

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«21» червня 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«21» червня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності підготовки 181 «Харчові технології та інженерія»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект хлібозаводу в місті Чугуїв Харківської області з впровадженням традиційних способів приготування тіста»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 5 групи

Пастух Олександр Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник: Бондаренко Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Оксана ПОДГОРНЮК

(ім'я та прізвище)



(підпис)

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

Здобувач _____

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 « Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА
«28 » березня 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Пастух Олександр Олегович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в місті Чугуїв Харківської області з впровадженням традиційних способів приготування тіста.

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна доцент, канд. техн. наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «28» березня 2023 р. № 196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 19.06.2023

3. Вихідні дані до роботи 1. Хліб «Чернівецький» на рідкій заквасці, подовий, круглий, для приготування закваски встановлюють заварювальні машини ХЗМ-300, тісто замішують в тістомісильній машині Х-12, а виброджує в кориті Краяни; 2. Хліб «Гірчичний» на великій густій опарі, подовий, овальний, опара замішується у тістомісильній машині Х-12, а виброджує у кориті Краяни, тісто замішується у тістомісильній машині Х-12, а виброджує у кориті Краяни; 3. Булочка Здобна, на традиційній опарі, подовий, спіральна тістозамішувальна машина з відкатною діжею Kumkaа SP 250M.

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

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів 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 та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список посилань на джерела.

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва: хліба «Чернівецький» масою 0,8 кг, хліба «Гірчичний» масою 0,5 кг та булочка здобна масою 0,1 кг. Аркуш 3 формату А4 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.03.2023р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ 3№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	24.04 – 25.04.2023	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.04.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.04 – 29.04.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	16.05 – 20.05.2023	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	23.05.2023	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	24.05 – 30.05.2023	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	31.05. – 01.06.2023	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	02.06. – 03.06.2023	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	06.06. – 09.06.2023	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	14.06 – 19.06.2023	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Олександр ПАСТУХ

(власне ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія БОНДАРЕНКО

(власне ім'я, прізвище)

Анотація

У кваліфікаційній роботі Пастуха Олександра Олеговича на тему: Проект хлібозаводу в місті Чугуїв Харківської області з впровадженням традиційних способів приготування тіста здійснено заходи щодо проектування нового хлібозаводу в м. Чугуїв Харківської області.

Враховуючи асортимент виробів на ринку та вподобання населення, брали до уваги новітні тенденції розширення асортименту. Обраний асортимент виробів: хліб «Чернівецький», хліб «Гірчичний» та булочка здобна. Основним обладнанням є тунельні та ротаційні печі ТМ «Revent». Спосіб тістоприготування для хліба «Чернівецький» обрано на рідкій заквасці, для хлібу «Гірчичний» – велика густа опара, а для булочки здобної – традиційна опара. Для зменшення затрат на усихання встановлено кулери КВЛ–1. Для подовження терміну зберігання виробів передбачено пакування виробів та встановлено Davaina DPPL-4.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Доцільність заходів підтверджено розрахунками.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 89 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Чернівецький», хліб «Гірчичний», Булочка здобна, піч тунельна «Revent», піч ротаційна «Revent», рідка закваска, велика густа опара та традиційна опара.

Annotation

In the qualification work of Pastukh Oleksandr Olegovych on the topic: Project of a bakery in the city of Chuguyiv, Kharkiv region, with the introduction of traditional methods of dough preparation, measures were taken to design a new bakery in the city of Chuguyiv, Kharkiv region.

Taking into account the range of products on the market and the preferences of the population, we took into account the latest trends in expanding the range. The selected range of products: "Chernivetskyi" bread, "Hirchichyny" bread and butter bun. The main equipment is tunnel and rotary kilns TM "Revent". The method of dough preparation for "Chernivetskyi" bread is based on liquid sourdough, for "Hirchichyny" bread - a large thick dough, and for a butter bun - traditional dough. KVL-1 coolers were installed to reduce drying costs. To extend the shelf life of products, product packaging is provided and Davaina DPPL-4 is installed.

The qualification work includes technological calculations and selection of equipment. The expediency of measures is confirmed by calculations.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 88 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A4 format.

Key words: "Chernivetskyi" bread, "Ghirchichyny" bread, Butter bun, "Revent" tunnel oven, "Revent" rotary oven, liquid sourdough, large thick opara and traditional opara.

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва.....	6
2.1. Обґрунтування вибору технології.....	11
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	12
2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	13
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	16
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	30
5. Технологічні розрахунки	34
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	34
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	35
5.3. Розрахунок виходу хліба	44
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів... ..	50
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	56
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	56
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	62
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	64
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	64
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	64
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	68
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	70
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	74
7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	76
7.7. Розрахунок тара-обладнання.....	79
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	81
9. Технохімічний контроль виробництва.....	82
10. Заходи щодо ресурсозбереження	85
11. Система екологічного управління.....	86
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці).....	87
Список джерел посилання.....	89

					<i>Проект хлібозаводу у місті Чугуїв Харківської області з впровадженням традиційних способів приготування тіста</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Пастух О.О.			Розрахунково- пояснювальна записка		Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Бондаренко					КР	4	89
Реценз.							ТХ-4-5		
Н. Контр.									
Затверд.		Ковбаса В.М							

Вступ

Хлібопекарська промисловість як важлива складова харчової промисловості забезпечує населення соціально-значущою продукцією, впливає на продовольчу безпеку країни, підпадає під жорстку регуляторну цінову політику держави, тому розвивається під впливом таких різновекторних факторів, як вимоги ринкового середовища, державне регулювання, соціальні стандарти рівня життя населення. Забезпечення ефективного функціонування підприємств хлібопекарської промисловості в цих умовах є надзвичайно складним завданням, про що свідчать дані про значну питому вагу збиткових підприємств (до 39%) [1].

Науково-технічний прогрес на підприємствах хлібопекарської промисловості є частиною єдиної науково-технічної політики держави, що визначає цілі й пріоритети інноваційної стратегії та механізм її реалізації органами державної влади. Саме держава повинна передбачати пошук оптимальних шляхів розвитку виробництва, методи та способи їхньої фінансової підтримки, розроблення законодавчо-правових заходів, спрямованих на стабілізацію економіки підприємств.

Сьогодні хлібопекарська промисловість України за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом, спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. Харчова цінність хлібобулочних виробів має важливе значення, оскільки вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і до 75% потреби у рослинному білку.

Виходячи з цього, забезпечення умов, при яких будуть ефективніше використовуватись технологічні лінії хлібопекарського виробництва і мінімізуватись витрати праці всіх категорій працівників, заслуговують особливої уваги, тому що, хлібопекарські підприємства функціонують в умовах жорсткого державного регулювання, що є суттєвим чинником при формуванні систем ефективної діяльності вітчизняних підприємств.

У зв'язку з військовими діями на території України було повністю зруйновано хлібзавод Куличі в передмісті Харкова. Після деокупації Харківської області та повернення значної кількості людей, маємо необхідність в будівництві нового заводу на території області для задоволення потреб мешканців та відновлення хлібопекарської галузі країни в цілому.

Кваліфікаційна робота складається з розрахунково-пояснювальної записки, викладеної на 89 сторінках та графічної частини, що представлена на трьох аркушах формату А4.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Чугуїв — місто в Україні, в Чугуївському районі Харківської області, центр Чугуївської міської громади. Розташоване над річкою Сіверський Донець, за 30 км на південний схід від обласного центру — міста Харків [2].

У зв'язку з військовими діями на території України було повністю зруйновано один із хлібо заводів, що виготовляє продукцію під ТМ «Кулиничі» в передмісті Харкова. Після деокупації Харківської області та повернення значної кількості людей, маємо необхідність в будівництві нового заводу на території області для задоволення потреб мешканців та відновлення хлібопекарської галузі країни в цілому.

Здійснимо розрахунок проєктної потужності нового підприємства.

Новий хлібо завод проєктується для задоволення потреб міста та 34 сіл включених до територіальної громади, а також потреб деяких населених, що входять до інших громад, що розміщені поряд. Загальна кількість населення зазначених адміністративних одиниць 37 тис. чол.

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г /добу з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна) [8].

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Чугуїв та Чугуївського району складаємо таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1	Місцеве населення	37,0
2	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10 % від чисельності місцевого населення)	3,7
3	Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	1,85
4	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3,7
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	1,85
6	Загальна кількість споживачів хліба	48,1

Розрахунок потреби населення у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

$$P_i = Ч \cdot N_i, \text{ кг}$$

де P_i - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

$Ч$ - чисельність населення, чол.;

N_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

$$N_i = 365 \cdot 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$P_i = 48,1 \cdot 101,105 = 4975 \text{ кг}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}} \cdot K_{\text{н}}}$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = 4975 / (330 \cdot 0,75) = 20,1 \text{ т/добу}$$

Запропонований проєкт будівництва цього хлібозаводу зможе задовольнити попит споживачів, не лише в даному місті, а і прилеглих територіях

Кваліфікаційною роботою пропонується широкий асортимент :

- Хліб «Чернівецький», круглий, подовий , масою 0,8 кг;
- Хліб «Гірчичний», овальний, подовий, масою 0 ,5 кг;
- Булочка здобна, подовий , масою 0,1 кг.

До складу Гірчичного хліба входить гірчична олія, яка складається складається з мононенасичених жирів (60%), 21% поліненасичених жирних кислот. Гірчична олія має перевагу над іншими оліями за рахунок оптимального співвідношення омега-3 та омега-6 та низьким вмістом насичених жирів (12%). Корисні властивості гірчичної олії забезпечують алілізотіоціанат (гострий смак), глюкозинолати (антимікробні властивості) вітамін А, залізо, жирні кислоти, кальцій та магній. Гірчична олія зазвичай містить 8-12% ліноленової кислоти (незамінна омега-3 жирна кислота), 14-19% лінолевої кислоти (незамінна омега-6 жирна кислота), 7-14% ейкозанової кислоти (насичена жирна кислота), 11-53 ерукової кислоти та 22-30% олеїнової кислоти [7]. Гірчична олія є непоганим джерелом незамінних жирних кислот, таких як омега-3 та омега-6.

При виборі основного технологічного обладнання було керовано такими принципами:

- Перевага новизни устаткування на ринку.
- Врахування ресурсозберігаючих та енергоефективних властивостей обладнання.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

- Здатність забезпечити необхідну потужність.

Для проектування нового заводу були обрані сучасні печі ТМ "Revent", які є енергозберігаючими. Всього на заводі запроєктовано три технологічні лінії:

- Лінія з тунельною піччю ТМ "Revent" розміром поду 2,1x12 м для випікання хліба чернівецького.
- Лінія з тунельною піччю ТМ "Revent" розміром поду 2,1x12 м для випікання хліба гірчичного .
- Лінія з ротаційною піччю ТМ "Revent" для випікання булочки здобної.

Ці печі марки "Revent" ідеально підходять для виробництва обраних продуктів, а також останні модернізації цих печей дозволяють знижувати витрати на енергоресурси . Вони володіють низьким споживанням енергії під час випікання та можливістю випікати різні види хліба та випічки (подової, формової або на листах) з регульованою діаграмою випічки - час випічки та температура можуть бути налаштовані залежно від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони становить 3 метри. Керування подачею тепла до печної камери можливе окремо зверху або знизу. Висота печей становить 2,5 метри, що сприяє зручному транспортуванню печей у зібраному вигляді.

Ротаційна піч Revent 724 сконструйована таким чином, що забезпечує отримання оптимальної температури в нижній частині листів, на яких випікаються вироби, що забезпечує швидкий під'єм тістових заготовок та формування виробів високої якості.

У кваліфікаційній роботі були вибрані відповідні схеми для виробництва обраних хлібобулочних виробів. Для виготовлення хліба "Чернівецький" застосовується схема з використанням рідких заквасок без додавання води в тісто. Хліб "Гірчичний" та булочка здобна готуються на основі густої опари з вмістом борошна у опарі на рівні 50%.

Жорстка конкуренція на ринку хлібобулочних виробів, боротьба за якість продукції вимагають використання сучасних методів тістоприготування із застосуванням інтенсивного замісу, який необхідний у роботі за прискореними технологіями та значно покращує якість замішаного тіста при опарних та безопарних технологіях. З цією метою на лінії булочки здобної встановлено двохшвидкісну тістомісильну машину від ТМ Кумка. Ця машина передбачає інтенсивне замішування тіста на підвищеній швидкості, при цьому діжа, що обертається з можливістю реверсу на малій швидкості. Схема замісу – спіральний місильний орган, центральний відсікач та циліндрична товстостінна діжа з нержавіючої сталі – визнана виробниками тістомісильних машин найоптимальнішою для отримання якісного замісу тіста. Конструктивні особливості тістомісильної машини забезпечують зручний доступ до всіх вузлів, механізмів та агрегатів машини для

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

технічного обслуговування.

Для забезпечення процесів оброблення тістових заготовок у проєкті передбачено встановлення тістообробного обладнання Кумкая.

У тісто подільнику Кумкая наявний спеціальний ріжучий механізм і вакуумний захоплювач. Це сприяє, тому що на подільнику можна поділяти тістові заготовки з різним відсотком вологи та різних видів борошна, у тому числі з житнього борошна. Тістоподільник на замовлення може бути оснащений лічильником тістових заготовок та автоматичним налаштуванням роботи подільника.

Шафи попереднього вистоювання тістових заготовок Кумкая створюють умови для розслаблення тістових заготовок після їх поділу та округлення перед опецією закатування.

Обладнання може працювати в режимі безперервного потоку. Заготовки поміщаються в спеціальні чашу, які пересуваються всередині камери на підвісних візках. Відмінно збалансована синхронізація забезпечує точне попадання кожної заготовки з тіста у чашу. Чаші взаємозамінні і виготовлені з харчового пластику, який простий у догляді і легко очищається.

Тістозакаточні машини призначені для надання остаточної форми заготовкам з тіста. В процесі руху по конвеєру, заготовка приймає циліндричну форму. Пресовочна подушка легко налаштовується для отримання опуклої або пласкої поверхні виробу. Система централізації направляє тісто строго по центру, що гарантує правильну і симетричну форму. Наявність коліщаток дозволяє легко переміщати обладнання.

У проєкті нового підприємства також планується встановлення кулерів для охолодження хліба, а також пакування всієї продукції. Це сприятиме зниженню технологічних витрат на швидке охолодження продукції та підвищенню її виходу, а також забезпечить довготривале зберігання продуктів зберігаючи свіжість.

