

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана
Пулюя
Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повне найменування вищого навчального закладу)
Кафедра харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

Кваліфікаційна робота

На здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ
”Тера”, м. Тернопіль з виробництва хлібобулочних виробів

Виконала: студентка IV курсу груп и МХЗ -41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Дворецька Т.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Далєвська Д.Я.

(прізвище та ініціали)

Науковий
консультант

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Карпик Г.В.

(прізвище та ініціали)

Завідувач
кафедри

(підпис)

Кухтин М.Д.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Кравець О.І.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль – 2024

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет

Інженерії машин, споруд і технологій

(повна назва факультету)

Кафедра

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2024 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня

бакалавр

(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю

181 Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

здобувачу вищої освіти

Дворецька Тетяна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Тера", м. Тернопіль з виробництва хлібобулочних виробів*

Керівник роботи *доктор філософії, асистент кафедри ХБ Далевська Діана Ярославівна*

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

Затверджені наказом ректора від

2. Термін подання здобувачем завершеної роботи

червень 2024

3. Вихідні дані до роботи

Асортимент – *Хліб Запашний 1 кг*

Сайка діабетична 0,1 кг

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва

підприємства 2. Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем 2. Характеристика сировини 3.

Технологічні розрахунки 4. Технохімічний контроль виробництва 5. Техніко-економічні

розрахунки 6. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

Апаратурно-технологічна схема виробництва – 2 арк. А1 План цеху – 1арк. А1; Повздовжній та поперечний А1.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
<i>Безпека життєдіяльності</i>			
<i>Основи охорони праці</i>	к.т.н., доц. Окіпний І.Б.		
<i>Нормоконтроль</i>	к.т.н., доц. Карпик Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства</i>	<i>до 25.01.2024</i>	виконано
2	<i>Характеристика сировини</i>	<i>до 30.01.2024</i>	виконано
3	<i>Опис технологічної схеми виробництва</i>	<i>до 10.02.2024</i>	виконано
4	<i>Технологічні розрахунки</i>	<i>до 27.02.2024</i>	виконано
5	<i>Підбір та розрахунок технологічного обладнання та технологічних площ</i>	<i>до 25.03.2024</i>	виконано
6	<i>Викреслювання листів</i>	<i>до 12.05.2024</i>	виконано
7	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	<i>до 20.05.2024</i>	виконано
8	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>до 02.06.2024</i>	виконано
9	<i>Закінчення оформлення роботи</i>	<i>до 10.06.2024</i>	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ (підпис)

Дворецька Т.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Далевська Д.Я.

_____ (прізвище та ініціали)

Анотація

Темою кваліфікаційної роботи є «Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Тера", м. Тернопіль з виробництва хлібобулочних виробів».

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, списку використаних джерел із 8 найменувань. Загальний обсяг роботи становить 56 стор.

У першому розділі приведено техніко-економічне обґрунтування проекту.

В другому розділі кваліфікаційної роботи бакалавра приведено технологічну частину, а саме: обґрунтування заходів з технічного переоснащення підприємства, вибір обґрунтування та опис технологічних схем та здійснені необхідні технологічні розрахунки вибору та визначення продуктивності печей, яка характеризує потужність ліній в цілому, пофазних та виробничих рецептур, виходу виробів, екологічних параметрів, витрат сировини і площ для її зберігання.

Третій розділ складається з безпеки життєдіяльності та основ охорони праці.

ЗМІСТ

Анотація	
Зміст	5
Вступ.....	6
1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ.....	8
1.1. Характеристика переоснащення підприємства.....	8
1.2. Характеристика сировинної зони.....	9
1.3. Обґрунтування асортименту продукції.....	10
1.4. Характеристика каналів реалізації.....	11
2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ.....	12
2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем	12
2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	14
2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	19
2.4. Технологічні розрахунки	20
2.5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	39
2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	41
2.7. Технохімічний контроль виробництва	49
3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	55
Список використаних літературних джерел.....	60

ВСТУП

Хлібобулочна промисловість мають важливе соціально-стратегічне значення в суспільстві. Це значення полягає у забезпеченні суспільства хлібом та хлібобулочними виробами.

У зв'язку з сучасними тенденціями суспільства вживання безглютенних хлібобулочних виробів набуває широкого значення. Вживання таких продуктів може бути і вимушеним у зв'язку з різними захворюваннями. Зокрема хвороба цукрового діабету вимагає дотримання дієти та обмеженого споживання цукру. Саме тому виробництва дієтичних та безглютенних виробів є перспективним і необхідним в період сьогодення.

Для виготовлення хлібобулочних виробів для людей з захворюванням цукрового діабету вимагає підбирання якісної сировини яка унеможливить збільшення рівня глюкози в крові. Ефективним є і додавання сировини, яка може понизити рівень глюкози в крові, а саме пектину, ксиліту, сорбіту. При додаванні зазначених замінників (норми яких не повинні бути перевищені) повністю буде засвоюватися організмом та позитивно впливатиме на процеси життєдіяльності. Сорбіт та ксиліт слід використовувати не більше ніж 10% від маси хлібобулочних виробів, перевищення норми може спричинити розлади шлунково-кишкового тракту.

В Україні кожного року виготовляється приблизно 1,8 млн. тонн хліба та хлібобулочних виробів, з яких більше 70 % від загального обсягу виробів виготовляють великі хлібобулочні промислові підприємства, решту – малі та середні приватні пекарні, торгові мережі, великі супермаркети та інші підприємства.

Останніми роками хлібобулочні підприємства працюють лише на 33 % . Це свідчить про те, що хлібопекарські потужності здатні щодня виробляти приблизно 400 г хліба або хлібобулочних виробів в перерахунку на одного українця та може повністю забезпечити потреби населення цієї продукції.

Разом з цим матеріально-технічна база багатьох підприємств є зношена та застаріла. Водночас підняття цін на сировину, енергоресурси, війна та важке економічне становище не дають можливості оновлювати технічне оснащення або встановлювати прогресивне устаткування.

Отже станом на сьогодні більшість хлібобулочних підприємств потребують оновлення технологічних ліній, оновлення обладнання для забезпечення збереження енергоресурсів, оскільки енергетична ситуація 2023 року показала, що важливим для багатьох підприємств є економія електроенергії. Це водночас допоможе знизити собівартість хліба і хлібобулочних виробів.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

1.1. Характеристика місця розташування підприємства

ПрАТ «Тера» засноване у 1945 р. розташовується в м. Тернопіль.

Сьогодні не стоїть питання про збільшення потужностей підприємства, оскільки у м. Тернопіль функціонує багато міні-пекарень та багато супермаркетів мають власну випічку. Проте потрібно здійснити технічне переоснащення для зменшення використання енергоресурсів та водночас зменшення собівартості продукту.

У зв'язку з зростанням міні-пекарень конкуренція між хлібобулочними підприємствами зростає. Великим та середнім хлібобулочним підприємствам необхідно зменшити собівартість продукту, щоб бути конкурентоспроможними. Це можна здійснити за допомогою встановлення нового обладнання яке зменшить виробничі втрати, буде енергетично економним, замінить діяльність людини, дозволить виготовити високоякісний продукт. Враховуючи усі фактори та матеріальне становище хлібобулочного підприємства ПрАТ «Тера» нами було обрано шлях технологічного переоснащення з метою встановлення виробничого обладнання, яке буде енергозберігаючим. Наша пропозиція включає наступні пункти:

- встановлення машини для замішування тіста А2-ХТТ для можливості виготовлення хліба «Запашного» з можливістю його випікання на рідкій заквасці;
- пропонуємо встановити шафи для остаточного вистоювання торгової марки РМК для виготовлення хліба «Запашного»;
- додати ємність, яка передбачає додавання пектину для виготовлення «Сайки діабетичної»;

- для виготовлення «Сайки діабетичної» використовувати піч Kumkaya “LEADER 300”, машину тістомісильну «Spiral A 300», пакувальну машину Holly Mini Pack.

Машина для замішування тіста марки А2-ХТТ призначена для замісу опари та тіста з пшеничного та житнього борошна, який чудово підходить для виготовлення хліба «Запашний» . Диски плоскі обертаються, що у свою чергу забезпечує сильнішу обробку і пластифікацію маси. Скребок, який є нерухомий та встановлюється між валом та патрубком розвантажуючим допомагає пришвидшити розвантаження готового тіста.

Зменшення енерговитрат не лише дозволить знизити собівартість продукту, а й зменшить навантаження на енергетичну систему країни, що в період сьогодення має важливе значення. Постійні атаки країни агресора по енергетичній системі України змушують усі підприємства переходити на обладнання, яке є енергетично вигідним. У зв’язку з воєнними діями на території України відбувається і зростання ціни на енергетичні потреби, зокрема на електроенергію. Тому встановлення нового обладнання є необхідним не лише для меншого навантаження на енергетичну систему а й для забезпечення зменшення собівартості продукту.

1.2. Характеристика сировинної зони

Тернопільська область характеризується великою кількістю агропромислових підприємств, зокрема тих, які вирощують зернові культури. До таких підприємств можна віднести наступні: ТОВ «ЗАХІД АГРОПРОДУКТ», ТОВ «ДЗВІН», ТОВ «ГАДЗ-АГРО», ТОВ «ПОДІЛЛЯ», ТОВ «АГРОПОЛІС», СЕЛЯНСЬКЕ(ФЕРМЕРСЬКЕ) НАУКОВО - ВИРОБНИЧЕ ГОСПОДАРСТВО «КОВАЛЬ» та багато інших.

