

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських
виробів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОЇ ПЕКАРНІ З
ВИРОБНИЦТВА МАСОВИХ СОРТІВ ХЛІБА

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Шинкарук А.І.
(прізвище, ініціали)

4 курсу групи ТЗХ 43

Керівник доцент Солоницька І.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доцент Карпінська Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 20____ р., протокол №____
Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ _____ Дмиро ЖИГУНОВ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Кафедра технології зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181-Харчові технології
Освітня програма	Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХіКВ

Дмитро ЖИГУНОВ

« ____ » _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шинкарук Анастасії Ігорівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Проектування мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба

Затверджена наказом ОНТУ від 01.09.2022 року № 534 - 03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 22.06.2023р.

3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційну роботу, нормативна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охоро- на праці, охорона навколишнього середовища, техніко- економічні розрахунки

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

Генеральний план (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (3 аркуші), план виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), розріз основної мобільної пекарні (1 аркуш)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	Солоницька І.В.		
2. ТЕО проекту	Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Солоницька І.В.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Солоницька І.В.		
6. Охорона праці	Солоницька І.В.		
7. Охорона навколишнього середовища	Солоницька І.В.		
8. Науково-дослідна частина (за необхідністю)	-		
9. Техніко-економічні розрахунки	Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 13 лютого 2023 р.

Керівник _____

Солоницька І.В.

Завдання прийняв до виконання _____

Шинкарук А.І.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів проекту	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	28.03.2023 р.	
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	5.04.2023 р.	
3.	Технологічна частина	7.04.2023 р.	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	15.05.2023 р.	
5.	Архітектурно-будівельна частина	10.06.2023 р.	
6.	Графічна частина	15.06.2023 р.	
7.	Охорона праці	10.04.2023 р.	
8.	Охорона навколишнього середовища	15.04.2023 р.	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	1.06.2023 р.	
10.	Представлення на попередньому захисті	15.06.2023 р.	
11.	Оформлення проекту	14.06.2023 р.	
12.	Збір необхідних підписів	15.06.2023 р.	
13.	Рецензування	16.06.2023 р.	
14.	Захист на засіданні ДЕК	22.06.2023р.	

Здобувачка– дипломник _____

Шинкарук Анастасія Ігорівна

Керівник роботи _____

Солоницька Ірина Валеріївна

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувачка-дипломник _____

Шинкарук А.І.

ПІБ

Підпис _____

Анотація

Кваліфікаційної роботи на тему:

«Проектування мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба»

Кваліфікаційна робота, присвячений проектуванню мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету даного кваліфікаційній роботі.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому дана характеристика об'єкту, літературний і патентний огляд по тематиці кваліфікаційної роботи, мета і завдання проекту.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, на якому мобільна пекарня планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища, визначено перспективну потужність мобільної пекарні, асортимент хлібопекарських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктивний розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари, складів, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль з метою підвищення якості хлібопекарських виробів.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, де визначено енергозабезпечення підприємств галузі (тепло-, холодо-, електропостачання), приведено розрахунок водопостачання, каналізації та обсяг електроспоживання.

Архітектурно-будівельну частину, яка містить опис плану конструкції, архітектурних та об'ємно-планувальних рішень, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов роботи і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки при реалізації технології, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності мобільної пекарні та термін окупності інвестиційних витрат на закупівлю та монтаж мобільної пекарні.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 83