Для пакування усієї продукції було придбано машини лідируючого бренду Dovaina, а саме модель DPPL-40 в кількості 2 шт. Напівавтоматична лінія моделі DPP-40, для нарізки та упаковки широкого асортименту хліба (в т.ч. «важкого» - житнього, з добавками та заварного хліба) прямокутної або овальної форми в готові пакети з кліпсою, складається з промислової хліборізки DP-4- 2М та пакувальної машини DPK-2-03. Напівавтомат DPP-40 вигідно відрізняється використанням інноваційних технічних рішень та гарантує максимальну інвестиційну віддачу порівняно з аналогічними пристроями. Переваги: робочий процес машини повністю комп'ютеризований і керується за допомогою сенсорного сучасного дисплею; унікальна система мастила ножів дозволяє уникнути появи масляного туману та забруднень усередині пристрою. Чудово ріже як

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

житній, і заварний хліб. Швидкість роботи лінії регулюється за допомогою частотного перетворювача. Автоматичний натяг ножів за допомогою пневмоприводу. Самоочисні ножі та барабан. Зручна, протягом декількох хвилин заміна ножів не вимагає демонтажу пристрою. У разі відсутності продукції, встановлення неякісних пакетів або порушення блокування захисту з подачею світлового/звукового сигналу від комп'ютера машина автоматично зупиняється. Машина проста в обслуговуванні та дуже зручна в санітарному очищенні та обробці завдяки оптимальним конструктивним рішенням та відповідають усім вимогам гігієни та безпеки, що пред'являються до обладнання, що використовується на підприємствах харчової промисловості. Всі зовнішні частини машин та контактуючі з харчовими продуктами, виготовлені із спеціальної дзеркально відполірованої нержавіючої сталі.

Пакування хлібобулочної продукції – це важливий захід для підвищення санітарно-гігієнічних умов виробництва та реалізації продукції, адже упаковка ефективно захищає від забруднень механічних, від механічних пошкоджень. Пакування виконує інформуючу функцію, доносячи споживачу цінні відомості щодо складу виробу, його хімічного складу, виробника, термінів реалізації. Упакований хліб довше зберігає свою свіжість.

У висновку представлено наступні пропозиції в кваліфікаційній роботі:

1. Запропоновано виробництво традиційного та популярного асортименту хлібобулочних виробів, зокрема хлібу "Чернівецький", хлібу "Гірчичний" та булочки Здобної.
2. Рекомендовано встановлення сучасних хлібопекарських печей ТМ "Revent".
3. Пропонується використання новітнього обладнання Dovaina DPP.
4. Впроваджено традиційні способи приготування тіста: для хліба "Чернівецького" використовується схема з використанням рідких заквасок без додавання води в тісто, хліб "Гірчичний" та булочка здобна готуються на густій опарі з вмістом борошна у опарі на рівні 50%.
5. Рекомендовано встановлення кулерів та пакувальних машин для зниження технологічних витрат та подовження термінів зберігання виробів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Проектом передбачено приготування хліба Гірничного на густій опарі, хліба Чернівецького на рідкій заквасці та булки здобної традиційним опарним способом.

При опарному способі тістоприготування дріжджі вносяться у першу фазу, тому в тісті вони активніші. Цей спосіб більш гнучкий, ніж безопарний, дозволяє легше регулювати параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів. Але він триваліший, вимагає більшої кількості обладнання і значно більшої площі для його розміщення.

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

Як правило, сіль і цукор в опару не вносять, тому що вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Але при переробці борошна зі слабкою клейковиною, підвищеною автолітичною активністю рекомендується вносити в опару біля 0,25% солі для зниження активності ферментів і укріплення клейковини. Виробництво хліба Гірничного опарним способом сприятиме отриманню виробів з високими смаковими та ароматичними властивостями. У виготовлення здобної булочки застосування опари сприятиме активації дріжджової мікрофлори та підвищення її активності, що дозволить забезпечити високу бродильну активність тіста, що буде замішане з додаванням великої кількості цукру і жиру.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках для житньо-пшеничних сортів хліба є найбільш поширеним, за рахунок того, що консистенція заквасок дає змогу легко їх транспортувати по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування. Рідкі закваски порівняно з густими не так швидко накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. В разі їх застосування знижуються затрати сухих речовин на бродіння, підвищується вихід хліба. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних ферментів, а також в результаті життєдіяльності мікрофлори накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні і ароматичні сполуки, тому тісто швидше дозріває. Хліб, виготовлений на рідких заквасках, має більше виражений смак і аромат. Основною перевагою приготування тіста на рідких заквасках є те, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубопроводах самопливом чи за допомогою насосів і дає змогу механізувати процес приготування тіста.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Зберігання та підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) та **борошно житнє** (ДСТУ 8791:2018) доставляються на завод автоборошновозами окремими партіями. Кожна партія супроводжується товарно-транспортною накладною та посвідченням про якість. За допомогою аерозоль транспорту борошно через приймальний щиток ХЩП-2 (1) потрапляє в тканинний силос для безтарного зберігання Тревіра (2). Внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється системою гнучких шнеків Спіроматик (3). Підготовка борошна до виробництва полягає у його просіюванні просіювачем ПТ1500 від сторонніх домішок та магнітному очищенні від металевих домішок.

Просіяне борошно системою Спіроматик подається у виробничі бункери ХЕ-112.

Вода питна (ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10) закачується в бак холодної води (7), і бак гарячої води (8) з міської мережі водопроводу, і по трубопроводу надходить на виробництво. Підготовка гарячої води полягає у її нагріванні через змієвик у баці (8) парю, що подається з парового котла або від парогенераторів.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять на хлібозавод охолодженими до температури 0-4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків по 1000 г, упакованих у картонні ящики. Дріжджі – продукт, що швидко псується, тому зберігаються вони у холодильній камері (37) при температурі 0-4 °С з відносною вологістю 75%. Гарантований термін зберігання – 12 діб. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби. Перед подачею на виробництво пресовані дріжджі розводяться водою у співвідношенні 1:3 у ємкості з мішалкою Х-14 (17). Температура суспензії має бути 26-32 °С, але не вища 37 °С. Дріжджова суспензія відцентровим насосом перекачується у виробничий збірник (10).

Сіль кухонна (ДСТУ 3583-2015) надходить на завод з об'єднання турецького виробництва в мішках на 50 кг. Розчинення солі відбувається в солерозчиннику трьохсекційному ХСР (25), куди надходить холодна вода. Ємкість розділена на три відсіки перетинками з отворами-фільтрами: один відсік – для приймання солі і води, решта – для відстоювання розчину. У приймальний відсік засипається сіль і подається вода. Вода, просочуючись через шар солі, утворює насичений розчин, який через фільтри переливається у відсіки для відстоювання, а з останнього з них насосом подається через витратну ємкість (9) на виробництво.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623: 2006) надходить в мішках по 100 кг, зберігається в складі зберігання сировини на піддонах, при температурі 18-22 °С і відносній вологості повітря не більше 70%. Розчин цукру готується концентрацією 50%

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

у ємкості з мішалкою Х-14 (18). Температура розчину цукру біля 40 °С. Вода надходить зі змішувача для води(16), за допомогою насоса розчин перекачується у напірну ємкість для цукру (11). Цукор білий кристалічний на замішування тіста для булочки здобної подається у сипкому вигляду, тому перед використанням його просіюють на просіювачі FSM Fimak (68).

Олія соняшникова (ДСТУ 4492-2005) надходить на хлібозавод в бочках і зберігається у складі при температурі 19±2 °С. На виробництво олія подається у ємкість (21), з яких перекачується у напірну ємність (14), і надходить на виробництво.

Олія гірчична (ДСТУ 4492- 2005) надходить на хлібозавод в бочках і зберігається у складі при температурі 19±2 °С. На виробництво олія подається у ємкість (22), з яких перекачується у напірну ємність (15), і надходить на виробництво.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) надходить у ящиках. У цій упаковці жир зберігається на піддонах у холодильній камері (23) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 °С. Перед використанням на виробництві маргарин звільняється від тари, оглядається, зачищається поверхня, розрізається на шматки, перевіряється внутрішній стан жиру, потім закладається у жиророзчинник Х- 15 (20) з сорочкою для обігріву, мішалкою та фільтром. Температура не повинна перевищувати 45°С. Після розтоплення маргарин перекачується у витратну ємкість (13).

Молоко цільне (ДСТУ 4273:2003) надходить на завод у бідонах. На заводі створюють добовий запас молока, яке зберігається у холодильній камері (23). Щозмінни молоко закачують у ємкість ХЕ-48 (19), з якої воно через фільтр надходить у напірну ємкість (12), в сорочку якої подають гарячу воду для нагріву молока.

Кмин на виробництво надходить у мішках, зберігається у складах, перед виробництвом просіюється.

Технологічна схема приготування хліба Гірчичного, m=0,5 кг

Хліб Гірчичний готують на традиційній густій опарі. Густа опара замішується у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (50), куди черпаковим дозатором (49) вода та подається дріжджова суспензія. Замішана опара надходить на бродіння у корито ТМ «Краяни» тиру ХТР (51). Виброджена опара шнековим насосом подається на замішування тіста у тістомісильну машину безперервної дії Х-12, куди черпаковим дозатором (49) сольовий розчин, цукровий розчин, гірчична олія, вода. Тісто виброджує у кориті ТМ «Краяни» тиру ХТР (51). Виброджене тісто самопливом потрапляє у лійку тісто подільної машини Кумкая DM2000 (40), де ділиться на шматки масою кг, після чого тістові заготовки округлюються на округлювачі Кумкая СМ3100 (53) та

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

направляються у шафу попереднього вистоювання Кумкая РМ 280, де тістові заготовки перебувають 5-6 хв та надходять у закатувальну машину LM 3100, де набувають овальної форми, після чого транспортером прямують до посадчика тістових заготовок (42), яким вкладаються у колиски вистійкої шафи РКШ-132, в якій тістові заготовки вистоюються до готовності після чого перекладаються на під тунельної печі Ревент (56). Випечені вироби для охолодження надходять у кулер (46), після чого автоматично подаються на пакування у пакувальну машину Давайна DDP- 40 (42).

Упаковані вироби укладаються у лотки вагонетки на направляються в експедицію.

Технологічна схема приготування хліба Чернівецького, m=0,8 кг

Хліб Чернівецький виготовляють на рідких житніх заквасках. Рідку закваску готують вологістю 75-76%.

Приготування рідкої закваски здійснюється періодичним способом. Вода надходить з дозатора води Авіарм (32), борошно дозується за допомогою дозатора сипких компонентів Авіарм (33) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (31). Замішана рідка закваска шестеренним насосом (36) перекачується в ємність для бродіння ХЕ-46 (34), а потім в напірну ємність(37).

Тісто готують вологістю 48% безперервним способом. На замішування тіста за допомогою дозатора рідких компонентів черпакового типу (38) дозується: дріжджова суспензія, сольовий розчин, закваска, вода, олія соняшникова. Суміш борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту дозуються за допомогою дозатора з виробничого бункера ХЕ-112. Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (36) протягом 8-12хв.

Замішане тісто надходить в корито для бродіння від ТМ Краєни типу ХТР (39). Тривалість бродіння тіста коливається в межах 50 ± 10 хв. З корита тісто самопливом подається в воронку тістоподільника Кумкая STORM 216 (40). Масу тістових заготовок визначають по встановленій масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістові заготовки стрічковим транспортером, направляються на посадчик тістових заготовок (42). Потім посадчиком тістові заготовки завантажуються в колиски вистійкої шафи РКШ-132 (43). Тривалість вистоювання 45- 60 хвилин при температурі 35-40 °С та відносній вологості повітря 80-85 %.

Вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на під печі Ревент (45). Випікання здійснюється протягом 40- 45 хвилин. Випечені вироби для охолодження надходять у кулер (46), після чого автоматично подаються на пакування у пакувальну машину Давайна DDP- 40 (42). Вагонетки (48) з готовою продукцією направляються в

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Технологічна схема приготування булочок здобних, m=0,1 кг

Опару і тісто готують у тістомісильній машині з підкатними діжами Кумкая (59).
Борошно і рідкі компоненти дозують дозаторами «Авіарм», цукор дозується вручну.

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (61) потрапляє у приймальну воронку тістоподільника Кумкая DM2000 (62). Із тістоподільника шматки тіста йдуть на округлювач Кумкая CM3100 (53). Після округлення тістові заготовки потрапляють на виробничий стіл (63), де вручну складають на листи. Далі листи з виробами поміщають на вагонетку (64) і направляють у шафу остаточного вистоювання Ревент (65). Тривалість вистоювання 40- 50 хв при температурі $35\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря $75\pm 10\%$. Випікають булочки у ротаційній печі Ревент (66) за температури $160-180^{\circ}\text{C}$. тривалість випічки 18-25 хв. Готові вироби після охолодження направляють на пакувальну машину Давайна DDP-40 (42), де пакуються по 4 шт в пакованні, укладають на вагонетки (48) та направляють в експедицію.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

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

3.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВИХ ВИРОБІВ

Якість готових виробів оцінюють за органолептичними і фізико-хімічними показниками згідно з нормативними документами.

Хліб Гірчичний повинен відповідати вимогам ДСТУ 7517:2014 «Хліб з пшеничного борошна» [5]. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості наведені в таблицях 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості хліба Гірчичного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд, форма	Продовгувата, не розпливчата, без притисків, з округлими кінцями, без тріщин і підривів
Поверхня	На поверхні 3,4,5 косих надрізів
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого без підгорілості
Стан м'якушки, пропеченість	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу. Еластична, після легкого наведення пальцями м'якушка повинна приймати початкову форму.
Смак	Властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу, без сторонніх запахів.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники хліба Гірчичного

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи м'якушки, %, не більше	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	68, 0
Масова частка цукру у перерахунку на с.р. %	5,9±1
Масова частка жиру у перерахунку на с.р. %	7, 9±0,5

Нормативний термін зберігання упакованого хліба Гірчичного – 48 год., не упакованого 24 год.

Хліб Чернівецький має відповідати вимогам ДСТУ 4583:2006 «Хліб із

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

житнього та суміші житнього і пшеничного борошна» [6]. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості наведені в таблицях 3.3 та 3.4.

Таблиця 3.3 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості хліба Чернівецького

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд, форма	Для подового – кругла форма, допускаються один- три злипи
Поверхня	Шорохувата, без великих тріщин і підривів
Колір	Від світло-коричневого до коричневого, без підгоріlostей
Стан м'якушки, пропеченість	Пропечений, не липкий, еластичний
Проміс	Без грудок та слідів непромісу
Пористість	Розвинута, без пустот і ущільностей
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники хліба Чернівецького

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи м'якушки, %, не більше	46,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	7,0
Пористість, %, не менше	60,0
Масова частка цукру у перерахунку на с.р. %	2, 5±1
Масова частка жиру у перерахунку на с.р. %	2,5±0,5

Нормативний термін зберігання упакованого хліба 72 год, не упакованого 36 год.

Булочка здобна має відповідати вимогам ДСТУ 4585:2006 «Вироби хлібобулочні здобні» [7].

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості булок наведені в таблицях 3.5 та 3.6.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 3.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості булок здобних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд, форма	Подова, круглої форми
Поверхня	Гладка, без тріщин
Колір	Рівномірний, без підгоріlostей, від темно-жовтого до світло-коричневого
Стан м'якушки, пропеченість	Пропечена, не липка, еластична
Проміс	Без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів
Запах	Властивий даному виду виробів

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники якості булок здобних

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи м'якушки, %, не більше	34, 0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2, 5
Масова частка цукру у перерахунку на с.р. %	19,0±1
Масова частка жиру у перерахунку на с.р. %	10, 0±0,5

Нормативний термін зберігання булочок упакованих 32 год, не упакованих 16 год.

3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ

Борошно

Рецептурою передбачено борошно пшеничне вищого та першого сорту, яке повинне відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99 [8] та борошно житнє обдирне, яке має відповідати ДСТУ 8791:2018 [9].