Зокрема СЕЛЯНСЬКЕ(ФЕРМЕРСЬКЕ) НАУКОВО - ВИРОБНИЧЕ ГОСПОДАРСТВО «КОВАЛЬ» вирощує пшеницю на площі 302 га, ТОВ

«АГРОПОЛІС» також вирощує пшеницю на площі 2193.96 га. Тернопільщина посідає 2 місце за вирощуванням жита в Україні. З наведених фактів можемо зробити висновок, що сировини для виготовлення хліба та хлібобулочних виробів з пшениці та жита достатньо у нашій області.

Це має значне значення при розрахунку собівартості продукту. Чим більше агропідприємств тим більша конкуренція між ними. Це дозволяє купувати зернові культури за нормальними ринковими цінами.

Ще однією перевагою високої конкурентоздатності є піклування про вирощування якісних зернових культур, що забезпечує виготовлення якісного хліба та хлібобулочних виробів. Близьке розташування агрокомплексів зменшує витрати на паливо для доставки цієї сировини на територію хлібзаводу.

Оскільки одним з продуктів запроєктованого асортименту є «Сайка діабетична» то потрібно врахувати доставку іншої сировини. Наприклад, пектин для добавки потрібно буде замовляти з інших областей, оскільки виробництва даної добавки в Тернопільській області немає. В Тернополі функціонує потужне молокопереробне підприємство, яке забезпечить надходження масла та молока для виготовлення сайки діабетичної.

1.3. Обґрунтування асортименту продукції

У асортименті виробництва ПрАТ «Тера» немає хліба. Тому нами було обрано хліб «Запашний». Завдяки своїм приємним органолептичним властивостям цей хліб має чималий попит на ринку хліба. Співвідношення пшеничного та житнього хліба дозволяє забезпечити організм необхідними мікроелементами та корисними речовинами.

Асортимент дієтичних продуктів потребує розширення, оскільки збільшується кількість хворих, які потребують дієтичного харчування. Станом на сьогодні кількість хворих на цукровий діабет збільшується, а саме кожен 30 українець має захворювання на цукровий діабет. Людям з таким

захворюванням потрібно харчуватися раціонально та різноманітно. Хлібобулочні вироби багаті на вуглеводи, які є основним джерелом енергії для людини. Хліб є джерелом амінокислот таких як метіонін, лізин, треонін які є незамінними амінокислотами і їх кількість потрібно щодня поповнювати для правильного функціонування організму, зокрема імунної системи.

1.4. Характеристика каналів реалізації

Реалізація хлібобулочних виробів, які виготовляються великими підприємствами проводиться через посередників, кожен з яких сам формує канал розподілу виробів. Використання посередників для великих хлібокомбінатів є вигідним, найперше для самого комбінату, оскільки кожен з них працює з різними колами осіб. Окрім того посередники забезпечують доступність хлібобулочного продукту до зацікавлених осіб. Завдяки посереднику скорочується кількість контактів між споживачем та виробником. Переваги роботи з посередниками наступні:

- створення системи, яка правильно організовує розподіл збуту;
- компетентні особи можуть пояснити переваги та користь продукту;
- підбере групу зацікавлених осіб для реалізації діабетичних продуктів харчування.

Недолік роботи з посередником полягає у збільшенні вартості продукту, порівняно з прямою реалізацією з підприємства.

При реалізації хлібобулочних виробів потрібно врахувати логістичні напрямки реалізації. Розташування Тернопільської області є вигідним для логістичних відносин з іншими областями.

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА ПРОЕКТУ

2.1 Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем

Хліб «Запашний»

Технологія приготування хліба «Запашного» базується на використанні житнього та пшеничного борошна. Особливістю тіста, який виготовляється для даного хліба є висока кислотність, яка супроводжується набуханням білків та оболонки борошна. Рідка закваска, яка використовується для приготування хліба полегшує транспортування його по обладнанні, водночас наростання титрованої кислотності відбувається не так інтенсивно та вихід хліба збільшується.

Технологічна схема виготовлення хліба «Запашного»

Житнє борошно дозатором Ш2-ХДА додається у заварочну машину ХМЗ-600 в результаті чого виготовляється рідка закваска та додається вода дозатором АВБ-100. Тривалість замішування становить 8-10 хвилин і перекачується в бродильний чан ХС-45 де відбувається наростання кислотності тіста та збільшення об'єму маси від 150 до 250 хвилин. Після досягання необхідного значення кислотності закваску подають для замішування тіста.

Замішування тіста відбувається в тістомісильній машині А2-ХТТ де додають борошно та інші додаткові компоненти. Тривалість замісу триває 7 хв і подається на етап дозрівання тривалість якого 1-1,5 год. Після цього суміш подається в корито ХТР для бродіння.

Після бродіння тісто поступає в тістоподільник А2-ХТ2-Н де набуває овальної форми та транспортером ТООІ надходить до шафи попереднього вистоювання марки РМК. При вистоюванні маса хліба збільшується на 60 ± 10 %. Попереднє вистоювання здійснюється за температури $40 \pm 5^\circ\text{C}$, відносній вологості повітря $75 \pm 5\%$, тривалістю 50 ± 10 хв. Після вистоювання відбувається випікання хліба у тунельній печі БН-50 тривалістю 52 хв. Після процесу випікання готовий хліб подається на циркуляційний стіл після чого пакується на машині Clips-UP.

Таблиця 1 - Характеристика показників якості хліба «Запашного»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Подовгасто-овальної форми, поверхня шорстка, без тріщин, темно-коричневий колір, без сторонніх присмаків і запахів
Маса виробу	1 кг
Масова частка вологи, %, не більше	46,5
Кислотність	7,0
Пористість	63,0

Сайка діабетична

Перевагою виготовлення сайки діабетичної є те, що вона не вимагає встановлення додаткового обладнання та готується безопарним способом.

Технологія виготовлення «Сайки діабетичної»

У тістомісильну машину Spiral A 300 періодичної дії додаються основні компоненти для виготовлення сайки діабетичної, а саме вода, борошно, дріжджова суспензія, сольовий розчин, відновлене молоко, підготовлене масло, олія, яйця та сорбіт. Температура замішування тіста дорівнює $31\pm 1^{\circ}\text{C}$. Тривалість бродіння 40 хвилин. Після цього зброжене тісто за допомогою діжоперекидача потрапляє у тістоподільник DM2002. Тут тісто розділяється на відповідної маси куски та потрапляє у тістоокруглюючу машину SM3300 ST д набуває відповідної форми. Після чого відправляється у шафу попереднього вистоювання «Kumkaya PM 280» де за температури $38\pm 3^{\circ}\text{C}$ та 8 ± 2 хв вистоюється за вологості $65\pm 5\%$. Тісто після попереднього вистоювання проходить через закатувальний апарат «VVS-864» звідки потрапляє у шафу остаточного вистоювання MO 250-2. Остаточне вистоювання триває протягом 35-40 хв за температури $39\pm 1^{\circ}\text{C}$. Після цього випікання сайки діабетичної відбувається у

печі LEADER300 тривалістю 18-20 хв за температури $220\pm 30^{\circ}\text{C}$. Після випікання потрапляють у вагонетки де охолоджуються і пакуються вручну у пакувальний матеріал.

Таблиця 2 - Характеристики якості сайка діабетична

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідної форми, без виливів, від світло-жовтого до темно-коричневого кольору без підгоріlostей, пропечена, без сторонніх присмаків та запахів.
Вологість м'якушки, %	36
Кислотність	3,0
Пористість	65

2.2. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Борошно

Найпоширенішим способом доставки борошна на хлібзавод є доставка спеціальними автомобілями. Для правильного обліку автомобіль зважується до відвантаження та після відвантаження борошна. Борошно зберігається в силосах за відповідної температури та вологості. Оскільки борошно володіє гігроскопічними властивостями його зберігання суворо регламентується державними документами та документами підприємства виробника хлібобулочних виробів.

Приймання борошна може здійснюватися на основі приймання документів, які засвідчують якість продукту, а також лабораторія вхідного контролю може здійснювати приймальну перевірку борошна за показниками затвердженими чинними державними документами (ДСТУ) або документами підприємством виробником хлібобулочних виробів (методики, процедури і т.д.)

Згідно чинних документів приймання борошна здійснюється за наступними показниками:

- органолептичні показники, які включають в себе: запах, колір, смак, масова частка вологи, вміст мінеральних домішок, зараженість шкідниками;
- фізико-хімічні показники, а саме: колір, зольність, білість, крупність помелу, число падіння.

Саме ці показники будуть визначати ґатунок борошна, що у свою чергу впливає на якість та собівартість продукту. Чим нижчої якості борошно тим менша його ціна, і тим нижчої якості продукт з нього можна отримати.

При невідповідності борошна чинним документам підприємство з виготовлення хлібобулочних виробів не приймає його, а відправляє назад до постачальника.

Приймаючи борошно на основі документів якості хлібобулочне підприємство може здійснити його контроль у сертифікованій лабораторії на відповідність заявленим показникам. Проте проба борошна береться з автомобіля, на якому було доставлено борошно, а не після тривалого його зберігання.

Сіль

У зв'язку з воєнними діями основний постачальник солі «Артемсіль» більше не може забезпечувати харчові підприємства своїм продуктом. У зв'язку з цим багато підприємств знаходилися в пошуку альтернативних постачальників солі. Тернопільщина не відчула цієї потреби, оскільки видобування солі здійснюється у сусідській області. Тому труднощів з цією сировиною немає. Близька відстань між областями дозволяє закупляти сіль за нормальними ринковими цінами та зекономити доставку сировини.

Доставляється сіль на підприємство вагова або фасована у супроводі документів, які засвідчують її якість.

