних втрат.

Конструкція виробничого устаткування повинна забезпечувати:

- шумову характеристику – ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації».
- вібрацію – ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Гранично допустимий рівень (далі - ГДР) шуму на постійних робочих місцях та на території підприємства не повинен перевищувати 80дБА. ГДР шуму на робочих місцях необхідно знижувати в залежності від важкості та напруженості праці.

З метою зменшення рівня шуму у машинах (устаткуванні) необхідно передбачити:

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- періодичне ретельне змазування і своєчасну заміну спрацьованих деталей;
- балансування деталей, які рухаються;
- з'єднання окремих вузлів та деталей за допомогою звукопоглинаючих матеріалів.

Під час роботи з вібруючим устаткуванням сумарний час контакту з вібруючими поверхнями не повинен перевищувати 75% тривалості робочого дня. Понадурочні роботи з вібруючим устаткуванням не допускаються.

Маса вібруючого устаткування або його частин, що утримується руками у різних положеннях в процесі роботи, не повинна перевищувати 10 кг, якщо технічні вимоги не передбачають більш жорстких обмежень.

Повітря робочої зони

У виробничому цеху підприємства повітря робочої зони забруднюється такими шкідливими речовинами як, вуглекислий газ, пил, борошняний пил, а також підвищена температура та вологість повітря в приміщеннях впливають на продуктивність праці. Ці речовини потрапляють у повітря та негативно впливають на організм людини.

Для боротьби з цими шкідливими речовинами застосовують такі заходи підтримання чистоти повітря виробничих приміщень:

- видалення шкідливих речовин за рахунок вентиляції робочих приміщень;
- застосування засобів захисту працюючих на підприємстві такі як распіратори, окуляри та інше.

- запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу.

Освітлення приміщень

Для забезпечення якісного освітлення на підприємстві передбачено віконні пройоми та люмінесцентні лампи, тобто комбіноване освітлення.

Світильники аварійного освітлення встановлено на робочих місцях, де не може бути зупинено процес у випадку неполадок з робочим освітленням.. Напруга в мережі освітлення 380/220 В, ремонтного - 12 В. Очищення світильників проводять не менше одного разу на три місяці. Очищення шибок світлових прорізів проводять не рідше двох разів на рік для приміщень із незначним виділенням пилу . Природне та штучне освітлення території підприємства, виробничих та допоміжних приміщень відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО).

Для штучного освітлення застосовуються люмінесцентні лампи що сприяє зниженню енерговитрат на підприємстві.

У приміщеннях вологих, особливо вологих та жарких застосування люмінесцентних ламп для місцевого освітлення допускається лише в арматурі спеціальної конструкції.

Для освітлення внутрішніх поверхонь бункерів та силосів для зберігання борошна слід застосовувати переносні світильники.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Скляний ковпак світильника для освітлення топок і газоходів печей повинен бути захищений металевою сіткою.

На підприємстві не рідше одного разу на рік проводиться контроль освітленості на робочих місцях.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

В цеху передбачені наступні побутові приміщення: роздягальні для робочого одягу розміщені ізольовано від роздягалень для вуличного і домашнього одягу. Роздягальні для зберігання домашнього і робочого одягу, уборні, вмивальні і душові розташовані окремо для чоловіків і жінок. Відстань між рядами шаф в роздягальнях 0,2 м. Відстань між крайнім рядом шаф і стіною чи перегородкою в роздягальнях, обладнаних лавками, повинна бути 1,3 м, а в роздягальнях не обладнаних лавками -1,0м.

Душові розміщені в приміщеннях, суміжних з роздягальнями, між роздягальнями робочого і домашнього одягу. Для запобігання шкідливому впливу вологи і температури на зовнішні стіни будівель приміщення душових не розміщені біля зовнішніх стін будівлі. Душові обладнані відкритими кабінами. Розміри відкритих душових кабін (в осях перегород) 0,9x0,9 м. Ширина проходу між рядами душових кабін в плані 2,0 м.

Умивальні розміщені в окремих приміщеннях, суміжних з роздягальнями, частину умивальників (до 20% розрахункової кількості) розміщено на вільних ділянках виробничої площі безпосередньо біля робочих місцю.

Заходи з електробезпеки

Для запобігання ураження працюючих електричним струмом все обладнання має заземлення. Також є система аварійного відключення живлення при перевантаженні електричної мережі. Потужність електричної мережі розрахована з урахуванням потужності всіх електроприймачів цеху.

Всі електропроводи і електричні кабелі надійно захищають від пошкоджень захисним покриттям, а саме: електричні кабелі розташовують у металевих трубах відповідного діаметру, а бо у гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеве огороження. Для пуску електродвигунів використовується тільки рубильники закритого типу.

Використовуються електромеханічне блокування, яке забезпечує відключення електричного живлення струмоведучих частин при відкриванні доступу до них. Велика увага приділяється захисту складів безтарного зберігання борошна від статичної електрики.

Пожежна безпека

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів.

Пожежна небезпека виникає при порушенні правил і норм монтажу і експлуатації електричних установок. Пожежна небезпека електричного струму і її прояви при відповідних умовах перетворюється в потужне джерело запалювання горючого середовища. Статистика показує, що таким джерелом запалювання може бути:

-невідповідність експлуатації електрообладнання умовам навколишнього

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

середовища;

-виникнення великих температур, електричної дуги та іскор внаслідок короткого замикання;

-виникнення іскор при розрядах статичної електрики, а також розрядах блискавки.

Щоб запобігти виникненню пожежі від струмів короткого замикання і перевантаження електроустановок, застосовують захисні пристрої: плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, теплові реле та ін..

Запобіганню пожежі сприяє виконання слідуєчих організаційних та профілактичних заходів:

-систем захисту, блокування автоматики;

-мереж заземлення;

- попереджувальних плакатів і надписів;

-протипожежний інструктаж, навчання і атестація обслуговуючого персоналу.

Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть бути застосовані первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники типу ОП, ящик з піском, лопати, відра та інше знаряддя праці.

Пропозиції щодо покращення умов праці

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

Основним завданням охорони праці є попередження травматизму на виробництві, що є наслідком нещасних випадків на виробництві. До них відносять вплив шкідливих факторів на працівників підчас виконання ним обов'язків працівника або завданням керівництва.

Технічні причини: несправність виробничого устаткування, механізмів, інструменту; недосконалість технологічних процесів; конструктивні недоліки устаткування, недосконалість або відсутність захисного огородження, запобіжних пристроїв, засобів сигналізації та блокування.

Санітарно-гігієнічні причини: підвищений (вище ГДК) вміст у повітрі робочих зон шкідливих речовин; недостатнє чи нераціональне освітлення; підвищені рівні шуму, вібрації; незадовільні мікрокліматичні умови; наявність різноманітних випромінювань вище допустимих значень; порушення правил особистої гігієни.

Організаційні причини: відсутність або неякісне проведення навчання з питань охорони праці; відсутність контролю; порушення вимог інструкцій, правил, норм, стандартів; невиконання заходів щодо охорони праці; порушення технологічних регламентів, правил експлуатації устаткування, транспортних засобів, інструменту; порушення норм і правил планово-попереджувального ремонту устаткування; недостатній технічний нагляд за небезпечними роботами; використання устаткування, механізмів та інструменту не за призначенням.

Психофізіологічні причини: помилкові дії внаслідок втоми працівника

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

через надмірну важкість і напруженість роботи; монотонність праці; хворобливий стан працівника; необережність; невідповідність психофізіологічних чи антропометричних даних працівника використовуваній техніці чи виконуваній роботі; незадоволення роботою; несприятливий психологічний мікроклімат у колективі.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні.

До технічних заходів належать:

Заходи з виробничої санітарії передбачають організаційні, гігієнічні та санітарно-технічні заходи та засоби, що запобігають дії на працюючих шкідливих виробничих чинників. Це створення комфортного мікроклімату шляхом влаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря; теплоізоляція конструкцій будівлі та технологічного устаткування; заміна шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; герметизація шкідливих процесів; зниження рівнів шуму та вібрації; встановлення раціонального освітлення; забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування.

Заходи з техніки безпеки передбачають систему організаційних та технічних заходів та засобів, що запобігають впливу на працюючих небезпечних виробничих чинників. До них належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами, принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До організаційних заходів належать: правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового законодавства, законодавчих та інших нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації та пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту устаткування, технічних оглядів та випробувань транспортних та вантажопідіймальних засобів, посудин, що працюють під тиском.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

В даному дипломному проєкті передбачено ряд заходів з технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» та удосконалення технології виробництва хлібобулочних виробів, а саме батона «Нива» з метою підвищення якості виробництва та підвищення прибутку.

Під час дослідження даної теми для всього вище перерахованого ми можемо запропонувати такі заходи, а саме:

1. Вдосконалення технології виготовлення батона «Нива» шляхом внесення комплексного хлібопекарського поліпшувача для подовження терміну зберігання «Свіжість СМС +»;
2. Впровадження технології та обладнання для виготовлення хліба «Зернового»;
3. Впровадження механізації хлібосховища та експедиції.

Даним проєктом передбачено впровадження виготовлення хліба «Зернового» хліба для спеціального дієтичного харчування тому в подальшому рекомендується на підприємстві виводити застарілі та економічно недоцільні вироби та при доцільності замінити їх саме на вироби для дієтичного харчування з мінімальним використанням солі та збільшенням білкових речовин та макро і мікроелементів.

Проєктом також передбачено вдосконалення рецептури хлібобулочного виробу масового виробництва, а саме батону «Нива» шляхом внесення комплексного хлібопекарського поліпшувача, завдяки якому збільшиться прибуток підприємства який на мою думку доцільно використати для модернізації виробничих ліній, заміни застарілого обладнання та встановлення додаткових кулерів для охолодження виробів що дасть змогу зменшити втрати на усихання та збільшити вихід виробів.

									Арк.
									16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галузева нормативно-технічна документація. ДСТУ, технологічні інструкції, довідники, інструкції, правила тощо.
2. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / за ред. В. І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
3. Драгилев, А.И. Производство мучных кондитерских изделий / А.И. Драгилев, Я.М. Сазанаев – М.: Дели принт, 2000 – 546 с.
4. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с.
5. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Логос, 2002. – 366 с.
6. Калашников, Т. В. Ресурсозберегающие технологии пищевых концентратов./ Т.В. Калашников, А. И Остриков. – Воронеж, 2004. – 355 с.
7. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / за ред. В. І. Дробот. – К.: Центр навч. літ-ри, 2006. – 341 с.
8. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. – М.: Прейскурант издат, 1987. – 495 с.
9. ДСТУ-П-4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
10. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови.
11. ГОСТ 7045-90. Борошно житнє обдирне. Загальні технічні умови.
12. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 13 с.
13. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ: Національний стандарт України, 2006. 11 с.
14. ДСТУ 3583:97. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1998. 16 с.
15. ДСанПІН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». – 29 с.
16. Технохімічний контроль сировини та хлібопекарських і макаронних виробів : навч. посіб. / Дробот В. І. та ін. Київ: Кондор, 2015. 972 с
17. Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво : ДБН А.2.2-3-2014. [Введ. в дію 01.10.2014] Київ. Мінрегіон України, 2014. 33 с.
18. Методичні вказівки до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм навчання / Юрчак В. Г. та ін. Київ: НУХТ, 2012. 44 с.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		