Борошно пшеничне та борошно житнє доставляються на завод з ДН Полтавський КХП.

Органолептичні і фізико-хімічні показники бороша наведено в таблиці 3.7.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Таблиця 3.7– Норми показників якості борошна пшеничного вищого сорту

Назва показника	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно пшеничне першого сорту	Борошно житнє обдирне
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком		Сірувато-білий або сірувато кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий		Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків		Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
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	1, 45
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36...53	Не регламентується
Крупність помелу, - залишок на ситі, згідно ГОСТ 4403, %, не більше	Тканина № 43 або № 49/ 52 ПА, 5	Тканина № 35 ПА, 2	-
- залишок на ситі з дротяної сітки, за ТУ 144-1374-86, не більше як	-	-	№ 045,2
- прохід крізь сито за ГОСТ 4403, не менше як	-	Тканина № 43 ПА, 80	Тканина № 38 ПА, 60

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						19

Продовження таблиці 3.7

Клейковина сира: - кількість, %, не менше	24,0	25,0	Не регламентується
- якість	Не нижче другої групи		
Число падіння, с, не менше	160		150

Дріжджі хлібопекарські

В рецептурі використовуються пресовані дріжджі, які повинні відповідати ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані» [10]. Вимоги до якості дріжджів наведені в таблицях 3.8 та 3.9.

Таблиця 3. 8 – Органолептичні і фізико-хімічні показники 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 повинні легко ламатися і не мазатися
Вологість у день виготовлення,%, не більше як у перерахунку на пресовані дріжджі, %, не більше як	75 -

Продовження таблиці 3. 8

Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше як	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше як після 12 діб зберігання або транспортування за температури 0..4 °С у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше як	120 300
Кислотність у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше як: У день виготовлення; Через 3 доби зберігання за температурине вище як + 15 °С; Через 5 діб зберігання за температури не вище як + 10° С Через 10 діб зберігання за температури не вище як +5 °С	96 180 180 180

Таблиця 3.9 – Мікробіологічні показники пресованих дріжджів

Назва показника	Маса дріжджів, г, в якій не допускається
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми)	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella	25
Плісняві гриби	-

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

Дріжджі надходять з ПрАТ «Ензим», вони зберігаються в холодильній камері при температурі 1-2 °С і вологості повітря 80-90%. Термін зберігання – 3 доби.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Вода питна

Вода є невід'ємною частиною рецептури хліба. Вода для приготування тіста повинна відповідати вимогам до питної води, яка надходить через системи водопостачання. 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 [11]. Органолептичні та фізико-хімічні показники водопровідної води наведені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Органолептичні та фізико-хімічні показники водопровідної питної води

Назва показника	Нормативи для питної води
Запах, бали: за температури 20°C	≤ 2
60°C	≤ 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
Сухий залишок, мг/дм ³	≤ 1000 (1500) ¹
Марганець, мг/дм ³	≤ 0,05 (0,5) ¹

¹ норматив, зазначений у дужках, установлюють в окремих випадках за погодженням з головним державним санітарним лікарем відповідної адміністративної території.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

pH розчину	Не регламентується	Не регламентується
------------	--------------------	--------------------

Сіль постачається від турецьких поставщиків, перевозиться на завод автотранспортом, зберігається в соляному складі. Запас солі на підприємстві на 15 діб.

Цукор білий кристалічний

Рецептурою передбачено внесення цукру білого кристалічного. Кристалічний цукор залежно від показників якості поділяють на чотири категорії: першу, другу, третю, четверту; пресований цукор – на три категорії: першу, другу і третю. Кристалічний цукор виробляють з розмірами кристалів від 0,2 мм до 2,5 мм, сахарозу для шампанського – розмірами від 1,0 мм до 2,5 мм. Цукор білий кристалічний виготовляють за ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий» [13]. Основні показники цукру наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Органолептичні та фізико хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Білий, чистий, без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої та четвертої категорій допускаються грудочки, що розпадаються під час легкого натискання. Цукрова пудра з мілкими часточками, однорідна порошкоподібна.			
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.			

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Продовження таблиці 3.12

Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.			
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-
Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,011	0,027	0,04	0,05
балів	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
одиниць ICUMSA	22,5	45,0	104	195
балів	3	6	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5	0,5	0,5	0,5

Цукор поставляється з Пальмірського цукрового заводу, зберігається в сухому чистому складі. Запас цукру на 15 діб.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Олія соняшникова

Олія соняшникова має відповідати вимогам ДСТУ 4492-2005 [14]. Основні показники олії наведені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 - Фізико-хімічні та органолептичні показники олії соняшникової

Олія	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше як	Колірне число, мг йоду, не більше як	Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більш як	Масова частка нежирових домішок, %, не більш як	Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як
Рафінова						
Дезодорована	0,10	10	0,25/0,60*	2,0/10,0*	Відсутні	234
Недезодорована	0,10	12	0,25/60*	6,0/10,0*	Відсутні	225
Органолептичні показники						
Зовнішній вигляд	Олія повинна бути прозорою, без відтінку, мутності або відкладень					
Аромат	Приємний запах соняшника, без зовнішніх запахів або пахучих домішок					
Смак	Приємний смак, без гіркоти, кислотності або інших неприємних смакових відчуттів					
Колір	Яскраво-жовтий колір, без зеленого або коричневого відтінку					

Олія поставляється з жирокombінату міста Полтави.

Олія гірчична

Олія гірчична має відповідати вимогам ДСТУ 4598:2006 [14]. За органолептичними показниками олія має смак та запах чистий, з присмаком та запахом гірчиці, без сторонніх включен; колір – від світлого до жовтого, консистенцію – однорідна, рухома рідина за температури 18-20°C. Основні показники олії наведені в таблиці 3.14.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 3.14 – Показники якості рослинних олій

Олія	Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	Колірне число, мг йоду, не більш як	Кислотне число, мг КОН/ г, не більш як	Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більш як	Масова частка нежирних домішок, %, не більш як	Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як
Гірчична нерафінована: вищого сорту першого сорту	0,10	90	1,5	10	0,05	215
	0,15	100	4, 0	10	0,05	215

Олія поставляється з жиромкомбінату міста Полтави.

Маргарин столовий

В хлібопекарській промисловості використовують маргарин твердий столовий, який за показниками якості має відповідати вимогам ДСТУ4465:2005 [15]. Показники якості маргарину наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 - Органолептичні та фізико хімічні показники маргарину

Назва показників	Маргарин столовий
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0...84,0
Масова частка води та летких речовин, %, не більш як	$100 \dots (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух. знежир. залишку)})$
Масова частка солі, %	0...2, 0
Температура плавлення, °С	27..38
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більш як: Під час випуску з підприємства; Наприкінці зберігання	5 10
Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви
Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають

Маргарин постачається ТМ «Олком» з Київського маргаринового заводу. Запас маргарину на виробництві розрахований на 5 діб.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Молоко незбиране

За показниками якості *молоко питне* має відповідати вимогам ДСТУ 2661–2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» (таблиця 3.16.)

Таблиця 3. 16 – Показники якості молока питного

Показник	Характеристика, норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів. Для пастеризованого та ультрапастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації. Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації
Колір	Білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока – від світло-кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока – з легким кремовим відтінком; для нежирного молока – зі злегка синюватим відтінком; для пряженого молока може бути злегка буруватий відтінок
Масова частка жиру, %	1,0...6,0
Масова частка білка, %, не менш як нежирного	3,00
з масовою часткою жиру 1,00...2,45 %	2,90
з масовою часткою жиру 2,50...4,55 %	2,80
з масовою часткою жиру 4,60...6,00 %	2, 70
Титрована кислотність, °Т, не більш як :	
пастеризованого, пряженого	21
ультра пастеризованого, стерилізованого	20
Густина, кг/м ³ , не менш як:	
нежирного	1030
з масовою часткою жиру 1,00...2, 45 %	1028
з масовою часткою жиру 2,50... 4,55 %	1027
з масовою часткою жиру 4, 60...6,00 %	1023
Група чистоти, не нижче за	І
Фосфатаза для пастеризованого	Відсутня
Пероксидаза для пряженого, ультра пастеризованого, стерилізованого	Відсутня
Температура під час випуску з підприємства, °С:	
пастеризованого, пряженого	4 ± 2
ультрапастеризованого, стерилізованого	1...25

Кмин цілий

Кмин повинен відповідати вимогам ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий. Надходить на підприємство кмин від ТМ «ЕКО». Показники якості наведено у таблицях 3.17 та 3.18

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 3. 17– Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди продовгувато-овальної форми
Колір	Коричневий з бурувато-зеленим відтінком
Смак	Пекучий, гіркувато- пряний, без стороннього присмаку
Аромат	Властивий кмину, без стороннього запаху

Таблиця 3.18 – Фізико- хімічні показники

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %, не більш як	12,0
Масова частка загальної золи, %, не більш як	8, 0
Масова частка ефірних олій, %, не менш як	2,0
Крупність розмелювання ⁽¹⁾ : масова частка продукту, що сходить з сита з дротової ткані сітки № 095, %, не більш як	2,0
масова частка продукту, що проходить крізь сито з дротової ткані сітки № 045, %, не менш як	80,0
Масова частка металевих домішок (частинок не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більш як	1·10 ⁻³
Масова частка домішок рослинного походження, %, не більш як	2,0
Масова частка ушкоджених плодів, %, не більш як	2,0
Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більш як	0,5

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

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

Роботу підприємства забезпечують дві тунельні Revent та 1 ротаційна піч Revent 725.

Розрахунок продуктивності тунельних печей здійснюється за формулою:

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

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

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

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини або ширини виробів і відстані між ними за формулою:

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

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм ($a = 30 \dots 40 \text{ мм}$).

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

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

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм;

Для ротаційної печі продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год, обчислюємо за формулою:

$$P_{год} = \frac{N_l^e \cdot N_d^l \cdot n_{ш}^n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип} + 5}, \quad (4.4)$$

де N_l^e – кількість листів на візку шафової печі, шт;

N_d^l – кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{ш}^n$ – кількість виробів по ширині листа, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв..

Зробимо розрахунок продуктивності печей за даним асортиментом:

1 Хліб Чернівецький, масою 0,8 кг випікається в печі Revent з розмірами поду 12000×2100

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

$$n = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28$$

, приймаємо 8 шт.

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000 - 30}{220 + 30} = 47,88$$

, приймаємо 47 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{47 \times 8 \times 0,8 \times 60}{50} = 361 \text{ кг/год}$$

2 Хліб Гірчичний, масою 0,5 кг випікається в печі Revent з розмірами поду 12000×2100:

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

$$n = \frac{2100 - 50}{280 - 50} = 6,4$$

, приймаємо 6 шт.

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000 - 50}{120 + 50} = 70,3$$

, приймаємо 70 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1):

$$P_{год} = \frac{6 * 70 * 0,5 * 60}{30} = 423,4 \text{ кг/год}$$

3. Булочка здобна масою 0,1 кг випікається на ротаційній печі Revent 725 на листах 800*600

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

$$n = \frac{600 - 20}{110 + 20} = 4,46$$

, приймаємо 4 шт.

Кількість рядів виробів по довжині листа розраховуємо за формулою (4.3):

$$N = \frac{800 - 20}{110 + 20} = 6$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Визначаємо годинну продуктивність ротаційної печі за формулою (4.4):

$$P_{год} = \frac{16 \times 6 \times 4 \times 0,1 \times 60}{20 + 5} = 92,2 \text{ кг/год}$$

У таблиці 3.1 наведемо графік роботи печей протягом доби.

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

$$P_{доб} = P_{год} \times \tau_{печі}, \quad (4.5)$$

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

Зробимо розрахунок добової продуктивності печі за даним асортиментом:

1. Хліб Чернівецький:

$$P_{доб} = 361,0 \times 23 = 8303 \text{ кг/добу}$$

2 Хліб Гірчичний:

$$P_{доб} = 423,4 \times 23 = 9738,2 \text{ кг/добу}$$

3 Булочка здобна:

$$P_{доб} = 92,2 \times 23 = 2120,6 \text{ кг/добу}$$

У таблиці 4.1 наведемо графік роботи печей протягом доби.

Таблиця 4.1 – Графік роботи печей хлібозаводу

печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Години доби			
			Перша зміна	Перерва	Друга зміна	Перерва
			08:00-19:30	0 хв	20:00-07:30	0 хв
1	Тунельна піч Revent	Хліб «Чернівецький»	*****		*****	
2	Тунельна піч Revent	Хліб «Гірчичний»	+++++++		+++++++	
3	Ротаційна піч Revent 725t	Булочка Здобна	//////////		//////////	

*** - випікання хліба «Чернівецький» масою 0,8 кг;

+++ - випікання хліба «Гірчичний» масою 0,5 кг;

//// - випікання Булочки Здобної масою 0,1 кг.

Розрахована виробнича потужність зведена у таблиці 4.2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 4. 2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

печі	Марка печі	Асортимент Виробів	Продук- тивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом добы, год	Продук- тивність за добу, кг
11	Тунельна піч Revent	Хліб «Чернівецький»	361, 0	23	8303,0
2	Тунельна піч Revent	Хліб «Гірчичний»	423,4	23	9738, 2
3	Ротаційна піч Revent	Булочка Здобна	92.2	23	2120,6
Всього:			—	—	20161, 8

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Вихідні дані до технологічних розрахунків дипломного проекту наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 Вихідні дані до розрахунків

Показники і параметри , одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		<i>Хліб Гірчичний</i>	<i>Хліб Чернівецький</i>	<i>Булочка здобна</i>
Стандарт на готові вироби		ДСТУ: 4587:2006	ДСТУ: 4583:2006	ДСТУ: 4585:2006
<i>Показники якості виробів:</i>				
Маса, кг	G_в	0,5	0,8	0,1
Масова частка вологи,%, не більше	W_в	42	46	34
Кислотність, град, не більше	K	2,5	7,0	2,5
Пористість, %, не менше	П	68	60	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g_ц	5,9±1	2,5±1	19±1
Масова частка жиру, % до сухих речовин	G_ж	7,9 ±0,5	2,5 ±0,5	10±0,5
<i>Розміри виробів:</i>				
Довжина, мм	L	280	210	110
Ширина, мм	B	120	210	110
<i>Рецептура на 100 кг бороша, кг:</i>				
Борошно (вид і сорт)		Пшеничне в/с	Житнє обдирне, пшеничне 1с	Пшеничне в/с
Маса борошна	G_б	100	50, 50	100
Дріжджі пресовані	G_д	2,0	0,8	5,0
Сіль кухонна	G_с	1,5	1,5	1,0
Цукор білий кристалічний	G_ц	6,0	3,0	26,0
Олія гірчична	G_о	6,0	-	-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Олія соняшникова			2,0	-
Кмин цілий			0,8	-
Маргарин столовий	G_m	-	-	15,0
Молоко незбиране	$G_{ван}$	-	-	15,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0	46	75	47
Вологість тіста, %	W_m	42,5	47	34
Тривалість бродіння першої фази, хв.	τ_0	210-240	180-210	240-270
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_m	60-90	50-60	90-120
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	40-45	40-60	60-80
Тривалість випікання, хв.	τ_b	30	50	20

5.2. РОЗРАХУНОК ПОФАЗНИХ РЕЦЕПТУР

Хліб Гірчичний

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,50
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,50
Олія гірчична	6,0	0,2	5,99
Цукор білий кристалічний	6,0	0,15	5,99
Разом	115,5	-	99,48

Масова частка вологи в тісті, W_t , %, приймають залежно від масової частки вологи у готовому виробі та обчислюють за формулою:

$$W_m = W_x + n \quad (5.1)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	35

Де W_x - масова частка води у м'якушці,%; n - різниця між початковою масою часткою води в тісті та масовою часткою води у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою понад 0,5 кг -1%).