Цукор

Захід України завжди виготовляв велику кількість цукру, тому ця сировина є поширеною та є великий перелік підприємств, які займаються реалізацією даного продукту.

Гігроскопічні властивості цукру зумовлюють його зберігання у чистих, добре провітрюваних приміщеннях. Саме для збереження якості сировини працівники лабораторії або складу зобов'язані перевіряти вміст вологи та температуру у приміщеннях зберігання цукру.

Цукор приймається хлібобулочним підприємством при наявності документів, які засвідчують якість даної сировини.

Дріжджі

Дріжджі поступають на підприємство у різних видах: сипучими фасованими речовинами або безтарним способом. При надходженні фасованими сипучими речовинами необхідним є їх зберігання у чистих, сухих приміщеннях. Завдяки гігроскопічним властивостям вони можуть втягувати вологу з зовнішнього середовища, при цьому їхня подальша активність у виготовленні хлібобулочних виробів значно зменшиться.

При доставці безтарним способом дріжджі перекачують у спеціальну ємність де утримують їх за відповідної температури, оскільки зростання температури буде супроводжувати активність дріжджів, в результаті чого активність їх при випіканні зменшиться, а це у свою чергу зменшить вхід продукту.

Доставка дріжджів повинна обов'язково супроводжуватися документами, які засвідчують якість сировини.

Олія соняшникова

Ця сировина поступає на підприємство безтарним способом. Перекачується у спеціальну ємність де зберігається за температури 17-20°C. З цієї ємності перекачується лініями для додавання до відповідного хлібобулочного виробу.

Приймається на підприємство супроводжуючими документами, які засвідчують якість даного продукту.

Масло коров'яче

Доставка даного продукту відбувається у спеціальних автомобілях з вбудованим рефрижератором. Це забезпечує необхідний температурний режим зберігання масла. Від температури зберігання масла залежить його термін реалізації, чим нижча температура зберігання тим більший термін реалізації масла.

Дана сировина може прийматися хлібобулочним підприємством лише при наявності документів, які засвідчують якість продукту.

Молоко сухе незбиране

Доставляється на підприємство фасованою. Важливим є зберігання при температурі $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості не більше 85%. Це є важливим для запобігання псуванню продукту в процесі зберігання. Приймання молока сухого незбираного відбувається лише за наявності документів, які засвідчують якість продукту та відповідність вимогам чинного законодавства.

Молоко знежирене

Доставляється на підприємство в автомолцистернах. Особливістю молока знежиреного полягає у малому терміні реалізації, оскільки під час тривалого зберігання відбувається наростання титрованої та активної кислотності внаслідок розвитку патогенної мікрофлори. Також необхідним є зберігання такого молока в ємностях з охолодженням. Температурна зберігання молока знежиреного $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Знежирене молоко може прийматися хлібобулочним

підприємством лише у випадку наявності документу, який засвідчує відповідність його чинним нормативним документам.

Яйця курячі

Приймаються партіями за наявності документів, які засвідчують їх якість. Яйця є потенційно небезпечним продуктом, оскільки може викликати бактеріальні захворювання. Для запобігання цього яйця миють і дезінфікують у спеціальних ємностях лужними розчинами. Серед них може бути натрій гідрокарбонат, кальцій хлорид або перхлорат, хлорамін.

Сорбіт

Доставляється фасований з документами, які засвідчують якість даного продукту.

Важливим аспектом випуску якісного продукту є якісний пакувальний матеріал. Пакування хліба і хлібобулочних виробів є не лише гігієнічною вимогою, а й турботою про безпеку споживачів. Він повинен бути міцний, не містити токсичних елементів та забезпечувати чіткість маркування. Окрім міцності пакування повинно бути герметичним. Пакування не дозволяє проникати патогенним організмам, зокрема бактеріям та грибам. Хліб та хлібобулочні вироби повинні зберігати свіжість та еластичність.

Пакування, транспортування та маркування хліба повинно здійснюватися згідно затверджених хлібобулочним підприємством методик та не порушувати водночас вимоги чинного законодавства.

2.3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для раціональної та ефективної роботи підприємства необхідно розрахувати продуктивність печі (P) для хліба і хлібобулочних виробів, за такою формулою

$$P = n \times N \times g \times 60 / T \quad (2.1)$$

n – кількість хліба Запашного по довжині поду печі

N – кількість хліба Запашного по ширині поду печі

T – тривалість випікання

g – маса виробу

Продуктивність печі для випікання хліба «Запашного»:

$$P = 6 \times 126 \times 1 \times 60 / 52 = 872,3 \text{ кг/год.}$$

Відповідно до цих даних добова продуктивність печі становить

$$P_{\text{доб}} = 872,3 \times 23 = 20062,9 \text{ кг/доб}$$

Продуктивність печі для випікання сайки діабетичної

$$P = 12 \times 96 \times 0,1 \times 60 / 15 = 460,8 \text{ кг/год.}$$

Відповідно до цих даних добова продуктивність печі становить

$$P_{\text{доб}} = 460,8 \times 23 = 10598,4 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 3 – Зведена таблиця продуктивності

Назва виробу	Продуктивність печі за годину	Тривалість роботи печі	Продуктивність печі за добу
Хліб «Запашний»	872,3	23	20062,9
Сайка діабетична	460,8	23	10598,4
<i>Разом</i>	<i>1333,1</i>		<i>30661,3</i>

2.4. Технологічні розрахунки

2.4.1. Вихідні дані для розрахунків

Таблиця 4 – Вихідні дані для розрахунків запроєктованого асортименту

Параметри та показники	Умовні позначення	Хліб «Запашний»	Сайка діабетична
<i>Якість виробів</i>			
Маса, кг	g	1,0	0,1
Масова частка вологи	W _в	46,5	53,0
Кислотність	K	7,0	12,0
Пористість, %	П	63,0	46,0
<i>Розмір виробів</i>			
Довжина, мм	L	260	150
Ширина, мм	B	140	60
<i>Рецептура</i>			
Борошно I сорту	G _{Іс}	70,0	-
Борошно вищого сорту	G _{в.б}	-	100,0
Борошно житнє обдирне	G _{об.ж.б}	30,0	-
Дріжджі	G _д	0,7	2,0
Сіль	G _с	1,4	1,0
Соняшникова олія	G _{с.о.}	1,5	-

Масло коров'яче	$G_{\text{мас}}$	-	3,0
Молоко сухе незбиране	$G_{\text{мол.сух}}$.н	-	3,0
Молоко знежирене	$G_{\text{мол.зн}}$	-	3,0
Яйця курячі	$G_{\text{я}}$	-	3,0
Сорбіт	$G_{\text{сор}}$	-	5,0
<i>Технологічний режим</i>			
Початкова температура бродіння тіста (°C)	$T_{\text{поч.бр}}$	28±1	-
Масова частка вологи тіста (%)	$w_{\text{т}}$	47,5	40,2
Тривалість бродіння тіста, хв.	$T_{\text{бр.т}}$	75±15	50±10
Кінцева кислотність тіста	$K_{\text{к.т.}}$	7,5±0,5	-
Тривалість випікання	$t_{\text{вип}}$	52	20
Спосіб приготування		На рідкій заквасці	Безопарний

2.4.2. Технологічні розрахунки

2.4.2.1. Розрахунок пофазних рецептур для випікання хліба «Запашного»

Спосіб виготовлення хліба «Запашного» - на рідкій заквасці. Масова частка вологи –47,5%.

Таблиця 5 - Масові частка вологи та сухих речовин у сировині для виготовлення тіста при виготовленні хліба «Запашного»

Сировина	Маса, кг	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Пшеничне борошно I сорту	70,0	59,85	14,5
Житнє борошно обдирне	30,0	25,65	14,5
Сіль кухонна	1,4	1,4	0,00
Дріжджі	0,7	0,17	75,0
Соняшникова олія	1,5	1,49	0,2
<i>Разом</i>	<i>103,6</i>	<i>88,56</i>	

За формулою (2.2.) визначаємо вихід тіста:

$$G_T = 100 \times G_{\text{сух.р}} / 100 - w_T$$

$$G_T = 100 \times 88,56 / 100 - 47,5 = 168,7 \text{ кг}$$

За формулою (2.3.) визначаємо масу води, яка необхідна на заміс тіста

$$G_{\text{води}} = G_T - \text{масу}$$

$$G_{\text{води}} = 168,7 - 103,6 = 65,1 \text{ кг}$$

За формулою (2.4.) визначаємо масу сольового розчину $G_{\text{с.р-н}}$

$$G_{\text{с.р-н}} = C \times G_{\text{б}} / C_{\text{р-ну}}$$

$$G_{\text{с.р-н}} = 1,4 \times 100 / 26 = 5,4 \text{ кг}$$

Маса води, яка необхідна для цього визначаємо

$$G_B = 5,4 - 1,4 = 4 \text{ кг}$$

За формулою (2.5.) визначаємо масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.сус}}$

$$G_{\text{др.сус}} = G_D \times 1000 / K$$

K – кількість дріжджів у дріжджовій суспензії

$$G_{\text{др.сус}} = 0,7 \times 1000 / 500 = 1,4 \text{ кг}$$

Кількість води, яка необхідна для цієї суспензії:

$$G_B = 1,4 - 0,7 = 0,7 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, окрім тієї яка входить до складу сольового розчину та дріжджової суспензії

$$G_B = 65,1 - (4 + 0,7) = 61 \text{ кг}$$

Закваску для хліба «Запашного» виготовляємо на основі житнього обдирного борошна, масова частка якого становить 30%. Масова частка вологи у заквасці 71%. За формулою (2.6.) визначаємо масу закваски:

$$G_{\text{зак}} = G_{\text{об.ж.б}} \times (100 - W_B) / (100 - W_{\text{закв}})$$

$$G_{\text{зак}} = 30 \times (100 - 14,5) / (100 - 71) = 88,4 \text{ кг}$$

За формулою (2.7) визначаємо кількість води у заквасці

$$G_B = 88,4 - 30 = 58,4 \text{ кг}$$

Таблиця 6 – Пофазна рецептура приготування закваски для хліба «Запашного»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	30	15,0	15,0	-
Живильна суміш	-	-	-	44,22
Стигла закваска	-	-	-	44,22
Вода	58,44	29,22	29,22	-

Всього	88,44	44,22	44,22	88,44
--------	-------	-------	-------	-------

Розраховані результати вносимо у зведену таблицю 2. 7.