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{CP} \times 100}{100 - W_m} \quad (5.2)$$

Загальну масу води в тісті G_e^m , кг знаходимо за формулою:

$$G_e^m = G_m - G_{сир.} \quad (5.3)$$

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

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \times 100}{c_c} \quad (5.4)$$

де c_c - концентрація солі, кг у 100 кг розчину, визначають, виходячи з густини розчину солі.

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_e^{p.c.}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_e^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (5.5)$$

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

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} \times 100}{C} \quad (5.6)$$

Кількість води в цукровому розчині $G_e^{ц.p.}$, кг знаходимо за формулою:

$$G_e^{ц.p.} = G_{ц.p.} - G_{ц.} \quad (5.7)$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії при замісі опари в співвідношенні 1:3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} + (G_{др.} \times 3) \quad (5.8)$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{др.сусп.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^{др.сусп.} = G_{др.сусп.} - G_{др.} \quad (5.9)$$

Масову частку води в тісті, W_t , %, обчислюємо за формулою (5.1)

$$W_m = 42,0 + 0,5 = 42,5\%$$

Знаходимо вихід тіста G_m , кг, за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{99,48 \times 100}{100 - 42,5} = 173 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Загальну масу води в тісті G_e^m , кг знаходимо за формулою (5.3):

$$G_e^m = 173,0 - 115,5 = 57,5 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, знаходимо за формулою (5.4):

$$G_{р.с.} = \frac{1,5 \times 100}{23,0} = 6,52 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в тісто з розчином солі, $G_e^{р.с.}$, кг, знаходимо за формулою (5.5):

$$G_e^{р.с.} = 6,52 - 1,5 = 5,02 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг знаходимо за формулою (5.6):

$$G_{р.ц.} = \frac{6,0 \times 100}{50,0} = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині $G_e^{ц.р.}$, кг знаходимо за формулою (5.7):

$$G_e^{ц.р.} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с.}$), кг, визначаємо за формулою (5.8):

$$G_{др.с.} = 2,0 + (2,0 \times 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{др.сусн.}$), кг, визначаємо за формулою (5.9):

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

Маса борошна в опарі (G_o^o), кг, становить 50% від загальної маси борошна в тісті:

$$G_o^o = \frac{100,0 \times 50,0}{100} = 50,0 \text{ кг} \quad (5.10)$$

Таблиця 5.3 — Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,50
Разом	52,0	-	43,25

Масу опари (G_o), кг, визначаємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{CP} \times 100}{100 - W_o} \quad (5.11)$$

Масу води для приготування опари (G_e^o), кг, визначаємо за формулою :

$$G_e^o = G_o - \sum G_{сировини} - G_e^{др.с.} \quad (5.12)$$

Маса води в тісті, крім тієї, яка вноситься з цукровим та сольовим розчинами, дріжджовою суспензією та опарою (G_e^m), кг:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

$$G_{\epsilon}^m = G_{\epsilon} - G_{\epsilon}^o - G_{\epsilon}^{розч} \quad (5.13)$$

Масу опари (G_o), кг, визначаємо за формулою (5.11):

$$G_o = \frac{43,25 \times 100}{100 - 46,0} = 80,09 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари (G_{ϵ}^o), кг, визначаємо за формулою (5.12):

$$G_{\epsilon}^o = 80,09 - 52,0 - 6,0 = 22,09 \text{ г}$$

Маса води в тісті, розраховуємо за формулою (5.13):

$$G_{\epsilon}^m = 57,5 - 22,09 - 5,02 - 6,0 - 6,0 = 18,39 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура для приготування хліба Гірчичного наведена у таблиці 5.4

Таблиця 5.4 — Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Гірчичного

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	—
Сольовий розчин	6,52	—	6,52
Олія гірчична	6,0	—	6,0
Цукровий розчин	12,0	—	12,0
Вода	40,48	22,09	18,39
Опара	—	—	80,09
Разом	173,0	80,09	173,0

Хліб чернівецький

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено у таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	50,00	14,5	42,75
Борошно пшеничне Іс	50,00	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,80	75	0,20
Сіль кухонна харчова	1,50	0	1,50
Кмин	0,80	0,2	0,80
Цукор білий кристалічний	3,00	0,15	3,00
Олія снішнікова	2,00	0,2	2,00
Разом	108,10		92,99

Визначаємо вологість тіста (W_m), %, за формулою (5.1):

$$W_m = 46,0 + 1,0 = 47,0\%$$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{92,99 \times 100}{100 - 47,0} = 175,45 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг, визначаємо за формулою (5.3):

$$G_e = 175,45 - 108,1 = 67,35 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (5.4):

Густина сольового розчину $1,17 \text{ г/см}^3$, отже за таблицею концентрація солі – 23 кг в 100 кг розчину.

$$G_{c.p.} = \frac{1,5 \times 100}{23} = 6,52 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (5.5):

$$G_e^{c.p.} = 6,52 - 1,5 = 5,02 \text{ кг}$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії в співвідношенні 1:3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с.}$), кг, визначаємо за формулою (5.8):

$$G_{др.с.} = 0,8 + (0,8 \times 3) = 3,2 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{др.с.}$), кг, виз. за формулою (5.9):

$$G_e^{др.с.} = 3,2 - 0,8 = 2,4 \text{ кг}$$

Маса цукрового розчину: ($G_{р.ц.}$), кг, визначаємо за формулою (5.6):

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

Кількість води в цукровому розчині ($G_e^{ц.р.}$), розраховуємо за формулою (5.7), кг:

$$G_e^{ц.р.} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Кількість води в тісто:

$$G_e^m = G_e - G_e^{c.p.} - G_e^{др.с.} - G_e^{ц.р.} - G_e^{моч}$$
$$G_e^m = 67,35 - 5,02 - 2,4 - 3,0 - 3,95 = 52,98 \text{ кг}$$

Маса мочки, за умови її дозування у кількості 5% до маси борошна, становить

$$G_{моч} = \frac{100 \cdot 5}{100} = 5,0 \text{ кг}$$

Масову частку вологи у мочці розраховуємо за формулою (5.14):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$W_{моч} = \frac{G_x \cdot W_x + G_6^{моч}}{G_x + G_6^{моч}} \cdot 100$$

Масу борошна, що вноситься з мочкою, розраховуємо за формулою (5.15)

$$G_6^{моч} = \frac{5,0 \cdot (100 - 82)}{100 - 14,5} = 1,05$$

Масу води, що вноситься з мочкою, обчислюємо за формулою (5.16)

$$G_6^{моч} = G_{моч} - G_6^{моч} \quad (5.16)$$

$$G_6^{моч} = 5 - 1,05 = 3,95 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски - $G_6^m = G_6^z$, тоді масу води в заквасці розраховуємо за формулою (5.13): $56,93 - 3,95 = 52,98$ кг

За умовою, вся вода використовується на приготування закваски, тоді кількість борошна в заквасці ($G_{бор}^{закв}$), кг, розраховуємо за формулою (3.20):

$$G_{бор}^{закв} = \frac{G_z \times (100 - W_{закв})}{100 - W_6} \text{, кг} \quad (5.17)$$

$$G_{бор}^{закв} = \frac{52,98 \times (100 - 75,0)}{75,0 - 14,5} = 21,89 \text{ кг}$$

Кількість закваски становить розраховуємо за формулою:

$$G_{закв} = G_6 + G_{бор} \quad (5.18)$$

$$G_{закв} = 52,98 + 21,89 = 74,87 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста, обчислюємо за формулою (5.19)

$$G_6^m = 100 - G_6^z - G_6^{моч} - G_6^{обр} \quad (5.19)$$

$$G_6^m = 100 - 21,89 - 1,05 - 1 = 76,06$$

У тому числі: борошно пшеничне другого сорту – 38,03 кг, борошна житнього обдирного – 38,03 кг.

Розрахунок рецептури закваски.

Частка попередньої фази — стиглої закваски (% ст.з) становить для рідкої закваски — 50% до маси всієї закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{ст.з} = \frac{\% ст.з \times G_z}{100} \quad (5.20)$$

$$G_{ст.з} = \frac{50 * 74,87}{100} = 37,4$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Кількість борошна в стиглій заквасці ($G_{\delta}^{cm.3}$), кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\delta}^{cm.3} = \frac{G_{cm.3} \times (100 - W_3)}{100 - W_{\delta}} \quad (5.21)$$

$$G_{\delta}^{cm.3} = \frac{37.4 * (100 - 75)}{100 - 14.5} = 10.9$$

Кількість води в стиглій заквасці ($G_{\delta}^{cm.3}$), кг розрахов. за формулою (3.24):

$$G_{\delta}^{cm.3} = G_{cm.3} - G_{\delta}^{cm.3} \quad (5.22)$$

$$G_{\delta}^{cm.3} = 37.4 - 10.9 = 26.5$$

Кількість борошна і води в поживній суміші ($G_{\delta}^{n.c.}$, $G_{\delta}^{n.c.}$), кг, визначаємо за формулами (5.23) і (5.24):

$$G_{\delta}^{n.c.} = G_{\delta}^3 - G_{\delta}^{cm.3} \quad (5.23)$$

$$G_{\delta}^{n.c.} = 21.89 - 10.9 = 10.99$$

$$G_{\delta}^{n.c.} = G_{\delta}^3 - G_{\delta}^{cm.3} \quad (5.24)$$

$$G_{\delta}^{n.c.} = 52.98 - 26.5 = 26.48$$

Складаємо зведену таблицю рецептури за фазами на 100кг борошна.

Правильність рецептури перевіряємо підрахунками загальної кількості кожної фази та загальної кількості тіста, яка повинна бути рівна виходу тіста:

Таблиця 5.6 - Рецептура приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Поживна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	10,9	10,99	—
Вода	26,5	26,48	—
Поживна суміш	—	—	37,47
Стигла закваска	—	—	37,4
Разом	37,4	37,47	74,87

Таблиця 5.7 — Пофазна рецептура приготування виробничої закваски та тіста для хліба Чернівецького

Сировина і напівфабрикати	Маса	Мочка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50,00	1,05	21,89	26,06	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50,00		-	50,00	
Дріжджова суспензія	3,20		-	3,20	
Розчин солі	6,52		-	6,52	
Цукровий розчин	6,00		-	6,0	
Вода	56,93	3,95	52,98	-	
Мочка	-	-	-	5,00	
Олія	2			2	
Кмин	0,8			0,8	
Закваска	-		-	74,87	
<i>Разом...</i>	175,45	5,00	74,87	174,45	1,0

Булочка здобна

Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині наведено в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	75,0	1,25
Сіль кухонна харчова	1,0	0,0	1,00
Цукор білий кристалічний	26,0	0,15	25,96
Маргарин столовий	15,0	17,0	12,45
Молоко цільне	15,0	89,5	1,58

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Разом	162,0	-	127,74
-------	-------	---	--------

Визначаємо вологість тіста (W_m), %, за формули (5.1):

$$W_m = 33 + 1 = 34\%$$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою (5.2):

$$G_m = \frac{127,74 \times 100}{100 - 34,0} = 193,54 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг знаходимо за формулою (5.3):

$$G_e = 193,54 - 162,00 = 31,54 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{p.c}$), кг розраховуємо за формулою (5.4):

$$G_{p.c} = \frac{1,0 \times 100}{26} = 4,35 \text{ кг}$$

Кількість води в сольовому розчині ($G_e^{p.c}$), кг розрах. за формулою (5.5):

$$G_e^{p.c} = 4,35 - 1 = 3,35 \text{ кг}$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії при замісі опари в співвідношенні 1:3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою (5.8):

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

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{др.сusp.}$), кг, визнач за формулою (5.9):

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

Масу води в тісті, крім тієї, яка вноситься з сольовим розчином, дріжджовою суспензією, кг обчислюємо за формулою (5.13):

$$G_e^m = 31,54 - 3,35 - 15,0 = 13,19 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі (G_e^o), кг, становить 50% від загальної маси борошна в тісті:

$$G_e^o = \frac{100,0 \times 50,0}{100} = 50,0 \text{ кг} \quad (5.10)$$

Таблиця 5.9 – Кількість сировини, сухих речовин і води в сировині опари

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	75,0	1,25
Разом	55,0	-	44,00

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Масу опари (G_o), кг, визначаємо за формулою (5.11):

$$G_o = \frac{44,00 \times 100}{100 - 47,0} = 83,02 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари (G_e^o), кг, визначаємо за формулою (5.12):

$$G_e^o = 83,02 - 55,0 - 15,0 = 13,02 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, розраховуємо за формулою (5.13):

$$G = 31,54 - 13,02 - 3,35 = 15,17 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура для приготування булочки здобної наведена у таблиці 5.10

Таблиця 5.10 — Пофазна рецептура приготування тіста для булочки здобної

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	20,0	20,0	—
Сольовий розчин	4,52	—	4,52
Цукор білий кристалічний	26,0	—	26,0
Маргарин столовий	15,0	—	15,0
Молоко цільне	15,0		15,0
Вода	13,02	13,02	—
Опара	—	—	83,02
Разом	193,54	83,02	193,54

5.3 Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_b + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (5.27)$$

де B_b — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$Z_{бр}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{ун}$ — витрати при випіканні (упікання);

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

$Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні пітучних виробів;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

B_{op} — втрати від переробки браку.

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

Хліб Гірчичний

Середньозважену вологість сировини (W_{cup}), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{op} \times W_{op} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (5.28)$$

де $W_{\delta} + W_{op} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 2,0 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 6,0 \times 0,2 + 4 \times 0,15}{115,5} = 13,87 \%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.29)$$

де G_{cup} — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{115,5 * (100 - 14,5)}{(100 - 42,5)} = 171,7 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.30)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (5.31)$$

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 31,9}{100 - 42,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{op}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{op} = \frac{C_{сх} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{op}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.32)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$Z_{обр} = \frac{3,3 \times 0,96 \times (110,5 - 1,0) \times (100 - 14,49)}{1,96 \times (100 - 42,5) \times 100} = 2,6 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.33)$$

$$Z_{обр} = 1,0 \times \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,49 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (5.34)$$

$$Z_{уп} = \frac{12 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49)]}{100} = 25.3 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (5.35)$$

$$Z_{укл} = \frac{0.8 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3)]}{100} = 1.09 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.36)$$

$$Z_{ус} = \frac{4 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3 + 1.09)]}{100} = 5.4 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів ($B_{шт}$), кг обчислюється згідно:

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.37)$$

$$B_{шт} = \frac{0.5 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3 + 1.09 + 5.4)]}{100} = 0.65 \text{ кг}$$

Витрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (5.38)$$

$$B_{кр} = \frac{0.03 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3 + 1.09 + 5.4 + 0.65)]}{100} = 0.04 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}, \quad (5.39)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$B_{\text{бр}} = \frac{0.02 * [164.3 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3 + 1.09 + 5.4 + 0.65 + 0.04)]}{100} = 0.03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Гірчичного за формулою (5.27):

$$V_{\text{хл}} = 171.7 - (0.03 + 0.06 + 2.6 + 0.49 + 25.3 + 1.09 + 5.4 + 0.65 + 0.04 + 0.03) = 136\%$$

Розрахунковий вихід хліба Гірчичного — 136%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 135,4 %.

Хліб Чернівецький

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за формулою (5.28):

$$W_{\text{с}} = \frac{60 \times 14,5 + 40, \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0 + 0,7 \times 0,2 + 0,7 \times 0,15}{60 + 40 + 0,5 + 1,5 + 0,7 + 0,7} = 13,98\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за фор-ою (5.29):

$$G_m = \frac{108,1 \times (100 - 13,98)}{(100 - 46,0)} = 172,19 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\text{б}}$), кг, визначаємо за ф-ю (5.30):

(при безтартному зберіганні борошна $g_{\text{б}} = 0,02\%$)

$$B_{\text{б}} = 0,02 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі (5.31):

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 35,6}{100 - 48,0} = 0,06 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{\text{бр}}$), кг, роз-мо по ф-лі (5.31):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,0 \times 0,96 \times (103,4 - 1,0) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times (100 - 48,0) \times 100} = 2,5 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{\text{обр}}$), кг, розраховуємо по формулі (5.32):

$$Z_{\text{обр}} = 1,0 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,6 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($Z_{\text{уп}}$), кг, розраховуємо по формулі (5.33):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{11 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6)]}{100} = 18.37 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{\text{укл}}$), кг, розрах. по ф-лі (5.34):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0.8 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6 + 18.37)]}{100} = 1.17 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{\text{ус}}$), кг, розраховуємо по формулі (5.35):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4.0 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6 + 18.37 + 1.17)]}{100} = 5.9 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюють за формулою (5.36):

$$B_{\text{нм}} = \frac{0.5 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6 + 18.37 + 1.17 + 5.9)]}{100} = 0.7 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (5.37):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0.03 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6 + 18.37 + 1.17 + 5.9 + 0.7)]}{100} = 0.04 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (5.38):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0.02 * [170.25 - (0.03 + 0.06 + 2.5 + 0.6 + 18.37 + 1.17 + 5.9 + 0.7 + 0.04)]}{100} = 0.03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба Чернівецького за формулою (5.27):

$$B_{\text{хл}} = 172,19 - (0,03 + 0,06 + 2,5 + 0,6 + 18,37 + 1,17 + 5,9 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 142,79\%$$

Розрахунковий вихід хліба Чернівецького – 142.79%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 142 %.

Булочка здобна

Середньозважену вологість сировини ($W_{\text{сир}}$), %, визначаємо за ф-ю (5.28):

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 1,0 \times 0 + 4,0 \times 75,0 + 14 \times 17 + 22 \times 0,15 + 0,05 \times 0,2 + 6,75 \times 73,0 + 3,0 \times 4,0}{100 + 1,0 + 4,0 + 14,0 + 22,0 + 0,05 + 6,75 + 3,0} = 21,09\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формул. (5.29):

$$G_m = \frac{162,0 \times (100 - 21,09)}{(100 - 33,0)} = 190,8 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), кг, визначаємо за ф-ю (5.30):

(при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = 0,02 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 33,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі (5.31):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

$$\text{При виробництві булочки здобної } 0,05 \times \frac{100 - 26,57}{100 - 33,0} = 0,05 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівф-в ($Z_{бр}$), кг, розраховуємо по формулі (5.32):

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (150,8 - 1,0) \times (100 - 16,55)}{1,96 \times (100 - 33) \times 100} = 2,3 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($Z_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі (5.33):

$$Z_{обр} = 1,0 \times \frac{33,0 - 14,5}{100 - 33,0} = 0,28 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання ($Z_{уп}$), кг, розраховуємо по формулі (5.34):

$$Z_{уп} = \frac{11,0 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28)]}{100} = 20,37 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($Z_{укл}$), кг, роз-мо по формулі (5.35):

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37)]}{100} = 1,3 \text{ кг}$$

Витрати від усихання хліба ($Z_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі (5.36):

$$Z_{ус} = \frac{4,0 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37 + 1,3)]}{100} = 6,5 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів обчислюють за формулою (5.37):

$$B_{шт} = \frac{0,5 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37 + 1,3 + 6,5)]}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (5.38):

$$B_{кр} = \frac{0,02 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37 + 1,3 + 6,5 + 0,8)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (5.39):

$$B_{бр} = \frac{0,02 \times [187,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37 + 1,3 + 6,5 + 0,8 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба смачного за формулою (5.27):

$$V_{хл} = 190,8 - (0,03 + 0,05 + 2,3 + 0,28 + 20,37 + 1,3 + 6,5 + 0,8 + 0,03 + 0,03) = 159,0\%$$

Розрахунковий вихід булок здобних – 159,0%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід – 158,0%.

Таблиця 5.11- Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Чернівецький»	172.19	142.79	142.0
Хліб «Гірчичний»	171.7	136.0	134.5
Булочка Здобна	190.8	159.0	158.0

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Якщо напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

У разі приготування напівфабрикату безперервним способом визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі (G_{δ}^{zod}), кг/год:

$$G_{\delta}^{zod} = \frac{P_{zod} \times 100}{B_{xl}} \quad (5.40)$$

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

B_{xl} — плановий вихід хліба, %.

Потім розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{xv} = \frac{G_{\delta}^{zod}}{100 \times 60} \quad (5.41)$$

У разі порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $G_{\delta op}^{\delta}$, кг:

$$G_{\delta op}^{\delta} = \frac{g_{\delta} \times V_{\delta}}{100} \quad (5.42)$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K_{\delta i j e} = \frac{G_{\delta}^{\delta}}{100} \quad (5.43)$$

Хліб гірчичний

Для хліба гірчичного опару і тісто готують безперервним способом у тістомісильних машинах Х-12.

Витрати борошна розраховуємо за формулою (5.42):

$$G_{zod} = \frac{423,4 \cdot 100}{134,5} = 314,80$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку:

$$K_{xv} = \frac{314,8}{100 \cdot 60} = 0,05$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 0.05

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

Таблиця 5.12 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба гірчичного

Сировина і напівфабрикат	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв-
Борошно пшеничне вищого сорту	2.5	2.5
Дріжджова суспензія	0.4	—
Сольовий розчин	-	0.32
Олія соняшникова	-	0.15
Цукровий розчин	-	0.4
Вода	1.1	0.83
Опара	-	4.0
Разом	4.0	8.2

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.44):

$$n_{шм}^m = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 12,0) \times (100 - 4,0)} = 0,59 \text{ кг}$$

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

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\bar{o}}^{нф} \times c_{\bar{o}} \times (t_{нф} - t_{\bar{o}})}{G_e^{нф} \times c_e} + n, \quad (5.45)$$

де $t_{нф}$, $t_{\bar{o}}$ — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;

$c_{\bar{o}}$, c_e — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\bar{o}} = 1,257$, $c_e = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени — 2 °С, взимку — 3 °С).

$$t_e^{нф} = 28 + \frac{40,0 \times 1,257 \times (28 - 20)}{22,09 \times 4,19} + 2 = 35,40 \text{ °С}$$

Температуру води на замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за формулою:

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\bar{o}}^m \times c_{\bar{o}} \times (t_T - t_{\bar{o}})}{G_e \times c_e} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \times c_e}, \quad (5.46)$$

де t_T — задана температура тіста °С;

$G_{\bar{o}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\bar{o}}$ — температура борошна, °С;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюємо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_o^{нф} \times c_o + G_e^{нф} \times c_e}{G_{нф}}, \quad (5.47)$$

де $G_o^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_e^{нф}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

c_o, c_e — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К.

Теплоємність густої опари обчислюємо за формулою (5.47):

$$c_{нф} = \frac{50 \times 1,257 + 22,09 \times 4,19}{80,09} = 1,94 \text{ кДж / кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_e^T , °С, обчислюємо за ф-ю (5.46):

$$t_e^T = 30 + \frac{50,0 \times 1,257 \times (30 - 20)}{16,69 \times 4,19} + \frac{80,09 \times 1,94 \times (30 - 28)}{22,09 \times 4,19} = 42,55^\circ\text{C}$$

Таблиця 5.13— Технологічний режим приготування хліба гірчичного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	28±2	30±2
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5	2,5-3,0
Вологість	%	46	42,5
Тривалість бродіння	хв.	210-240	60-90
Маса шматків тіста	кг		0,59
Тривалість вистоювання	хв.		40-45
Температура у вистійній шафі	°С		35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%		70-75
Тривалість випікання	хв.		30
Температура пекарної камери	°С		170-230-250-180

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	52

Хліб Чернівецький:

Тісто:

Напівфабрикат готується безперервним способом, отже визначаємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі ($G_0^{год}$), кг/год, за формулою (5.40):

$$G_0^{год} = \frac{361,0 \times 100}{142,0} = 254,2 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (5.41):

$$K_{хс} = \frac{254,2}{100 \times 60} = 0,042$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури на приготування тіста на коефіцієнт перерахунку -0,042.

Рідка житня закваска:

У розрахунку виробничої рецептури для приготування закваски у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (5.48)$$

де $E_{нф}$ — кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг (жля хзм-300 - 200); $G_{нф}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_{зав} = \frac{200}{78,69} = 2,5$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування закваски на коефіцієнт перерахунку -2,5.

Таблиця 5.14 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Чернівецького

Сировина і напівфабрикати	Закваска, кг на 1 замішування	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	57,53	3,5
Борошно пшеничне першого сорту	-	4,0
Дріжджова суспензія	-	0,2
Розчин солі	-	0,65
Олія соняшникова	-	0,70

Цукровий розчин	-	0,14
Вода	149,08	-
Мочка		0,5
Закваска		8,4
Разом...	206,61	18,09

Температуру води на замішування напівфабрикату (закваски) $t_{\phi}^{нф}$, °С, розраховуємо за формулою (5.45):

$$t_{\phi}^{нф} = 29 + \frac{23,01 \times 1,257 \times (29 - 20)}{55,68 \times 4,19} + 2 = 32,1^{\circ}\text{C}$$

Теплоємність рідкої закваски обчислюємо за формулою (5.47):

$$c_{нф} = \frac{23,01 \times 1,257 + 23,01 \times 4,19}{78,69} = 1,59 \text{ кДж} / \text{кг} \times \text{К}$$

Температуру води на замішування тіста t_{ϕ}^T , °С, обчислюємо за формулою (5.46):

$$t_{\phi}^T = 30 + \frac{74,94 \times 1,257 \times (30 - 20)}{59,63 \times 4,19} + \frac{78,69 \times 1,59 \times (30 - 29)}{59,63 \times 4,19} = 34,2^{\circ}\text{C}$$

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з іурахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.44):

$$n_{шм}^m = \frac{0,8 \times 100 \times 100}{(100 - 11,0) \times (100 - 4,0)} = 0,93 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 — Технологічний режим приготування хліба Чернівецького

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	25-27	26-28
Кінцева кислотність	град	9,0-12	7,0 – 7,5
Вологість	%	75,0	47,0
Тривалість бродіння	хв.	180-210	50-60
Маса шматків тіста	кг	0,93	
Тривалість вистоювання	хв.	40-60	
Температура у вистійній шафі	°С	30-35	
Відносна вологість у вистійній	%	75-80	

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	54

шафі		
Тривалість випікання	хв.	50
Температура пекарної камери	°С	I 290
		II 200
		III 220
		IV 170

Булочки здобні:

Коефіцієнт перерахунку обчислюють за формулою

$$E_m = \frac{30 \cdot 200}{100} = 60$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{діж} = \frac{90}{100} = 0,6$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 5.16 — Виробнича рецептура приготування тіста для булочки здобної

Сировина за рецептурою, кг	Опара, кг на 1 замішування	Тісто, кг на 1 замішування
Борошно пшеничне вищого сорту	30.0	30.0
Дріжджова суспензія	12.0	-
Сольовий розчин	-	2.61
Цукор білий кристалічний	-	13.2
Маргарин столовий	-	8.4
Молоко сухе відновлене	-	14.79
Вода	7.81	-
Разом	49.81	69.0

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання визначаємо за формулою (5.44):

$$n_{шм}^m = \frac{0,20 \times 100 \times 100}{(100 - 11,0) \times (100 - 4,0)} = 0,23 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Таблиця 5.17— Технологічний режим приготування булочки здобної

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
1	2	3	4
Початкова температура	°С	28±2	30±2
Кінцева кислотність	град	2,5-2,8	2,5-3,0
Вологість	%	46	42,5
Тривалість бродіння	хв.	240-270	90-120
Маса шматків тіста	кг	0,59	
Тривалість вистоювання	хв.	60-80	
Температура у вистійній шафі	°С	35-37	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75	
Тривалість випікання	хв.	20	
Температура пекарної камери	°С	160-190	

5.5. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ І ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ

Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна G_{δ} , кг, визначають за формулою (5.40)

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту G_{δ}^c , кг/100 кг борошна за формулою:

$$G_{\delta}^c = \frac{G_{\delta} \cdot C_{\delta}^c}{100} \quad (5.49)$$

де G_{δ}^c - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{сир}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна G_{δ} , кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{сир}$, кг/100 кг борошна, за формулою:

$$G_{сир} = \frac{G_{\delta} \cdot C_{сир}}{100} \quad (5.50)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	56

на товарну сіль $C_{c.m}$, кг на 100 кг борошна, за формулою:

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (5.51)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.m}$, кг, становитимуть

$$G_{c.m} = \frac{G_b \cdot C_{c.m}}{100}, \quad (5.52)$$

Витрати сировини за добу, $G_b^{доб}$, кг, розраховують за формулою

$$G_b^{доб} = G_{сир}^{год} \cdot \tau_{в.п}, \quad (5.53)$$

де $\tau_{в.п}$ – тривалість роботи печі, год.

Зробимо розрахунок по даному асортименту.