Таблиця 2.7 – Зведена таблиця пофазної рецептури для приготування хліба «Запашного»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	У тісто	На оброблення
Борошно пшеничне	70,0	-	69	1,0
Борошно житнє обдирне	30,0	30	-	-
Дріжджі	1,4	-	1,4	-
Сольовий розчин	5,4	-	5,4	-
Рідка закваска	-	-	88,44	-
Олія соняшникова	1,5	-	1,5	-
Вода	65,1	58,4	6,7	-
Всього	173,4	88,4	172,44	1,0

2.4.2.2. Розрахунок пофазних рецептур для сайки діабетичної

Технологія виготовлення сайки діабетичної – безопарний.

Таблиця 2.8 - Масова частка вологи та сухих речовин у сировині для виготовлення тіста при виготовленні сайки діабетичної

Сировина	Маса, кг	Масова частка сухих речовин, кг	Масова частка вологи, %
Борошно вищого сорту	100	85,5	14,5

Сіль	1,0	1,0	-
Дріжджі	2,0	0,5	75,0
Масло коров'яче	3,0	2,52	16,0
Молоко знежирене	3,0	2,85	5,0
Яйця курячі	3,0	2,55	15,0
Молоко знежирене сухе	3,0	2,85	5,0
Сорбіт	5,0	4,8	4,0
Соняшникова олія	3,0	2,99	0,2
Разом	123,0	105,56	-

За формулою (2.8.) визначаємо масову частку вологи в тісті. Враховуємо, що масова частка вологи готового виробу 40%

$$G_T = w_B + z$$

w_M – вологість виробу

z – різниця між початковою і кінцевою вологістю

$$G_T = 40 + 0,5 = 40,5\%$$

За формулою (2.2.) визначаємо вихід тіста:

$$G_T = 100 \times G_{\text{сух.р}} / 100 - w_T$$

$$G_T = 100 \times 105,6 / 100 - 40,5 = 176,5 \text{ кг}$$

За формулою (2.3.) визначаємо масу води, яка необхідна на заміс тіста

$$G_{\text{води}} = G_T - \text{масу}$$

$$G_{\text{води}} = 176,5 - 105,5 = 71 \text{ кг}$$

За формулою (2.4.) визначаємо масу сольового розчину $G_{\text{с.р-н}}$

$$G_{\text{с.р-н}} = C \times G_{\text{б}} / C_{\text{р-ну}}$$

$$G_{\text{с.р-н}} = 1,0 \times 100 / 26 = 3,8 \text{ кг}$$

Маса води, яка необхідна для цього визначаємо

$$G_B = 3,8 - 1,0 = 2,8 \text{ кг}$$

За формулою (2.5.) визначаємо масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.сус}}$

$$G_{\text{др.сус}} = G_{\text{д}} \times 1000 / K$$

K – кількість дріжджів у дріжджовій суспензії

$$G_{\text{др.сус}} = 2,0 \times 1000 / 500 = 4 \text{ кг}$$

Кількість води, яка необхідна для цієї суспензії:

$$G_{\text{в}} = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

За формулою (2.9.) визначаємо кількість молока сухого, вносимо його разом з водою у співвідношенні 1:7,5

$$G_{\text{мол.сух.н}} = 3 \times 7,5 = 22,5 \text{ кг}$$

За формулою (2.10) визначаємо масу води, яка вноситься разом з сухим незбираним молоком

$$G_{\text{в}} = 22,5 - 3 = 19,5 \text{ кг}$$

Знежирене молоко перед внесенням також розводимо водою у співвідношенні 1:7,5. За формулою (2.11) визначаємо масу знежиреного молока, яке потрібно внести

$$G_{\text{мол.зн}} = 3 \times 7,5 = 22,5 \text{ кг}$$

За формулою (2.12) визначаємо масу води, яку потрібно внести

$$G_{\text{в}} = 22,5 - 3 = 19,5 \text{ кг}$$

За формулою (2.13) визначаємо кількість розчину сорбіту

$$G_{\text{сор}} = 5 \times 100 / 50 = 10 \text{ кг}$$

За формулою (2.14) визначаємо масу води в розчині сорбіту

$$G_{\text{в}} = 10 - 5 = 5 \text{ кг}$$

За формулою (2.15) визначаємо загальну масу води, що потрібна на замішування тіста

$$G_{\text{заг.в}} = 71 - (2,8 + 2 + 19,5 + 19,5 + 5) = 22,2 \text{ кг}$$

Таблиця 9 – Таблиця пофазних рецептур для приготування тіста для сайки діабетичної

Сировина	Всього, кг	На оброблення	Тісто
Борошно пшеничне	100,0	1,0	99,9

в/щ			
Розчин солі	3,8	-	3,8
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0
Масло коров'яче	3,0	-	3,0
Молоко знежирене	22,5	-	22,5
Яйця курячі	3,0	-	3,0
Молоко сухе незбиране	22,5	-	22,5
Сорбіт	10,0	-	10,0
Оля соняшникова	3,0	-	3,0
Вода	71,0	-	22,2
Разом	242,8	1,0	193,9

2.4.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід хлібобулочних виробів розраховується за наступними формулами

1. За формулою (2.16) визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = G_b \times W_b + G_d \times W_d + G_c \times W_c + G_{o.c} \times W_{o.c} / G_b + G_d + G_c + G_{o.c}$$

2. За формулою (2.17) визначаємо масу тіста

$$G_T = G_{сир} \times (100 - W_{сер}) / 100 - W_T$$

3. За формулою (2.18) визначаємо втрати борошна під час транспортування

$$B_b = q_b \times (100 - W_b) / (100 - W_T)$$

4. За формулою (2.19) визначаємо втрати борошна при замісі напівфабрикатів

$$B_b = q_T \times (100 - W_{сер}) / (100 - W_T)$$

5. За формулою (2.20) визначаємо затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = q_{бр} \times 0,95 \times (G_{сир} - q_p) (100 - W_{сер}) / 1,96 \times (100 - W_T)$$

6. За формулою (2.21) визначаємо затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = q \times (W_T - W_b) / (100 - W_T)$$

7. За формулою (2.22) визначаємо затрати борошна під час випікання

$$З_{уп} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p)] / 100$$

8. За формулою (2.23) визначаємо затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$З_{укл} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп})] / 100$$

9. За формулою (2.24) визначаємо затрати борошна при охолодженні

$$З_{ус} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл})] / 100$$

10. За формулою (2.25) визначаємо втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{к.л.} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})] / 100$$

11. За формулою (2.26) визначаємо втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{ш.х.} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.})] / 100$$

12. . За формулою (2.27) визначаємо втрати від переробки браку

$$B_{бр} = q \times [G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.} + B_{ш.х.})] / 100$$

13. За формулою (2.28) визначаємо вихід хліба

$$B_{хліба} = G_T - (B_б + B_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{к.л.} + B_{ш.х.} + B_{бр})$$

2.4.3.1. Розрахунок виходу «Запашного» хліба.

Таблиця 10 – Довідкові дані для визначення «Запашного» хліба

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		173,4	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,05	B _б	0,08
Втрати пшеничного борошна під час замішування	q _т	0,05	B _т	0,07

напівфабрикатів				
Затрати пшеничного борошна при бродінні	$q_{бр}$	3,0	$Z_{бр}$	3,75
Затрати пшеничного борошна при розробці тіста	q_p	0,7	$Z_{p.t.}$	0,44
Затрати пшеничного борошна при випіканні	$q_{вип.}$	8,5	$Z_{б.вип.}$	13,97
Затрати пшеничного борошна при витягуванні хліба з печі	$q_{укл.}$	0,4	$Z_{вит}$	0,6
Затрати пшеничного борошна при охолодженні	$q_{ус}$	4,0	$Z_{ус}$	5,99
Втрати у вигляді лому і крихт	$q_{в.л.}$	0,03	$B_{к.л.}$	0,04
Втрати пшеничного борошна у	$q_{ш.х.}$	0,4	$B_{ш.х.}$	0,57

штучному хлібі				
Втрати під час переробки браку	$q_{бр}$	0,02	$B_{бр.}$	0,03
Всього				25,54

1. За формулою (2.16) визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 2,0 \times 75 + 1,0 \times 0 + 3 \times 16 + 3,0 \times 5 + 3,0 \times 15 + 3,0 \times 5 + 5,0 \times 4 + 3,0 \times 0,2 / 100 + 0,7 + 1,4 + 1,5 = 14,6 \%$$

2. За формулою (2.17) визначаємо масу тіста

$$G_T = 103,6 \times (100 - 14,6) / 100 - 47,5 = 168,5 \text{ кг}$$

3. За формулою (2.18) визначаємо втрати борошна під час транспортування

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 14,6) / (100 - 47,5) = 0,081$$

4. За формулою (2.19) визначаємо втрати борошна при замісі напівфабрикатів

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 31) / (100 - 47,5) = 0,066$$