Хліб гірчичний

Витрати борошна розраховуємо по формулі (5.40).

$$G_b^{год} = \frac{423,4 \times 100}{134,5} = 314,8 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, цукру білого, олії, солі розраховуємо за формулою(5.50):

$$G_{др}^{год} = \frac{314,8 \times 2,0}{100} = 6,3 \text{ кг/год}$$

$$G_{сіль}^{год} = \frac{314,8 \times 1,5}{100} = 4,72 \text{ кг/год}$$

$$G_{цук}^{год} = \frac{314,8 \times 6,0}{100} = 18,88 \text{ кг/год}$$

$$G_{ол}^{год} = \frac{314,8 \times 6,0}{100} = 18,88 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.53):

$$G_b^{доб} = 314,8 \times 23 = 7240,7 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др}^{доб} = 6,3 \times 23 = 144,81 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цук}^{доб} = 18,88 \times 23 = 434,42 \text{ кг/доб}$$

$$G_{ол}^{доб} = 18,88 \times 23 = 434,42 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.м}^{доб} = 4,72 \times 23 = 108,66 \text{ кг/доб}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Хліб Чернівецький

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (5.40):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{361,0 \times 100}{142} = 254,2 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного обчислюють за формулою (5.49):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \times 50,0}{100,0} = 127,1 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту за формулою (5.49) становлять:

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \times 50,0}{100,0} = 127,1 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих і олії соняшникової розраховуємо за формулою(4.47):

$$G_{\text{др.}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \times 0,8}{100} = 2,03 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{ол.}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \times 2,0}{100} = 5,08 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \cdot 1,5}{100} = 3,81 \text{ кг.}$$

$$G_{\text{цук}}^{\text{год}} = \frac{254,2 \cdot 3,0}{100} = 7,63 \text{ кг/год}$$

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.53):

$$G_{\text{б.ж.}}^{\text{доб}} = 127,1 \times 23,0 = 2923,3 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{б.пш.}}^{\text{доб}} = 127,1 \times 23,0 = 2923,3 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{др.}}^{\text{доб}} = 2,03 \times 23,0 = 46,77 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ол.}}^{\text{доб}} = 5,08 \times 23,0 = 116,93 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 7,63 \times 23,0 = 175,40 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{с.т.}}^{\text{доб}} = 3,81 \times 23,0 = 87,70 \text{ кг/доб}$$

Булочки здобні

Годинні витрати борошна обчислюють за формулою (5.40):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{92,2 \times 100}{158} = 58,35 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів пресованих, солі, цукру білого, маргарину, молока розраховуємо за формулою (5.50):

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

$$G_{\partial}^{год} = \frac{58,35 \times 5,0}{100,0} = 3,98 \text{ кг / год}$$

$$G_{\epsilon}^{год} = \frac{58,35 \times 1,0}{100} = 0,58 \text{ кг / год}$$

$$G_{\psi}^{год} = \frac{58,35 \times 26,0}{100,0} = 21,9 \text{ кг / год}$$

$$G_{мл}^{год} = \frac{58,35 \times 15,0}{100,0} = 8,75 \text{ кг / год}$$

$$G_{мг}^{год} = \frac{58,35 \times 15}{100,0} = 8,75 \text{ кг / год}$$

Визначаємо добові витрати сировини за формулою (5.53):

$$G_{б..}^{доб} = 58,35 \times 23,0 = 1342 \text{ кг / доб}$$

$$G_{\partial}^{доб} = 3,98 \times 23,0 = 91,54 \text{ кг / доб}$$

$$G_{\epsilon}^{доб} = 0,58 \times 23,0 = 13,34 \text{ кг / доб}$$

$$G_{\psi}^{доб} = 21,9 \times 23,0 = 503,7 \text{ кг / доб}$$

$$G_{мл}^{доб} = 8,75 \times 23,0 = 201,25 \text{ кг / доб}$$

$$G_{мг}^{доб} = 8,75 \times 23,0 = 201,25 \text{ кг / доб}$$

Таблиця 5.18 — Добові витрати сировини на хлібокомбінаті

Назва сировини	Хліб Гірчичний	Хліб Чернівець кий	Булочка здобна	Разом
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	7240.7	-	1342.0	8582,7
Борошно пшеничне першого сорту	-	2923.3		2923,3
Борошно житнє обдирне першого сорту	-	2923.3	-	2 923.3
Дріжджі пресовані	144.81	46.77	91,54	283.12
Сіль кухонна харчова	108.66	87.7	13.34	209.7
Цукор білий	434.42	175.4	503,7	1 113.52
Олія соняшникова	-	116.93	-	116.93
Маргарин	-	-	201.25	201.25
Молоко цільне	-	-	201.25	201.25
Олія гірчична	434.42	-	-	434.42

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Розрахунок площ для зберігання сировини

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 5.19 — Запас сировини для виробництва виробів на хлібозаводі

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Норма запасу, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	2.92	Безтарний	5-7	5	14.6
Борошно пшеничне вищого сорту	8,58	Безтарний	5-7	5	42,9
Борошно пшеничне вищого сорту	2,9	Безтарний	5-7	5	14,5
Дріжджі пресовані	0,28	в ящиках	3	3	0.84
Сіль кухонна харчова	0,2	у мішках	15	15	3.0
Цукор білий	1,11	у мішках	15	15	16.65
Олія соняшникова	0,12	У бочках	15	15	1.8
Маргарин столовий	0,2	В ящиках	5	5	1.0
Молоке цільне	0,2	У бідонах	1	1	0,2
Олія гірчична	0,43	У бочках	5	5	6.45

5.6 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

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

$$N = \frac{G_0}{m}, \text{шт} \quad (5.54)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

де G_0 – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба Гірчичного

$$N = \frac{423,4}{0,5} = 846,8шт \text{ приймаємо } 847 \text{ шт}$$

Для хліба Чернівецького

$$N = \frac{361}{0,8} = 451,3шт \text{ приймаємо } 452 \text{ шт}$$

Для булочки здобної

$$N = \frac{92,2}{0,1} = 922шт$$

Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу. Булочку здобну пакують по 4 вироби у пакуванні, тому кількість пакувальних пакетів становить 231 шт.

Отже, для хліба Гірчичного масою 0,5 кг необхідно 847 пакетів для пакування, для хліба Чернівецького масою 0,8 кг – 452 пакети, для булочки здобної – 231 пакет.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР І СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Для зберігання сировини (сіль, дріжджі, цукор) розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), m^2 , за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_z}{q_{сер}} \times \mu \quad (6.1)$$

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

τ_z — норма запасу сировини, днів

$q_{сер}$ — середнє навантаження на $1m^2$, $кг/m^2$.

μ — коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu = 1,85$, для іншої сировини $\mu = 1,5$)

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів)

$$F_{др} = \frac{0,28 \cdot 3}{0,54} \cdot 1,5 = 2,3m^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить:

$$F_{марг} = \frac{0,2 \cdot 5}{0,4} \cdot 1,5 = 3,75m^2$$

Площа холодильної камери для зберігання молока незбиране становить:

$$F_{мол} = \frac{0,2 \cdot 1}{0,4} \cdot 1,5 = 0,75m^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{заг} = 2,3 + 3,75 + 0,75 = 6,8m^2$$

Приймаємо площу холодильної камери $7m^2$.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					62

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (6.1):

$$\text{-для солі: } F_c = \frac{0,2 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 5,6 \text{ м}^2$$

$$\text{-для цукру: } F_c = \frac{1,11 \cdot 15}{0,8} \cdot 1,5 = 31,2 \text{ м}^2$$

$$\text{-для олії соняшникової: } F_c = \frac{0,15 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 4,1 \text{ м}^2$$

$$\text{-для олії гірчичної: } F_c = \frac{0,43 \cdot 15}{0,66} \cdot 1,5 = 14,7 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу – 56 м².

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					63

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., визначають по формулі:

$$N = \frac{G_{\delta}^{доб} \times n}{V_{\delta}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\delta}^{доб}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб (3-7);

V_{δ} – місткість одного силосу, т.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{8,58 \cdot 5}{30} = 1,43, \text{ приймаємо 2 силоси.}$$

Для борошна пшеничного першого сорту:

$$N = \frac{2,9 \cdot 5}{30} = 0,48, \text{ приймаємо 1 силос.}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{2,92 \cdot 5}{30} = 0,49, \text{ приймаємо 1 силос.}$$

Знаходимо суму силосів: $2+1+1=4$.

Приймаємо 5 силосів тканинних Трев'єра: 2 силоси для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, 1 - для борошна пшеничного першого сорту, 1 - для зберігання борошна житнього обдирного та 1 запасний.

Внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється за допомогою гнучких спіральних транспортерів Спіроматик.

Склад безтарного зберігання борошна повністю автоматизований. Для автоматичної подачі, контролю за рухом борошна існує стенд — щит управління.

Для виробництва виробів, таку сировину як сіль, цукор, маргарин зберігають в рідкому (розчиненому) стані.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, V , обчислюємо за формулою (5.2):

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

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

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

τ_3 — норма запасу сировини, діб

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

Об'єм баків для добового зберігання олії соняшникової:

$$V = \frac{0,12 \times 1 \times 1,2}{0,92} = 0,16 \text{ м}^3$$

Об'єм баків для добового зберігання олії гірчичної:

$$V = \frac{0,43 \times 1 \times 1,2}{0,92} = 0,56 \text{ м}^3$$

Об'єм баків для змінного зберігання молока цільного:

$$V = \frac{0,1 \times 1 \times 1,2}{1,03} = 0,12 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості V , дм³, для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою (5.3):

$$V = \frac{G_{\partial} \times \tau_3 \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (7.3)$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{c.p} = \frac{0,2 \times 1 \times 100}{26 \times 1,2} = 0,64 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин готують в солерозчиннику ХСР.

Об'єм ємкості для зберігання цукрового розчину (розрахунок на добовий запас):

$$V_{ц.p} = \frac{1,11 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 2,2 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин готують в ємкості з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на змінний запас) визначаємо за формулою (5.2):

$$V_{др.с.} = \frac{0,14 \times 100 \times 1,2}{42 \times 1,42} = 0,28 \text{ м}^3$$

Об'єм місткостей для зберігання рідкого маргарину визначаємо за формулою:

$$V = \frac{G_{зан} \times K}{\rho}, \quad (7.4)$$

де $G_{зан}$ — запас рідкого жиру, т ;

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

ρ — густина рідкого жиру, т/м³ (для рідкого маргарину- 0,98; олії-0,92).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Об'єм місткості для зберігання рідкого маргарину (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.4):

$$V_{\text{мар}} = \frac{0,2 \times 1,2}{0,98} = 0,25 \text{ м}^3$$

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.5)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м^3 .

Для зберігання кожного виду сировини встановлюємо не менше двох місткостей.

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,64}{1,0} = 0,64, \text{ приймаємо 1 шт ХЕ-46}$$

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{2,2}{1,0} = 2,2, \text{ приймаємо 3 шт ХЕ-46}$$

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,28}{0,3} = 0,99, \text{ приймаємо 1 шт ХЕ-48}$$

Розраховуємо їх кількість для розтопленого маргарину за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,25}{0,3} = 0,83, \text{ приймаємо 1 шт ХЕ-48}$$

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,16}{0,3} = 0,53, \text{ приймаємо 1 штуку ХЕ-48}$$

Розраховуємо їх кількість для олії гірчичної за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,56}{1,0} = 0,56, \text{ приймаємо 1 штуку ХЕ-46}$$

Розраховуємо їх кількість для молока цільного за формулою (7.5):

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,12}{0,3} = 0,4, \text{ приймаємо 1 штуку ХЕ-48.}$$

Сировинний склад бажано розмішати поруч із силосним і тістоприготувальним відділенням.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для окремих сортів розраховуємо за формулою:

$$N_{бл} = \frac{\Sigma G_{б}^{год}}{Q_{б.л}^{год}} \quad (7.6)$$

де $\Sigma G_{б}^{год}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{б.л}^{год}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача). Зменшується на 5-10% менше продуктивності просіювача.

На підприємстві встановлено просіювачі ПТ-1500, продуктивність його 2,6 т/год, тоді продуктивність борошняної лінії не більше 2,34 т/год.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна житнього $N^{пш.л.с.}$:

$$N_{б.л} = \frac{0,127}{2,34} = 0,1$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна першого сорту $N^{пш.л.с.}$:

$$N_{б.л} = \frac{0,127}{2,34} = 0,1$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту^{об.}:

$$N_{б.л} = \frac{0,373}{2,34} = 0,2$$

Загальна кількість борошняних ліній — 3 шт.

Необхідний об'єм силосу (V), м³, обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{б}^{год} \times t}{\rho_{б}}, \quad (7.7)$$

де $G_{б}^{год}$ — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, т/год;

t — запас борошна у силосі, год;

ρ — об'ємна маса борошна, т/м³.

Об'єм виробничих силосів повинен забезпечити безперервну роботу протягом не менше двох годин ($t=2$ год). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих силосів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12 годин.

Хліб Гірчичний:

-для приготування опари (борошно пшеничне вищого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,157 \times 8}{0,620} = 2,1 \text{ м}^3$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

-для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,157 \times 8}{0,620} = 2,1 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 2 силоси ХЕ-112 (2,73 м³)

Хліб Чернівецький:

Об'єми кожного виробничого силоса:

-для приготування закваски (борошно житнє обдирне) :

$$V_{c1} = \frac{0,059 \times 11}{0,400} = 1,7 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно пшеничне першого сорту) :

$$V_{c3} = \frac{0,127 \times 8}{0,400} = 2,54 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно житнє обдирне) :

$$V_{c2} = \frac{0,068 \times 8}{0,590} = 0,92 \text{ м}^3$$

Приймаємо 3 силоси ХЕ-112 місткістю 2,73 тони.

Булка здобна

-для приготування опари (борошно пшеничне вищого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,029 \times 8}{0,620} = 0,38 \text{ м}^3$$

-для приготування тіста (борошно пшеничне вищого сорту) :

$$V_{c1} = \frac{0,029 \times 8}{0,620} = 0,38 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 2 силоси ХЕ-112 (2,73 м³)

Всього встановлюємо 7 силосів ХЕ-112 (2,73 м³).

7.3 Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів (рідка житня закваска)

Розрахунок зводиться до визначення об'єму заварювальної машини, місткостей для бродіння закваски і для приготування живильної суміші.

Об'єм заварювальної машини чи місткості V, дм³, розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G_{x6} \times \tau \times (1+x) \times k \times 60}{\rho}, \quad (7.8)$$

де G_{x6} — хвилинні витрати напівфабрикату, що береться з таблиць виробничої рецептури, кг/хв;

τ — тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

ρ — об'ємна маса напівфабрикату, кг/дм³;
 x — коефіцієнт збільшення об'єму, щоб забезпечувати перемішування;
 k — коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

Хліб Чернівецький

Об'єм заварювальної машини чи місткості, V , дм³, розраховують за формулою:

$$V_{закв} = \frac{60 \cdot G_3^{x6} \cdot \tau_{бр} \cdot K_o \cdot K_{n.n}}{\rho}, \text{ дм}^3 \quad (7.9)$$

де G_3^{x6} — хвилинні витрати закваски чи рідких дріжджів, кг/хв;

$\tau_{бр}$ — тривалість бродіння закваски, год;

K_o — коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування;

$K_{n.n}$ — коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;

ρ — густина закваски кг/м³

Кількість чанів для бродіння:

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V} \quad (7.10)$$

Масу напівфабрикату в одній ємкості, кг, визначаємо за формулою

$$G_{нф}^1 = \frac{60 \cdot G_{н.ф} \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}, \quad (7.11)$$

де $\tau_{бр}$ — тривалість бродіння закваски, год

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

$$r_3 = \frac{60 \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}, \quad (7.12)$$

Об'єм заварювальної машини розраховуємо за формулою

$$V = \frac{60 \cdot 8,4 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 2}{1,05} = 5760 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо чан ХЕ-46 об'ємом 1000 дм³

Кількість чанів для бродіння розраховуємо за формулою

$$N_{зак} = \frac{5760}{1000} = 5,76 \quad \text{прийм } 6,0 \text{ шт}$$

Маса напівфабриката в одній ємкості розраховуємо за формулою

$$G_3 = \frac{60 \times 8,4 \times 4}{6} = 336 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Ритм заповнення розраховуємо за формулою (7.12)

$$r_3 = \frac{60 \times 4}{6} = 40$$

Кількість замішувань:

$$N_{зам} = \frac{226}{200 \times 1,05} = 1,6$$

За кількістю замісів обчислюють ритм замішування:

$$r_3 = \frac{40}{2} = 20$$

Ритм замішування у межах допустимого, тому встановлюємо одну заварювальну машину ХЗМ-300 і 6 чанів для бродіння ХЕ-46.

7.4 Розрахунок обладнання для цеху густих напівфабрикатів (густа опара, тісто)

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

$$P_m = g_{нф} \cdot K_3, \quad (7.13)$$

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

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

$$N_{т.м} = \frac{P}{P_m}, \quad (7.14)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики, кг/хв.

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

$$V_o = \frac{G_{\bar{o}}^o \cdot \tau_o \cdot 100}{q}; \quad (7.15)$$

$$V_m = \frac{G_{\bar{o}}^m \cdot \tau_m \cdot 100}{q}, \quad (7.16)$$

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

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Для хліба «Чернівецького» тісто готують в тістомісильній машині Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини безпервної дії Х-12 для замішування тіста для хліба «Чернівецького», кг/хв:

$$P_M = 18,09 \cdot 1,08 = 19,5$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин:

$$N_{m.m} = \frac{19,5}{23} = 0,85, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Х-12.

Об'єм місткостей для бродіння тіста:

$$V = \frac{4,24 \cdot 60 \cdot 100}{39} = 653 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо 1 корито для бродіння тіста ТМ «Краяни» з об'ємом корита $0,7 \text{ м}^3$.

Для хліба **гірничного** опару і тісто готують в тістомісильних машинах Х-12, а виброджують вони у коритах.

Опару замішують у тістомісильній машині Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини безпервної дії Х-12 для замішування опари для хліба гірничного, кг/хв:

$$P_M = 4,0 \cdot 1,08 = 4,32$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин за формулою:

$$N_{m.m} = \frac{4,32}{23} = 0,2, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Х-12.

Продуктивність тістомісильної машини безпервної дії Х-12 для замішування тіста для хліба гірничного, кг/хв:

$$P_M = 8,2 \cdot 1,08 = 8,9$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин за формулою:

$$N_{m.m} = \frac{8,9}{23} = 0,4, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Х-12.

Об'єм місткостей для бродіння опари:

$$V = \frac{2,5 \cdot 210 \cdot 100}{30} = 1750 \text{ дм}^3$$

Об'єм місткостей для бродіння тіста:

$$V = \frac{5,25 \cdot 90 \cdot 100}{30} = 1050 \text{ дм}^3$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Встановлюємо 2 корита для бродіння опари ТМ «Краяни» з об'ємом 2000 дм³ та 1000 дм³.

Опара і тісто для булочки здобної замішуються в тістомісильній машині періодичної дії «Кумкая» з підкатною діжею об'ємом 200 дм³.

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Спочатку розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу G_6^d , кг, за формулою :

$$G_6 = \frac{V_d \cdot g}{100} \quad (7.17)$$

Де: V_d – об'єм діжі, дм³;

g – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг.

$$G_6 = \frac{200 \cdot 23}{100} = 46$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою:

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^d} \quad (7.18)$$

Де: $G_6^{год}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год

$$D_{год} = \frac{29}{46} = 0,63 \text{ шт}$$

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

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (7.19)$$

$$r = \frac{60}{0,63} = 95,2$$

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

$$\tau_d = \tau_{зам} + \tau_{бр} + \tau_{дод} \quad (7.20)$$

де: $\tau_{зам}$ - тривалість замішування напівфабрикату, хв.

$\tau_{бр}$ - тривалість бродіння, хв.

$\tau_{дод}$ – тривалість додаткових операцій, хв. ($\tau_{дод} = 5 - 10$)

$\tau_{дод} = 7 + 270 + 6 = 290$ хв.

$$G_6^d = \frac{200 \cdot 30}{100} = 60,0$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

$$D_{cod} = \frac{58,35}{60} = 0,97 \text{ шт}$$

$$r = \frac{60}{0,97} = 61,9$$

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

$$\tau_{дод} = 10+90+6= 106 \text{ хв.}$$

Кількість діж необхідних для замішування і бродіння опари D_o і тіста D_t , шт.,знаходять за формулами :

$$D_o = \frac{\tau_o^o}{r} \quad (7.21)$$

$$D_m = \frac{\tau_o^m}{r} \quad (7.22)$$

Де : τ_d^T - зайнятість діжі для приготування тіста;

τ_d^o – зайнятість діжі для приготування опари.

$$D_o = \frac{290}{95} = 3,1 \text{ шт}$$

Приймаємо 4 діжі.

$$\tau_d^T = 7+3+2 = 12 \text{ хв.}$$

$$D_m = \frac{106}{62} = 1,71$$

Приймаємо 2 діжі .

Сумарна кількість діж: 4+2=6 шт.

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою :

$$N_{m.m} = \frac{T}{r} \quad (7.23)$$

Для опар

$$N_{m.m} = \frac{12}{95} = 0,13 , \text{ приймаємо одну машину.}$$

Для тіста:

$$N_{m.m} = \frac{15}{62} = 0,24 , \text{ приймаємо одну машину.}$$

Таким чином для замішування опари і тіста для булочки здобної достатньо буде встановити 1 тістомісильну машину Кумкая.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

7.5 Обладнання для поділу тіста

Обладнання для поділу хліба Гірчичного масою 0,5 кг

$$N_{m.з} = \frac{P_{зод}}{60 \cdot g} \quad (7.24)$$

$$N = \frac{N_{m.з} \cdot K}{P} \quad (7.25)$$

$$N_{m.з} = \frac{423,4}{60 \cdot 0,5} = 14,1(\text{шт} / \text{хв})$$

$$N = \frac{14,1 \cdot 1,04}{27} = 0,54(\text{шт}), \text{приймаємо 1 тістоподільник Кумкая DM2000.}$$

Для оброблення тістових заготовок на лінії також встановлено тістоокруглювач Кумкая СМ3100 та тістозакаточна машина Кумкая LM 3100.

Обладнання для поділу хліба Чернівецького масою 0,75 кг

$$N_{m.з} = \frac{361}{60 \cdot 0,8} = 7,5(\text{шт} / \text{хв}), .$$

$$N = \frac{7,5 \cdot 1,05}{16} = 0,47(\text{шт}), \text{приймаємо 1 тістоподільник Кумкая STORM 216 для житньо-пшеничного тіста.}$$

Обладнання для поділу булочок здобних 0,1 кг

$$N_{m.з} = \frac{92,2}{60 \cdot 0,1} = 15,4(\text{шт} / \text{хв})$$

$$N = \frac{15,4 \cdot 1,05}{42} = 0,39(\text{шт}), \text{приймаємо 1 тістоподільник Кумкая DM2000.}$$

Для оброблення тістових заготовок на лінії також встановлено тістоокруглювач Кумкая СМ3100.

Обладнання для попереднього вистоювання

Для **хліба Гірчичного** попереднє вистоювання тістових заготовок відбувається у колісковій шафі.

Кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання $N_{m.з}^{n.в}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{m.з}^{n.в} = \frac{P_{зод} \cdot \tau_{n.в}}{g \cdot 60} \quad (7.26)$$

Кількість робочих колісок у шафі попереднього вистоювання знаходять за формулою:

$$N_{кол}^{n.в} = \frac{N_{m.з}^{n.в}}{n_{кол}} \quad (7.27)$$

Знайдемо кількість тістових заготовок у шафі за ф-ою (7.27):

$$N_{m.з}^{n.в} = \frac{423,4 \cdot 6}{0,5 \cdot 60} = 84,7$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Кількість робочих колисок у шафі знайдемо за формулою (7.28)

$$N_{\text{кол}}^{н.б} = \frac{84,7}{7} = 12,1$$

Встановлюємо шафу попереднього вистоювання Кумкая РМ 280 (40 колисок) з робочою кількістю колисок 13 шт.

Обладнання для остаточного вистоювання

Обладнання для остаточного вистоювання хліба Гірничного масою 0,5 кг

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{т.з}}^{о.б} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot \tau_{о.б}}{g \cdot 60} \quad (7.29)$$

Необхідну кількість робочих колисок розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{о.б} = \frac{N_{\text{т.з}}^{о.б}}{n_{\text{кол}}} \quad (7.30)$$

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{\text{т.з}}^{о.б} = \frac{423,4 \cdot 40}{0,5 \cdot 60} = 564,3, \text{ приймаємо } 565 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок знайдемо за формулою

$$N_{\text{кол}}^{о.б} = \frac{565}{6} = 94 \text{ колиски}$$

Встановлюємо вистійну шафу ТМ «Краяни» РКШ-132

Обладнання для остаточного вистоювання хліба Чернівецького, масою 0,8 кг

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{\text{т.з}}^{о.б} = \frac{361 \cdot 50}{0,8 \cdot 60} = 376, \text{ приймаємо } 950 \text{ шт.}$$

Кількість робочих колисок знайдемо за формулою

$$N_{\text{кол}}^{о.б} = \frac{376}{8} = 47 \text{ колисок}$$

Встановлюємо вистійну шафу ТМ «Краяни» РКШ-132.

Обладнання для приготування булочки здобної масою 0,1 кг

Кількість тістових заготовок у шафі знайдемо за формулою

$$N_{\text{т.з}}^{о.б} = \frac{92,2 \cdot 60}{0,1 \cdot 60} = 922, \text{ приймаємо } 512 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток знайдемо за формулою

$$N_{\text{ваз}}^{о.б} = \frac{922}{24 \cdot 16} = 2,4 \text{ приймаємо } 3 \text{ вагонетки.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Приймаємо до встановлення 2 вистійні шафи Ревент, кожна з яких вміщає 2 вагонетки.

Розрахунок спеціалізованих охолоджувачів (кулерів)

Після випікання вироби охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) спірального типу.

Кількість готових виробів у охолоджувачі N_{xl}^o , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{xl}^o = \frac{P_{zod} \times \tau_{ox}}{60 \times g}, \quad (7.31)$$

де P_{zod} —годинна продуктивність печі, кг/год; g — маса виробу, кг;

τ_{ox} — тривалість охолодження, хв ($\tau_{ox} = 30 - 120$).

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{xl}^o \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{кол}}, \quad (7.32)$$

де $n_{кол}$ — кількість хлібобулочних виробів на одній колісці шафи, шт.;

b — ширина готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі.

Хліб Чернівецький

Кількість готових виробів у охолоджувачі N_{xl}^o , шт, розраховуємо за формулою

$$N_{xl}^o = \frac{361 \times 60}{60 \times 0,8} = 451$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{451 \cdot (22 + 10)}{100 \cdot 2} = 72 \text{ м.}$$

Хліб Гірчичний

Кількість готових виробів у охолоджувачі N_{xl}^o , шт, розраховуємо за формулою

$$N_{xl}^o = \frac{423,4 \times 45}{60 \times 0,5} = 635,1$$

Довжину конвеєра для охолодження L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{636 \cdot (28 + 10)}{100 \cdot 2} = 121 \text{ м.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

7.6 Розрахунок обладнання хлібосховищ і експедиції.

Кількість лотків і контейнерів.

Кількість лотків для зберігання виробів хліба «Гірничного» протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_{л}^{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot g} \quad (7.33)$$

де n - кількість виробів на лотку, шт.

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$,шт.,розраховують за формулою:

$$N_{в}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^в} \quad (7.34)$$

де: $N_{л}^в$ – кількість лотків у вагонетці ,шт

Ритм заповнення вагонеток r , хв., знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{N_{в}^{год}} \quad (7.35)$$

$$r = \frac{60}{5.9} = 10.2 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток ,необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{зб}$, шт. , розраховують за формулою:

$$N_{в}^{зб} = N_{в}^{год} \cdot \tau_{зб} , \quad (7.36)$$

де : $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на підприємств ,год.

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{423.4}{18 \cdot 0.5} = 47$$

Приймаємо 47 лотків.

Кількість контейнерів для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$,шт.,розраховують за формулою

$$N_{в}^{год} = \frac{47}{8} = 5.9 \text{ шт}$$

Приймаємо бштук.

Кількість контейнерів ,необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{зб}$, шт. , розраховують за формулою (7.36)

$$N_{в}^{зб} = 5.9 \cdot 8 = 47.2 \text{ шт} , \text{ приймаємо } 48.$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Кількість лотків для зберігання виробів булочка здобна протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою :

$$N_{л}^{год} = \frac{92.2}{20 \cdot 0,1} = 46.1$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{в}^{год} = \frac{46.1}{8} = 5,8$$

Приймаємо 6 штук.

Ритм заповнення вагонеток r , хв., знаходять за формулою

$$r = 60/5.8 = 10.3 \text{ хв.}$$

Кількість вагонеток ,необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{зб}$, шт. , розраховують за формулою:

$$N_{в}^{зб} = N_{в}^{год} \cdot \tau_{зб},$$

де : $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на підприємств , год.

$$N_{в}^{зб} = 5,8 \cdot 8 = 46.4 \text{ шт}$$

Приймаємо 47 штук.

Кількість контейнерів для зберігання виробів хлібу «Чернівецького» протягом години $N_{л}^{год}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{361}{16 \cdot 0.8} = 28.2$$

Приймаємо 29 лотків.

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{в}^{год}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{в}^{год} = \frac{29}{8} = 3.6$$

Приймаємо 4 штук.

Ритм заповнення контейнерів r , хв., знаходять за формулою

$$r = 60 \setminus 3.6 = 16.7 \text{ хв.}$$

Кількість контейнерів ,необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів $N_{в}^{зб}$, шт. , розраховують за формулою (7.36):

$$N_{в}^{зб} = N_{в}^{год} \cdot \tau_{зб}, \quad (7.37)$$

де : $\tau_{зб}$ – тривалість зберігання виробів на підприємств , год.

$$N_{в}^{зб} = 3.6 \cdot 8 = 28.8 \text{ шт, приймаємо 29}$$

Загальна кількість вагонеток становить:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

$$\Sigma = 48 \times 3 + 47 \times 3 + 29 \times 2 = 343 \text{ шт}$$

До загальної розрахованої кількості вагонеток треба додати ще 20% з урахуванням того, що ця кількість може розміщуватися у приміщенні санітарного їх оброблення, в експедиції або торгівельній мережі.

$$N_i = 343 + 69(20\%) = 412 \text{шт.}$$

7.7 Обладнання для пакування готових виробів

Готові вироби упаковуються за допомогою пакувальних машин у поліпропіленові пакети. Тому слід зробити розрахунок необхідної кількості машин, які б забезпечили проведення цієї операції.

Кількість виробів $N_{г.в}$, шт./хв. Розраховуємо за формулою:

$$N_{з.б} = \frac{P_{год} \cdot \% N_{г.в}}{60 \cdot g \cdot 100} \quad (7.38)$$

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

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

G – маса виробу, кг.