5. За формулою (2.20) визначаємо затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = 3,0 \times 0,95 \times (103,6 - 0,7) (100 - 14,6) / 1,96 \times (100 - 47,5) = 3,8$$

6. За формулою (2.21) визначаємо затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 0,7 \times (47,5 - 14,6) / (100 - 47,5) = 0,5$$

7. За формулою (2.22) визначаємо затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = 8,5 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5)] / 100 = 14,4$$

8. За формулою (2.23) визначаємо затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$Z_{укл} = 0,4 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4)] / 100 = 0,62$$

9. За формулою (2.24) визначаємо затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = 4,0 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4 + 0,62)] / 100 = 6,2$$

10. За формулою (2.25) визначаємо втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{к.л.} = 0,03 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4 + 0,62 + 6,2)] / 100 = 0,044$$

11. За формулою (2.26) визначаємо втрати борошна в штучному хлібі

$$V_{ш.х.} = 0,4 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4 + 0,62 + 6,2 + 0,044)] / 100 = 0,59$$

12. За формулою (2.27) визначаємо втрати від переробки браку

$$V_{бр} = 0,02 \times [173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4 + 0,62 + 6,2 + 0,044 + 0,59)] / 100 = 0,029$$

13. За формулою (2.28) визначаємо вихід хліба

$$V_{хліба} = 173,5 - (0,081 + 0,066 + 3,8 + 0,5 + 14,4 + 0,62 + 6,2 + 0,044 + 0,59 + 0,029) = 147,17$$

2.4.3.2. Розрахунок виходу сайки діабетичної

Таблиця 11 – Довідкові дані для визначення сайки діабетичної

Види витрат і втрат	Дані для розрахунку виходу хліба		Витрати і втрати в перерахунку на тісто	
	умовне позначення	значення, %	умовне позначення	значення
Вихід тіста		242,8	-	-
Втрати борошна під час транспортування	q _б	0,06	V _б	0,04
Втрати пшеничного борошна при приготуванні густої опари	q _т	0,05	V _т	0,06
Затрати пшеничного	q _{бр}	3,3	З _{бр}	2,3

борошна при приготуванні густої опари				
Затрати пшеничного борошна при обробці тіста	Q_p	1,1	$Z_{p.t.}$	1,91
Затрати пшеничного борошна при випіканні	$Q_{вип.}$	12	$Z_{б.вип}$	28,8
Затрати пшеничного борошна при втягуванні хліба з печі	$Q_{укл.}$	0,8	$Z_{вит}$	1,7
Затрати пшеничного борошна при охолодженні	$Q_{ус}$	3,8	$Z_{ус}$	7,9
Втрати у вигляді лому і крихт	$Q_{в.л.}$	0,03	$B_{к.л.}$	0,06
Втрати пшеничного борошна у штучному хлібі	$Q_{ш.х.}$	0,8	$B_{ш.х.}$	0,16
Втрати під	$Q_{бр}$	0,02	$B_{бр.}$	0,04

час переробки браку				
Всього				42,97

1. За формулою (2.16) визначаємо середньозважену вологість сировини

$$W_c = 100 \times 14,5 + 0,7 \times 75 + 1,4 \times 0 + 1,5 \times 0,2 + 3,8 + 4,0 + 3,0 + 22,5 + 3,0 + 22,5 + 10 + 3 = 31,5 \%$$

2. За формулою (2.17) визначаємо масу тіста

$$G_T = 123 \times (100 - 31,5) / 100 - 40,2 = 140,9 \text{ кг}$$

3. За формулою (2.18) визначаємо втрати борошна під час транспортування

$$B_6 = 0,03 \times (100 - 31,5) / (100 - 40,2) = 0,04$$

4. За формулою (2.19) визначаємо втрати борошна при замісі густої опари

$$B_6 = 0,05 \times (100 - 31,5) / (100 - 40,2) = 0,06$$

5. За формулою (2.20) визначаємо затрати борошна під час бродіння напівфабрикатів

$$Z_{бр} = 3,3 \times 0,96 \times (123 - 1,1) (100 - 31,5) / 1,96 \times (100 - 40,2) = 2,3$$

6. За формулою (2.21) визначаємо затрати борошна при розрізанні тіста

$$Z_p = 1,1 \times (40,2 - 31,5) / (100 - 40,2) = 0,2.$$

За формулою (2.22) визначаємо затрати борошна під час випікання

$$Z_{уп} = 12,0 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2)] / 100 = 28,8$$

8. За формулою (2.23) визначаємо затрати борошна під час виходу хліба з печі

$$Z_{укл} = 0,8 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8)] / 100 = 1,7$$

9. За формулою (2.24) визначаємо затрати борошна при охолодженні

$$Z_{ус} = 3,8 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8 + 1,7)] / 100 = 7,9$$

10. За формулою (2.25) визначаємо втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{к.л.} = 0,03 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8 + 1,7 + 7,9)] / 100 = 0,06$$

11. За формулою (2.26) визначаємо втрати борошна в штучному хлібі

$$V_{\text{ш.х.}} = 0,08 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8 + 1,7 + 7,9 + 0,06)] / 100 = 0,16$$

12. За формулою (2.27) визначаємо втрати від переробки браку

$$V_{\text{бр}} = 0,02 \times [242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8 + 1,7 + 7,9 + 0,06 + 0,16)] / 100 = 0,04$$

13. За формулою (2.28) визначаємо вихід хліба

$$V_{\text{хліба}} = 242,8 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,2 + 28,8 + 1,7 + 7,9 + 0,06 + 0,16 + 0,04) = 201,54$$

Таблиця 12 – Зведена таблиця виходів

Назва	Вихід тіста	Вихід	
		розрахунковий	плановий
Запашний хліб	173,4	147,17	146,0
Сайка діабетична	242,8	201,5	200,0

2.4.4. Розрахунок виробничих рецептур

2.4.4.1. Розрахунок для хліба «Запашного»

В заварочній машині ХЗМ – 600 готується рідка закваска для хліба «Запашного».

За формулою (2.29) визначаємо коефіцієнт перерахунку

$$K = V / G_3$$

де V – об'єм заварочної машини, л (500л);

G₃ – маса закваски, кг.

$$K = 500 / 5,6 = 88,4$$

Для випікання «Запашного» хліба тісто замішується безперервним способом у тістомісильній машині А2-ХТТ.

За формулою (2.30) визначаємо коефіцієнт перерахунку тіста K_T

$$K_T = P_{\text{год}} / B \times 60$$

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

B – вихід плановий, %.

$$K_T = 872,3 / 146 \times 60 = 0,1$$

Виробничі рецептури наведені у таблиці 13

Дані розрахунку виробничих рецептур вносять в таблицю 13

Таблиця 13 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Запашного»

Сировина, напівфабрикати	Всього на 100 кг борошна	Фаза технологічного процесу		
		Рідка закваска	Тісто	Оброблення
Борошно пшеничне	70,0	-	69	1,0
Борошно житнє обдирне	30,0	30	-	-
Дріжджі	1,4	-	1,4	-
Сольовий розчин	5,4	-	5,4	-
Рідка закваска	-	-	88,44	-
Олія соняшникова	1,5	-	1,5	-
Вода	65,1	58,4	6,7	-
Всього	173,4	88,4	172,44	1,0

За формулою (2.31) визначаємо масу тістової заготовки $G_{\text{т.з.}}$

$$G_{\text{т.з.}} = G_B \times 100 \times 100 / (100 \times q_{\text{уп}})(100 \times q_{\text{ус}})$$

де Gв- маса виробу,кг;

qуп ,qус – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = 1 \times 100 \times 100 / (100 - 8,5)(100 - 4,0) = 1,14 \text{ кг}$$

Таблиця 14 - Технологічний режим приготування «Запашного» хліба

Параметри та одиниці вимірювання	Рідка закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28±1	29±1
Тривалість бродіння, хв	210±30	75±15
Кінцева кислотність, град.	10,5±0,5	7,5±0,5
Масова частка вологи, %	71±0,5	47,5±0,5
Маса шматка тіста	-	1,14
Тривалість вистоювання, хв	-	50±10
Температура у шафі для вистоювання, °С	-	35±0,5
Тривалість випікання, хв	-	55±2
Температура печі, °С	-	245±5

2.4.4.2. Сайка діабетична

За формулою (2.32) визначаємо завантаження діжі борошном

$$E_{т} = e_{т} \times V / 100$$

де $e_{т}$ — маса борошна, кг, що завантажують на 100 дм³;

V – об'єм діжі, дм³

$$E_{т} = 30 \times 300 / 100 = 90$$

За формулою (2.33) визначаємо коефіцієнт перерахунку для пофазної рецептури

$$K_{діж} = E_{т} / 100$$

$$K_{діж} = 90 / 100 = 0,9$$

Таблиця 15 - Виробнича рецептура приготування сайки діабетичної

Сировина	Всього, кг	На оброблення	Тісто
Борошно пшеничне в/щ	100,0	1,0	99,9
Розчин солі	3,8	-	3,8
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0
Масло коров'яче	3,0	-	3,0
Молоко знежирене	22,5	-	22,5
Яйця курячі	3,0	-	3,0
Молоко сухе незбиране	22,5	-	22,5
Сорбіт	10,0	-	10,0
Оля соняшникова	3,0	-	3,0
Вода	71,0	-	22,2
Разом	242,8	1,0	193,9

За формулою (2.31) визначаємо масу тістової заготовки $G_{т.з.}$

$$G_{т.з.} = 0,1 \times 100 \times 100 / (100 - 12,0)(100 - 3,8) = 0,118 \text{ кг}$$

Таблиця 16 - Технологічний режим приготування сайки діабетичної

Параметри та одиниці вимірювання	Тісто
Початкова температура, °C	31±1
Тривалість бродіння, хв	50
Кінцева кислотність, град.	3,5±0,5
Масова частка вологи, %	40,2
Маса шматка тіста	0,118
Тривалість вистоювання, хв	45±5
Температура у шафі для вистоювання, °C	38±2
Тривалість випікання, хв	20±2

Температура печі, °С	230±30
----------------------	--------

2.4.5. Розрахунок витрат основної та допоміжної сировини

За формулою (2.32) визначаємо добові витрати борошна $G_{б.доб}$

$$G_{б.доб} = P_{доб} \times 100 / V_{пл}$$

де $P_{доб}$ – добова потужність печі, т; $V_{пл}$ – плановий вихід, %.