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

$$N = \frac{N_{з.б} \cdot K}{P} \quad (7.39)$$

Хліб Гірчичний

Розрахуємо кількість виробів N за формулою

$$N_{з.б} = \frac{423.4 \cdot 100}{60 \cdot 0.5 \cdot 100} = 14.11$$

Кількість пакувальних машин розрахуємо за формулою

$$N = \frac{14.11 \cdot 1.05}{40} = 0.37$$

Приймаємо одну пакувальну машину DPPL-40

Хліб Чернівецький

Розрахуємо кількість виробів N за формулою (7.38)

$$N_{з.б} = \frac{361 \cdot 100}{60 \cdot 0.8 \cdot 100} = 7.5$$

Кількість пакувальних машин розрахуємо за формулою

$$N = \frac{7.5 \cdot 1.05}{40} = 0.2$$

Приймаємо одну пакувальну машину DPPL-40

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка Здобна

Розрахуємо кількість виробів N за формулою

$$N_{z.b} = \frac{92.2 \cdot 100}{60 \cdot 0,1 \cdot 100} = 15.4$$

Кількість пакувальних машин розрахуємо за формулою

$$N = \frac{15.4 \cdot 1,05}{40} = 0,4$$

Приймаємо одну пакувальну машину DPPL-40.

Таким чином, для пакування всього асортименту продукції з врахуванням повноти використання пакувального обладнання на підприємстві достатньо встановити 2 пакувальні машини DPPL-40.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1– Специфікація основного технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	3	4	5	6	7
1	Силос тканинний	5	Тревіра	Місткість 30 т. d=2500 мм V=50,7 м ³	
2	Просіювач	3	ПТ-1500	продуктивність його 2,6 т/год	
3	Бункер виробничий	7	ХЕ-112	Об'єм-2,73м ³ , місткість 1,5т.	
4	Солерозчинник	1	ХСР3/2	Місткість 1 м ³	
5	Заварювальна машина	1	ХЗМ-300	Продуктивність-200 кг/год; місткість-300л; потужність - 2,8 кВт.	
6	Чани для бродіння закваски	6	ХЕ-46	Місткість 1 м ³	
7	Машина тістомісильна	3	Х-12	Продуктивність- 1200 кг/год; тривалість замісу 7-10 хв.	
8	Корито для бродіння напівфабрикатів	3	типу ХТР	Місткість 0,7-2,0 м ³	
9	Машина тістомісильна	1	Кумкава SP 250М	Об'єм діжі 200 дм ³	
10	Тістоподільник	3	Кумкава DM2000	Продуктивність-35-96шт/хв,	
11	Тістоподільник	1	Кумкава STORM 216	Продуктивність-20-60 шт/хв; маса тістових заготовок -220-1200 г	
12	Шафа попереднього вистоювання	1	Кумкава РМ 280	Продуктивність 2200 шт/год Потужність двигуна 0,9 кВт	
13	Шафа остаточного вистоювання	2	Краєни РКШ	Потужність двигуна 0,75 кВт, кількість робочих люльок – 132, маса 7490 кг	
14	Шафа вистійна	2	Ревент	2 вагонетки	
15	Кулер спіральний	2	КВЛ-1	Продуктивність 1500 шт/год, кількість робочих витків – 21,5	
16	Машина пакувальна	2	Dovaina DPPL-40	Продуктивність 115 шт/хв Потужність двигуна 3,5 кВт	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

Головна мета метрологічного забезпечення якості продукції полягає в забезпеченні постійного контролю за відповідністю використовуваних методів та засобів вимірювань вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та інших документів, що регулюють технологічний процес. Це також включає проведення перевірки, ремонту та налагодження вимірювальних засобів.

Для досягнення якості продукції на підприємстві шляхом метрологічного забезпечення необхідно розробляти спеціальні стандарти. Ці стандарти встановлюють правила для забезпечення точності та надійності засобів вимірювань, контролю виконання графіків повірки, зберігання та обліку цих засобів. Вони також визначають параметри, які підлягають контролю і впливають на якість продукції, а також встановлюють порядок проведення повірки, ремонту, зберігання та обліку засобів вимірювань.

Засоби вимірювань регулярно піддаються державній повірці згідно з установленим графіком, який узгоджується з центром стандартизації та метрології. Для контролю технологічного процесу, наприклад, вимірювання температури сировини, напівфабрикатів, води, пари, повітряного середовища та виробничих приміщень, використовуються термометри.

При перевірці об'єму пробника для визначення пористості хлібобулочних виробів проводяться вимірювання внутрішнього діаметру циліндричної частини пробника та відстані від вертикальної стінки дерев'яної основи до ножа.

Метою контролю технологічного процесу є забезпечення відповідності випуску продукції вимогам стандарту шляхом зміцнення технологічної дисципліни та дотримання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає наступні аспекти:

- Перевірка виконання рецептур.
- Оцінка якості напівфабрикатів.
- Слідкування за виконанням технологічного режиму, включаючи контроль вологості, кислотності, температури та тривалості бродіння.
- Визначення режимів і тривалості вистоювання та випічки.
- Перевірка правильності укладання готових виробів.
- Контроль якості показників технологічного процесу.
- Основні показники контролю технологічного процесу встановлюються лабораторією хлібозаводу і підтверджуються директором. У спеціальному наказі зазначаються масова частка вологи і кінцева кислотність тіста, маса шматка тіста,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

величина упікання відсотками від тесту, тривалість випічки в хвилинах та інші параметри для різних видів виробів і обладнання.

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1	Сировина					
1.1	Борошно	Борошновоз	Колір, запах, смак, наявність хрустоту	Кожна партія	Органолептично, розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопекарські і пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста або за часом спливання кульки тіста	
1.3	Сіль кухонна	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Масова частка вологи		Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 4886.3:2007	
			Визначення нерозчинної у воді речовини		Розчинення заданої проби солі у воді, фільтруванні отриманого розчину,	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

					сушінні та зважуванні нерозчинного залишку	
1.4	Цукор білий кристалічний	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Масова частка вологи		Висушуванням прискореним методом за ДСТУ 4886.3:2007	
1.5	Маргарин столовий	Холодильна камера	Консистенція, колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.6	Олія соняшникова та гірчична	Бочки	Зовнішній вигляд, колір, запах	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.7	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
1.8	Оброблення та формування	Тістоподільник	Маса шматка тіста	Після поділу	Ваговим	Змінний інженер-технолог
1.9	Готова продукція					
2.0	Хліб «Чернівецький», Хліб «Гірчичний», Булочка Здобна	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

10. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На підприємстві з метою енергозбереження впроваджено наступні заходи:

- встановлено систему Spiromatic – це системи транспортування на основі гнучких шнеків із високоміцної сталі та труби із харчового ПВХ матеріалу, призначені для переміщення на різну відстань та висоту різних сипучих продуктів. Ця система є енергозберігаючою.

- спроектовано вертикальну схему тістоприготування, що дозволяє самопливом потрапляти тісту до тістоподільника без застосування витрат електроенергії на перекачування напівфабрикату;

- на печах встановленні парогенератори і теплоутилізатори. Теплоутилізатор призначений для зниження температури димових газів печі і нагріву води. Теплоутилізатор працює таким чином, що димові гази проходять усередині його корпусу, оминаючи труби з водою, і передають їй своє тепло. Після охолодження, димові гази викидаються в атмосферу, а нагріта вода використовується для живлення парогенератора або для інших технологічних потреб. Для забезпечення парою на технологічні потреби хлібозаводу також використовується пароутворювач, який встановлений на печі. Використання пари має свої переваги, такі як низький тиск (до 3 атмосфер), більш технологічний процес та використання тепла вихідних газів, що дозволяє уникнути необхідності у складних комунікаціях;

- застосовано примусове охолодження виробів у кулерах, що дозволяє зменшити технологічні затрати на усування та підвищити вихід продукції.

- встановлені сучасні енергозберігаючі тунельні печі РЕВЕНТ, що здатні випікати різноманітну продукцію з борошна, таку як хліб різних видів, булочки, та інші вироби. Для досягнення оптимальних результатів випічки різних видів хлібобулочних і кондитерських виробів, тунельні печі оснащені системою регулювання температури усередині робочої камери. Ця система дозволяє встановлювати індивідуальний температурний режим на різних зонах печі. Крім того, для запобігання нерівномірному випіканню виробів, можна налаштовувати температуру як у нижній, так і у верхній частині камери. Гнучка система регулювання температури забезпечує високу якість випічки для будь-якого типу продукту, що готується. Виготовляючи корпус печі тунельного типу зі спеціальної нержавіючої сталі, яка має відмінні ізоляційні властивості, забезпечуються комфортні умови праці та економічність. Ця сталь утримує тепло в камері, не допускаючи його виходити назовні. Це дозволяє зменшити витрати палива для підтримки необхідних умов випічки. Температура в робочій зоні поруч з піччю залишається комфортною для працівників.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

11. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Захист навколишнього природного середовища на підприємствах харчової промисловості з ряду заходів - виявлення джерел забруднень та їх локалізації.

Основним джерелом забруднення на хлібзаводі є промислові відходи після мийки обладнання та приміщень, установок допоміжних виробництв, котельної, компресорної, ремонтно-технічної майстерень. Відходами хлібопекарського виробництва є пил. У хлібопекарській промисловості велике поширення також отримали – тканинні пиловловлювачі (рукавні фільтри). Вони використовуються для очищення повітря від сухого пилу. Шкідливими є викиди в атмосферу відпрацьованих газів печі. Для зменшення викидів забруднюючих речовин для цього на печі встановлюється труба з дотриманням санітарних норм щодо її висоти.

Забруднюючі речовини від роботи хлібзаводу є промислові відходи після мийки обладнання та приміщень, установок допоміжних виробництв. Основна кількість стічних вод пов'язана з мийкою технологічного обладнання, трубопроводів і автоцистерн. Загальний стічний викид формується з усіх стічних потоків підприємства і впродовж доби має сталий хімічний склад. Незначна кількість стічних вод утворюється за рахунок споживання води на побутові потреби, пов'язані з підтримкою необхідного санітарно-гігієнічного стану виробничих приміщень, а також вологого прибирання території та пожежної безпеки. Для зменшення кількості стічних вод використано систему зворотного водопостачання. Водовідведення відбувається шляхом скиду промислових стоків в заводський та міський колектори. Також, не менш важливим є наявність достатньої кількості зелених насаджень. Рослини можуть фільтрувати шкідливі речовини з повітря, включаючи викиди заводів, такі як діоксид сірки та діоксид азоту. Зелені насадження допомагають поглинати ці речовини та зменшують їх вплив на довкілля та здоров'я людей. Рослини виробляють кисень шляхом фотосинтезу, що покращує якість повітря у навколишній області. Вони також можуть зменшувати рівень шуму, абсорбуючи його та створюючи природні бар'єри. Рослини допомагають зменшувати теплове навантаження у виробничих зонах, оскільки вони забезпечують природну тінь і випаровують воду шляхом процесу транспірації. Це може знизити енергоспоживання, пов'язане з кондиціонуванням повітря в приміщеннях. Зелені насадження прикрашають промислові території і забезпечують приємну атмосферу для робітників та відвідувачів. Вони можуть створювати природні бар'єри від шуму, викидів та інших неприємних аспектів промислового середовища. Приміщення та територія заводу регулярно прибираються і вивозиться сміття. Для цього будуть встановлені сміттєзбірники, контейнери для сміття.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)

За безпеку життєдіяльності на підприємстві відповідає директор. Також в його обов'язки входить проведення інструктажів для персоналу, без яких працівників не допускають до виконання роботи на заводі.

Інструктажі бувають:

- вхідні;
- періодичні;
- повторювальні.

Обов'язково має бути блокування обладнання та огорожі всіх рухомих частин обладнання для запобігання виробничих травм працівників.

Обов'язковим є наявність витяжки, особливо в цехах бродіння напівфабрикатів та вентиляція в місцях високої температури (біля печей).

Евакуаційні шляхи забезпечують безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях, через евакуаційні виходи. На шляхах евакуації не дозволяється встановлювати виробниче устаткування, розміщувати готову продукцію, матеріали, тощо. На шляхах евакуації опорядження стін і підлоги виконано з негорючих матеріалів.

Ширина евакуаційного виходу (дверей) прийнята в залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід, та кількості людей на 1 м ширини виходу (дверей). Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з приміщення.

В роботі передбачені заходи для забезпечення безпеки та охорони праці, включаючи:

Заземлення (занулення) всіх металевих струмопровідних частин електрообладнання, які можуть потрапити під напругу через порушення ізоляції, відповідно до Правил внутрішнього електроустановлення (ПУЕ) і будівельних норм і правил (СНіП) 3.05.06-85.

- Встановлення штепсельних розеток з заземлюючим контактом.
- Використання трьох- та п'ятипровідних групових і розподільчих мереж з додатковим захисним провідником нуля.
- Використання пристрою зовнішнього контуру для повторного заземлення нульового проводу при введенні в будівлю.
- Забезпечення доступу до обладнання для технічного обслуговування та ремонту.
- Урахування поточності технологічного процесу під час навчання працівників.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

- Використання системи припливно-витяжної вентиляції з природнім та механічним приводом.
- Автоматичне вимикання вентиляції у разі пожежі.
- Забезпечення робочого та аварійного освітлення.
- Встановлення системи блискавкозахисту на будівлі.
- Дотримання попередньо допустимого рівня шуму, який не перевищує 80 дБ.

На підприємстві повністю забезпечено дотримання правил пожежної безпеки наявністю спеціального протипожежного інвентарю, розташованого на відповідних щитах. Цей щит містить наступний набір

- обладнання:
- пінний вогнегасник;
- вуглекислий вогнегасник;
- ящик з піском;
- щільне полотно (азбест, войлок);
- лом;
- багор;
- сокира.

З метою захисту персоналу від травмувань вживаються такі заходи:

проведення підготовки працівників з питань охорони праці та пожежної безпеки, а також підвищення рівня їх знань з цих питань;

забезпечення працівників всіма чинними нормативними документами з охорони праці та пожежної безпеки;

здійснення постійного оперативного контролю за станом та утриманням обладнання, машин, установок відповідно до чинних положень і вилучення несправного або невідповідного нормативам обладнання, машин, установок;

поліпшення якості навчання та інструктажу з охорони праці, а також виключення випадків допуску до роботи ненавчених і не проінструктованих працівників;

збільшення відповідальності працівників за додержання виробничої дисципліни та вимог усіх нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський. Київ : НУХТ, 2018. 93 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник навч. посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
3. В.І. Дробот. Технологія хлібопекарського виробництва. Київ : Логос, 2002. 365 с.
4. Організація виробництва хлібобулочних веб-сайт. URL http://4ua.co.ua/manufacture/xb3ac78a4c53b89521316c27_0.html
5. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, О.А. Білик та ін.; за ред. В. І Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Кондор, 2015. 972 с.
6. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко. Київ : НУХТ, 2017. 45 с.
7. Ткачук К.К. Охорона праці та промислова безпека.// В.В.Зацарний,Р.В.Сабарно та інші. Київ : Лібра, 2010. 560 с.
8. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Ф. Доценко, В.Г. Юрчак, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012. – 44 с.
9. Вистійна шафа ТМ «Краяни» РКШ-132.: веб-сайт. URL: <https://http://krayane.com.ua/ua/>
10. Шафа вистоювання Revent ІК: веб-сайт. URL: <https://studfile.net/preview/5585168/page:27/>
11. Пакувальна машина Dovaina DPPL-40: веб-сайт. URL: <https://dovaina.lt/>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89