За формулою (2.33) визначаємо добові витрати іншої сировини $G_{с. доб}$

$$G_{с. доб} = G_{б.доб} \times C / 100$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

2.4.5.1. Для «Запашного» хліба

$$G_{б.доб} = 20,06 \times 100 / 146,0 = 13,7 \text{ т}$$

Для борошна пшеничного

$$G_{б.доб} = 13,7 \times 70 / 100 = 9,59 \text{ т}$$

Для борошна обдирного

$$G_{б.доб} = 13,7 \times 30 / 100 = 4,11 \text{ т}$$

Добові витрати дріжджів

$$G_{др.доб} = 13,7 \times 1,4 / 100 = 0,19 \text{ т}$$

Добові витрати солі

$$G_{сіль.доб} = 13,7 \times 5,4 / 100 = 0,74 \text{ т}$$

Добові витрати соняшникової олії

$$G_{с.о.доб} = 13,7 \times 1,5 / 100 = 0,21 \text{ т}$$

2.4.5.2. Для сайки діабетичної

$$G_{б.доб} = 10,6 \times 100 / 200 = 5,3 \text{ т}$$

Для борошна пшеничного

$$G_{б.доб} = 5,3 \times 100 / 100 = 5,3 \text{ т}$$

Добові витрати дріжджів

$$G_{\text{др.доб}} = 5,3 \times 4,0 / 100 = 0,21 \text{ т}$$

Добові витрати солі

$$G_{\text{сіль.доб}} = 5,3 \times 3,8 / 100 = 0,2 \text{ т}$$

Добові витрати соняшникової олії

$$G_{\text{с.о.доб}} = 5,3 \times 3,0 / 100 = 0,16 \text{ т}$$

Добові витрати масла

$$G_{\text{м.доб}} = 5,3 \times 3,0 / 100 = 0,16 \text{ т}$$

Добові витрати знежиреного молока

$$G_{\text{м.з.доб}} = 5,3 \times 22,5 / 100 = 1,19 \text{ т}$$

Добові витрати сухого знежиреного молока

$$G_{\text{м.з.с.доб}} = 5,3 \times 22,5 / 100 = 1,19 \text{ т}$$

Добові витрати яйця

$$G_{\text{я.доб}} = 5,3 \times 3,0 / 100 = 0,16 \text{ т}$$

Добові витрати сорбіту

$$G_{\text{я.доб}} = 5,3 \times 10 / 100 = 0,53 \text{ т}$$

2.4.6. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів

Для пакування запроєктованого асортименту використовуємо пакувальний матеріал з кліпсою. Перевагою даного пакування є високоякісний поліетилен (поліпропілен). Має охайний та товарний вигляд, що є значною перевагою для покупця.

Кількість пакувального матеріалу для хліба «Запашного»

19,23 т/доб, або 1046 уп/год

Кількість пакувального матеріалу для сайди діабетичної

7948,8/0,1=79480,0шт/доб

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

Для розрахунку площ складських приміщень необхідно врахувати добові витрати сировини та вимоги до площі їх зберігання. Всі дані наведено в таблиці 17.

Таблиця 17 – Запас сировини для виробництва запроєктованого асортименту

Сировина	Добові витрати	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Норма запасу	Необхідний запас
Борошно пшеничне	9,59	Безтарне	5	5	47,95
Борошно житнє обдирне	4,11	Безтарне	5	5	20,55
Дріжджі	0,4	В ящиках	3	3	1,2
Сіль	0,94	В мішках	15	15	14,1
Соняшникова олія	0,37	В бочках	15	15	5,55
Масло коров'яче	0,16	В пачках	5	5	0,8
Молоко сухе знежирене	1,19	В пачках	10	10	11,9
Молоко знежирене	1,19	В пачках	4	4	4,76

Яйця	0,16	В коробках	3	3	0,48
Сорбіт	0,53	В пачках	15	15	7,95

За формулою (2.34) розраховуємо площу для зберігання солі, дріжджів, масла, яєць

$$F_c = \mu \times G_{\text{доб}} \cdot \tau_z / q_{\text{сер}}$$

μ — коефіцієнт

$G_{\text{доб}}$ — затрати сировини за добу;

τ_z — нормовий запас сировини;

$q_{\text{сер}}$ — завантаженість середня на 1 м^2 .

Площа приміщення зберігання для борошна пшеничного

$$F_c = 1,85 \times 9,59 \cdot 5 / 0,54 = 164,3 \text{ м}^2$$

Площа приміщення зберігання для борошна

$$F_c = 1,85 \times 4,11 \cdot 5 / 0,54 = 70,4 \text{ м}^2$$

Площа приміщення зберігання для дріжджів

$$F_c = 1,5 \times 0,4 \cdot 3 / 0,54 = 3,33 \text{ м}^2$$

Площа приміщення зберігання для солі

$$F_c = 1,5 \times 0,94 \cdot 15 / 0,54 = 39,2 \text{ м}^2$$

Площа приміщення зберігання для масла

$$F_c = 1,5 \times 0,16 \cdot 5 / 0,54 = 2,2 \text{ м}^2$$

Площа приміщення зберігання для яєць

$$F_c = 1,5 \times 0,16 \cdot 3 / 0,54 = 1,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа для зберігання

$$F_3 = 164,3 + 70,4 + 3,33 + 39,2 + 2,2 + 1,3 = 280,8 \text{ м}^2$$

За формулою (2.35) визначаємо площу хлібосховища $S_{\text{хл}}$, м^2

$$S_{\text{хл}} = S_1 \times P$$

$$\text{«Запашний» хліб} : 10 \times 32,06 = 320,6 \text{ м}^2$$

Сайка діабетична: $7,95 \times 10 = 79,5 \text{ м}^2$

$$F_3 = 320,6 + 79,5 = 400,1 \text{ м}^2$$

За формулою (2.36) визначаємо площу експедиції розраховується за формулою

$$S_e = 20\% \times S_{\text{хл}} / 100$$

$$S_e = 20\% \times 400,1 / 100 = 80,02 \text{ м}^2$$

2.6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

2.6.1. Визначаємо місткість для зберігання сировини.

За формулою (2.37.) визначаємо кількість силосів для зберігання різних типів борошна N

$$N = G_{\text{доб}} \times 7 / V_c$$

де V_c – ємкість одного силосу, т.

Визначаємо кількість силосів для борошна пшеничного

$$N = 9,59 \times 7 / 100 = 0,7$$

Визначаємо кількість силосів для борошна обдирного житнього

$$N = 4,11 \times 7 / 100 = 0,29$$

При випіканні хлібобулочних виробів використовують розчин солі, дріжджів, соняшникову олію, молоко знежирене, сорбіту і зберігати і рідкому стані.

За формулою (2.38) визначаємо об'єм ємкості для зберігання розчину солі

$$V = G_3 \times K \times \tau \times 100 / \rho \times c$$

де G – витрата солі за добу;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості, 1,2;

τ – запас сольового розчину, діб;

ρ – густина розчину солі;

c – концентрація розчину солі;

$$V = 0,94 \times 1,2 \times 1 \times 100 / 1,2 \times 26 = 3,6$$

За формулою (2.39) визначаємо кількість (шт.) ємкостей для зберігання розчину солі N_c :

$$N_c = V/V_e$$

де V – необхідний об'єм розчину солі.

V_e – об'єм запроєктованої ємкості.

$$N = 0,94/3 = 0,31$$

Проектуємо 1 ємкість ХЕ-46 об'ємом 1 м³ для зберігання розчину солі на добу. Розчин солі готуємо солерозчиннику, який має 3 секції ХСР 3.

За формулою (2.40.) визначаємо об'єм ємкості для зберігання добового запасу дріжджової суспензії

$$V_{др.с.} = 0,4 \times 1 \times 100 \times 1,2 / 42 \times 1.42 = 0,8 \text{ м}^3$$

Дану суспензію готуємо у Х-14, яка обладнана мішалкою всередині.

За формулою (2.40.) визначаємо об'єм баків для зберігання рідкої сировини

$$V = G_{доб} \times t_z \times K \times \rho$$

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

$G_{доб}$ – витрати сировини за добу, т ;

ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³.

t_z – норма запасу сировини, діб

За формулою (2.40.) визначаємо об'єм баків для зберігання соняшникової олії

$$V = 0,19 \times 1,2 / 0,92 = 3 \text{ м}^3$$

За формулою (2.41.) визначаємо об'єм баків для зберігання молока незбираного

$$V = 1,16 \times 1,2 / 0,92 = 2 \text{ м}^3$$

2. 6.2 Визначення обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Встановлюємо дві печі марки LEADER300. Одна піч буде випікати хліб «Запашний», а інша сайку діабетичну

Максимальна продуктивність печі для випікання хліба -936 кг/год, а для випікання сайки 545 кг/год. Тістомісильну машину обираємо SPIRAL A 300.

За формулою (2.42) визначаємо продуктивність даної тістомісильної машини

$$N_{\text{т.м.}} = (P_X + P_6) \times t_{\text{зм}} / V_{\text{д}} \times K \times 30 \times \rho$$

P_X - продуктивність печі для випікання хліба «Запашного»;

P_6 – продуктивність печі для випікання сайки діабетичної;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість процесу замісу тіста;

$V_{\text{д}}$ - об'єм діжі;

30- кількість борошна, на об'єм діжі;

K - коефіцієнт заповнення діжі;

ρ – густина напівфабрикату;

$$N_{\text{т.м.}} = (872,3+460,8) \times 10 / 0,3 \times 0,9 \times 30 \times 1200 = 1,37 \approx 2 \text{ шт}$$

За формулою (2.43) визначаємо продуктивність тістомісильної машини періодичної дії

$$P = 60 \cdot 872,3 / 30 + 5 = 1495,4 \text{ кг/год}$$

За формулою (2.44) визначаємо годинну кількість діж:

$$D_{\text{год}} = 1495,4 / 872,3 = 1,72 \text{ шт/год. Встановлюємо 2 шт.}$$

За формулою (2.44) визначаємо ритм замішування:

$$r_z = 60 / 1,72 = 34,9$$

За формулою (2.44) визначаємо кількість діж, які необхідні для бродіння тіста:

$$\text{Для тіста: } \tau_z = 5 + 35 + 6 = 46 \text{ хвилин}$$

$$\text{Для тіста: } D_t = 46 / 30 = 1,53, \text{ тобто встановлюємо 2 діжі}$$

За формулою (2.45) визначаємо кількість запасних діж

$$2 + 15\% = 2,12 = 3 \text{ шт}$$

За формулою (2.46) визначаємо кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів визначають:

$$\text{Для тіста: } N_m = 2,12 / 30 = \text{встановлюємо 1 машину}$$

2.6.3 Визначення обладнання для оброблення напівфабрикатів

Обладнання для поділу тіста

За формулою (2.46) визначаємо поділ тіста на STORM 216 тістоподільнику

$$N_{т.з} = P_{год} / 60 \cdot g$$

$$N = N_{т.з} \cdot K / P$$

$$N_{т.з} = 872,3 / 60 \cdot 1 = 14,5 \text{ приймаємо } 29 \text{ (шт/хв)}$$

$$N = 14,5 \cdot 1,04 / 60 = 0,25$$

Встановлюємо тістоподільник марки Kumkaya STORM 216 на кожен ліній виробництва хліба запашного.

Тістоокруглювач CM3300 ST встановлюємо для оброблення тістових заготовок.

На тісто подільнику марки Kumkaya STORM 216 встановлюємо

$$N_{т.з} = 460,8 / 60 \cdot 0,1 = 76,8 \text{ встановлюємо } 77 \text{ шт/хв}$$

$$N = 77 \cdot 1,04 / 60 = 1 \text{ шт,}$$

Встановлюємо тістоподільник торгової марки Kumkaya STORM 216 на ліній виготовлення сайки діабетичної.

Попереднє вистоювання збільшує об'єму виробу, поліпшує структуру, пористість, зовнішній вигляд, скоринку та ін.. Проводимо попереднє вистоювання заготовок тіста в шафах попереднього вистоювання торгової марки «Kumkaya» PM 280.

За формулою (2.47) визначаємо потрібну кількість шматків тіста сайки діабетичної за час вистоювання $P_{ш.п.вис.}$, виходячи з кількості шматків на колиці, визначаємо необхідну кількість колисок у шафі $N_{кол.п.вис.}$

$$P_{ш.п.вис.} = P_{год} \cdot t_{вис} / g \cdot 60$$

$$P_{ш.п.вис.} = 460,8 \cdot 6 / 0,1 \cdot 60 = 46 \text{ шт}$$

За формулою (2.48) визначаємо потрібну кількість камер остаточного вистоювання для сайки діабетичної

$$N_{о.в.} = 36 \times 32 \times (60/20) / 36 \times 32 \times (60/45) \times 2 = 1,1 - 1 \text{ шт сайки діабетичної}$$

За формулою (2.49) визначаємо потрібну кількість камер остаточного вистоювання для хліба «Запашний»

$$N_{o.v.} = 14 \times 32 \times (60/30) / 14 \times 32 \times (60/40) \times 2 = 0,6$$

Встановлено дві шафи марки МО 250- 2 для хліба Запашний та сайки діабетичної.

2.6.4. Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Встановлюємо пакувальну машину «Holly Mini Pack»

За формулою (2.49) визначаємо потрібну кількість пакувальних машин

$$N = Q / N_{\text{п}}$$

де Q – кількість хлібобулочної продукції, що підлягає пакуванню

$N_{\text{п}}$ - продуктивність пакувальної машини.

Для хліба «Запашний»

$$N = 1346 / 1750 = 0,8$$

Таким чином встановлюємо приймаємо 1 пакувальну машину

Для сайки діабетичної

$$N = 968 / 1076 = 0,9$$

Таким чином встановлюємо приймаємо 1 пакувальну машину

2.6.5. Розрахунок тара-обладнання.

Визначаємо необхідну кількість контейнерів для кожного типу хлібобулочних виробів.

Зберігаємо вироби у пластикових ящиках-лотках ST7616 торгової марки ВТК. Обираємо їх, оскільки вони довговічні, екологічні та відповідають НАССР. Розмір 740*620*160мм передбачає завантаження до 16кг.

За формулою (2.50) визначаємо кількість за годину кількість лотків

$$N_{\text{лот/год}} = P / g \times n$$

де P – продуктивність печі

g – маса виробу

n – кількість виробів у лотку

Для хліба «Запашний»

$$N_{л/год} = 872,3 / 1 \times 29 = 30 \text{ шт}$$

Для сайки діабетичної

$$N_{л/год} = 460,8 / 0,1 \times 46 = 100 \text{ шт}$$

За формулою (2.51) визначаємо кількість контейнерів для зберігання хліба

$$N_k = N_{л/год} / N_l$$

де $N_{лот/год}$ – кількість за годину лотків

N_l – кількість в контейнері лотків.

Для хліба «Запашний»

$$N_{л/год} = 30 / 10 = 3$$

Для сайки діабетичної

$$N_{л/год} = 100 / 10 = 10$$

За формулою (2.52) визначаємо ритм наповнення:

$$r = 60 / N_{кот.год}$$

Для хліба «Запашний»

$$N_{л/год} = 60 / 3 = 20$$

Для сайки діабетичної

$$N_{л/год} = 60 / 10 = 6$$

Відповідно до усього складаємо специфікацію на обладнання

Таблиця 18 – Специфікація обладнання для виготовлення хліба «Запашний»

та сайки діабетичної

№ з/п	Назва обладнання	Марка	Кількість
1	Приймальний щиток	ХІЦП	1
2	Силос	Трейка	3
3	Просіювач	АТ-1500	1
4	Ємкості з олією	-	1

5	Ємкість з молоком незбираним	-	1
6	Проціджувач	ВК-1007	1
7	Бачок водомірний	Авіарм	1
8	Змішувач	Х-14	1
9	Камера для зберігання масла	-	1
10	Відцентровий насос	НШМ	1
11	Водопідготовка	-	1
12	Мішки з сухою сировиною	-	1
13	Ємність для змішування	-	1
14	Ємність для приготування дріжджової суспензії	Х-14	1
15	Ванна для миття яєць	-	1
16	Ємність для приготування розчину солі	ХСР 3	1
17	Дозатори	КБД РС	8
18	Змішувач	ГИД 320	2
19	Ємність для бродіння	ХЕ - 46	2
20	Тістомісильна машина	SPIRAL А 300	2
21	Діжоперекидач	А2-ХТД	2
22	Тістоподільник	DM2002	2
23	Тістоокруглювач	СМ3300ST	2
24	Вагонетки	Kumkaya ТА - 14	8

25	Шафа остаточного вистоювання	MO 250-2	2
26	Піч	LEADER300	2
27	Пакувальна машина	Holly Mini Pack	2
28	Різальна машина	H-DM	2
29	Закатувальна машина	VVS-864	2

2.7. Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль має важливе значення у хлібопекарській промисловості. Він дозволяє визначити якість та безпечність хлібобулочних виробів та забезпечує простежуваність, яка є основним чинником що забезпечує якість і безпечність готового виробу.

Технохімічний контроль включає в себе аналіз сировини та допоміжних матеріалів від їх виготовлення до реалізації їх та вмісту їх у готовому виробі.

Даний тип контролю на хлібопекарському підприємстві містить:

- контроль вхідної сировини, а саме основної сировини та допоміжної сировини;
- контроль технологічного процесу випікання хліба Запашного та сайки діабетичної;
- контроль безпечності та якості готового хліба Запашного та сайки діабетичної;
- дотримання умов санітарної гігієни цехів і підприємства загалом.

Технохімічний контроль допомагає зменшити або уникнути виготовлення браку, здійснити оптимізацію технологічного процесу, передбачити точки де можливе порушення технологічного процесу та виникнення браку готового хлібобулочного виробу.

Технохімічний контроль здійснює виробнича лабораторія та майстри на своїх дільницях. Лаборанти забезпечують технохімічний контроль вхідної

сировини та готового виробу. За дотриманням гігієнічного стану цеху та параметрів технологічних процесів відповідають майстри відповідних дільниць. Проте бактеріальне забруднення буде контролювати мікробіологічна лабораторія. Якщо підприємство немає можливості обладнати та забезпечити відповідні умови для функціонування мікробіологічної лабораторії, то може скористатися послугами сертифікованої лабораторії.

Таблиця 19 – Технохімічний контроль випікання хліба «Запашний» та сайки діабетичної

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психометра	один раз в зміну	технолог, оператор БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вирво, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівнянн о з еталоном	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог

	запах	органол ептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	магніто м	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмива нням клейков ини	кожна партія	технолог
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушув анням	кожна партія	технолог
	білість	РПЛ	вибірково	технолог
	кислотність	титрува ням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог
	густина	аеромет ром	кожна партія	технолог
Сіот, розчин солі; цукор розчин цукру	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог
	густина	аеромет ром	вибірково	технолог
Висівки пшеничні	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог
Олія соняшничо	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог

ва				
Масло вершкове	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог
Тісто, опара, закваска	колір, смак, запах	органол ептично	кожна партія	технолог
	кислотність	титрува ням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушув анням	вибірково	технолог
	підйомна сила	спливан ням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термоме тр	вибірково	технолог
	готовість вибродження	візуальн о	постійно	тістоміс, технолог
Обробленн я тіста	правильність роботи тістомісильника	зважува нням 10 шт. заготово к	вибірково	Машиніс т трм, технолог
	Тривалість вистоювання	годинни к	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість повітря в вистійній шафі	за допомог ою психоме	один раз в зміну	технолог, оператор БЗБ

		тр		
Випікання	температура по зонам печі	термометр	при випіканні	технолог
	тривалість випікання	по часу	при випіканні	технолог
	випікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психометра	один раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці гарячого і холодного хліба	один раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	один раз в зміну	технолог
Готовий виріб	зовнішній вигляд	органолептично	кожна партія	технолог

	маса виробу	зважуванням	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	2-3 рази в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 рази в зміну	технолог
	пористість	Пробником Журавльова	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 рази в зміну	технолог
	масова частка жиру	Бутирометричним методом	2-3 рази в зміну	технолог

3. ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Сьогодні практичним питанням будь-якого виробництва є мінімізація споживання енергії. Це пояснюється тим, що тарифи на електроенергію та природний газ у наш час значно зросли.

Заходи з енергозбереження поділяються на групи заходів, спрямованих на пряму, непряму, збалансовану та структурну економію палива та енергії (ПЕР).

Технічне енергозбереження в основному включає пряме енергозбереження та заходи щодо усунення втрат енергії при її виробництві та передачі, які можна отримати шляхом:

- 1) Застосовувати більш досконалі процеси виробництва енергії та палива;
- 2) Замінити процеси, що витрачають високу енергію, на процеси з низьким споживанням енергії та запровадити маловідходні енергозберігаючі технології;
- 3) Заміна застарілого затратного обладнання для виробництва енергії та енергоспоживання на нове, більш економне обладнання;
- 4) Поліпшити структуру енергоспоживання підприємства за рахунок найбільш ефективною енергії, підвищити якість використання енергії та раціоналізацію енергетичного потоку, оптимізувати теплову схему та індивідуальний технологічний потік підприємства;
- 5) Підвищити енергоефективність технічних вузлів шляхом вдосконалення організації технічних процесів і режиму роботи агрегатів, скорочення їх простоїв, зменшення невиробничих втрат енергії, покращення процесів спалювання палива, застосування утилізації, рекуперації тепла, утилізації енергії, проміжний обігрів, покращують теплоізоляцію. Зокрема, дипломний проект передбачає встановлення на завод і пружинної транспортної системи Spiromatic. Важливим фактором в установці був застарілий компресор, який був збитковим, оскільки споживав багато електроенергії, а пружинна система транспортування не потребувала стисненого повітря для перекачування борошна.

Встановлені тістоміси потребують менше електроенергії, ніж старі моделі старих машин. Також головною перевагою та економією є встановлення нової ротаційної печі LEADER 300, яка може працювати як на природному газі, так і на електриці, що є однією з причин встановлення духовки в пекарні. __

Охорона здоров'я на підприємствах на сьогоднішній досить актуальне питання та займає вагомe місце в безпеці та розвитку підприємства. Саме цьому велику увагу приділяють захисту довкілля від шкідливих чинників технологічного процесу.

Стічні води, що надходять в міську каналізаційну систему, не повинні містити речовин у концентраціях, які б негативно вплинули на їх подальшу біологічну очистку. Крім того, у цих водах не повинно бути небезпечних бактерій та токсичних забруднюючих речовин, таких як смола, мазут, бензин. Перед спусканням у міські каналізаційні системи, стічні води пекарні проходять процеси механічних очищень через сита, де відділяють шкідливі речовини.

Типовими забруднювачами хлібопекарських стічних вод є наявність залишків сировини, напівфабрикатів, які за гігієнічними нормами є забруднювачами малого ризику, тобто не завдають особливої шкоди навколишньому середовищу, потрапляючи у водойму. Також шкідливими є господарський гній та побутові стічні води.

Значно більшу небезпеку являють собою фекально-побутові стічні води підприємства. Вони є основним джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. З метою знезараження стічних вод необхідна періодична та системна робота з метою проведення дезінфекційних заходів в санітарних вузлах заходу та в інших виробничих приміщеннях.

Хлібопекарські стічні води також забруднені продуктами бродіння, спиртом, органічними кислотами, жирами.

Крім забруднення повітряного та водного середовища, ґрунт забруднює також виробнича діяльність. Джерелами токсичних речовин, що забруднюють ґрунт, є вихлопні гази, пестициди, промислові відходи.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів хлібопекарських підприємств необхідно ретельно збирати, видаляти та утилізувати рідкі та тверді відходи, такі як мазут, жир тощо, що утворюються у виробничій діяльності підприємств. __

Екологічна безпека довкілля контролюється Міністерством охорони навколишнього природного середовища України, органи якого здійснюють детальний контроль промислових викидів в атмосферу, водоюми та ґрунт.

Для забезпечення нормальних гігієнічних умов на території пекарні району проведено озеленення території без забудови та створення рекреаційних зон.

Озеленення передбачається у вигляді листяних дерев, чагарників, багаторічних трав з рослинними декораціями, лавками та дитячими майданчиками у вигляді невеликих будівель. пекарня.

Середній аналіз показав, що серед травматичних факторів, при яких виникли механічні ушкодження, у тому числі зі смертельними наслідками, на першому місці стояло виробниче обладнання, потім транспортно-транспортна техніка, а на другому – енергетичне обладнання. .

Завданням охорони праці на пекарні є охорона здоров'я працівників заводу. Це досягається створенням безпечних і сприятливих умов праці для людини.

Відповідно до чинних правил, норм та рекомендацій передбачені такі специфічні протипожежні заходи та захисні заходи:

- Зовнішнє пожежогасіння, що забезпечується наявними гідрантами
- об'єкт реконструкції розташований у межах необхідної протипожежної відстані від інших будівель і споруд;
- розподіл живлення чотирипровідний, нейтральна точка трансформатора заземлена
- дотримуватися гігієнічних норм освітлення;
- використання електрообладнання та освітлення у виконанні, що відповідає внутрішньому середовищу приміщення;
- забезпечити вибіркове відключення пошкоджених електроустановок із запобіжниками та машинами;

- об'єкт проектування обладнаний необхідними системами захисту та автоматизації робочого обладнання; Розробити заходи щодо покращення умов праці з урахуванням усього комплексу факторів, що впливають на формування безпечних умов праці на підприємствах, з метою кращого коригування та усунення несприятливих факторів, тим самим покращуючи гігієнічно-санітарні умови праці, підвищуючи продуктивність і добробут.

З метою попередження виробничого травматизму на підприємстві необхідно провести інструктаж з техніки безпеки на підприємстві.

Для забезпечення гігієнічних і гігієнічних умов роботи повітря в приміщенні відсмоктується за допомогою відсмоктувача, а транспортувальний механізм очищається в пилозбірнику і скидається в атмосферу. Вологе прибирання проводиться для мінімізації концентрації пилу на робочому місці. Одним із метеорологічних факторів, що впливають на здоров'я працівників, є надлишок тепла, що викидується у навколишнє середовище від перегріву обладнання, труб, печей. У всіх приміщеннях встановлено паливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для мінімізування виділення тепла, обладнання, яке перегрівається накривають шаром ізоляції.

Основними шкідливими речовинами та викидами, які впливають на здоров'я та продуктивність працівників під час виробництва хлібобулочних виробів, є борошняний пил, вуглекислий газ, тепло та волога.

Встановити знепилювання в склади для зберігання очищеного та очищеного борошна, герметизувати та максимально герметизувати технологічне обладнання, шнек, з'єднання та з'єднання трубопроводів для запобігання запилення та наземне обладнання.

До способів зниження шуму в цеху можна віднести: наливні бетонні фундаменти, звукопоглинальні лаки, використання звукозахисних кожухів, звукоізоляційних бар'єрів на високошумному обладнанні.

Проект забезпечує природне світло, корисне для організму людини, покращує умови праці, знижує втому, підвищує продуктивність, а також ручну

роботу та аварійне освітлення. Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп, а для захисного освітлення використовуються лампи розжарювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.- К.: Логос, 2002.- 363 с.
2. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
3. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
4. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
5. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
6. Rud, A., Kukhtyn, M., & Kravcheniuk, K. (2021). НОВІ ВИДИ БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА І ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ. ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ, 29.
7. Kukhtyn, M., Vichko, O., Kravets, O., Karpyk, H., Shved, O., & Novikov, V. (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición (ALAN)*, 68(4), 336-343.
8. Karpyk, H., Kukhtyn, M., Selskyi, V., Nazarko, I., Pokotylo, O., & Haidamaka, M. (2021). Research of technological properties of bread made with the addition of beet kvass. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 23(96), 3-7.