Таблиць – 30

Графіків – 1

Додатків – 1

Графічних аркушів - 4, формат А1

Зміст

Вступ.....	6
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....	8
1.1 Характеристика об'єкту.....	8
1.2 Літературний і патентний огляд шляхів вирішення поставленої проблеми.....	11
1.3 Мета і завдання проекту.....	15
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	15
Розділ 3 Технологічна частина.....	17
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції.....	17
3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва..	19
3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей.....	22
3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.....	24
3.5 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу.....	26
3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста.....	28
3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання.....	39
3.7.1 Склади основної і додаткової сировини.....	39
3.7.2 Тістоприготувальне відділення.....	41
3.7.3 Тісторозробне відділення.....	46
3.7.4 Хлібосховище і експедиція.....	47
3.8 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва.....	50
3.9 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.....	54
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	62
4.2 Холодозабезпечення.....	65
4.3 Електрозабезпечення.....	65
4.3.1. Розрахування активної потужності споживання підприємством методом питомих витрат електроенергії.....	66
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	67
5.1 Генеральний план забудови території.....	67
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	69
5.3 Опис компонування обладнання.....	72
Розділ 6 Охорона праці.....	72
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	76
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	78
8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень).....	78
8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції.....	79
8.3 Планування витрат.....	81
8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари.....	82
8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів.....	83
8.6 Розрахунок витрат на оплату праці.....	84
8.7. Розрахунок ефективності проекту.....	84
Висновки та рекомендації.....	86
Перелік джерел посилання.....	88
Додаток А.....	92

<i>КРБ. ТЗПХ і КВ. 1.543-03.1.4</i>					
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Студент	Шинкарук А.І.				
Консульт.					
Н. контр.					
Керівник	Солоницька І.В.				
Зав. каф.	Жигунов Д.О.				
<i>Проектування мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба.</i>					
Літ.		Арк.		Аркушів	
		5		92	
<i>ОНАХТ 2023 Каф. ТХКМВ і Х Група ТЗХ-43А</i>					

Вступ

В житті суспільства хлібопекарська промисловість відіграє важливу стратегічну та соціальну роль.

Ринок хліба і хлібобулочних виробів в Україні характеризується високою конкуренцією і представлений великою кількістю підприємств-виробників. Виробників хліба в Україні можна розділити на категорії:

- виробництво в якому відіграють значна кількість виробництв зазначено в Таблиці 1.1 [1].

Ланцюг постачання	Кількість учасників	Основні гравці
Виробництво	Більше 100 хлібо заводів та понад 400 міні-пекарень	ПАТ «Київхліб», ТОВ «ХК «Хлібні інвестиції», ПрАТ «Концерн «Хлібпром», ТОВ «Хлібокомбінат «Куліничі», ГК «Формула смаку», ГК «Хлібодар»
Оптова торгівля	Більше 100 учасників	ТОВ «Август-Кий», ТОВ «Афіна-Груп», ТОВ «Тема-Б», ТОВ ТД «Гекта», ТОВ «Альта-Віста
Роздрібна торгівля	Торговельні мережі, супермаркети, магазини, МАФи, продовольчі ринки	
Кінцеві споживачі	Населення України	

Таблиця 1.1. Основні учасники ринку хліба та хлібобулочних виробів України

Зараз усі підприємства орієнтуються на споживача, і тому пропонуються нові вимоги до харчових продуктів. Щоб зміцнити свої позиції на ринку та відповідати вимогам, харчові підприємства повинні постійно поліпшувати свою продукцію, методи її реалізації технологію виробництва, розробляти нові вироби та вдало виводити її на ринок, також потрібно вводити технічні нововведення.

Статистика випуску хлібобулочної продукції показує зниження потужності в порівнянні з 90-ми роками ХХ століття. Може бути зв'язане з тим, що в Україні працює велика кількість супермаркетів, які мають власну хлібопекарську продукцію, що не входить до цієї статистики [2]. На даний інтервал часу таких виробів на ринку не є дуже багато, але виробники запевняють що потреба в такій продукції буде лише зростати.

Основними проблемами харчової промисловості сьогодні є: війна на території країни, призводить до того, що багато підприємств цієї галузі не має змоги працювати; ускладнена поставляння та реалізація продукції через проблеми інфраструктури; застаріле обладнання; дефіцит кваліфікованих працівників в даній галузі [2]. Також на нього впливає кілька факторів:

Перший – це демографічний фактор. Існує чітка кореляція між виробництвом хліба та зменшенням кількості населення. Динаміка основних показників, що визначають таке співвідношення, подано на Рис.1.2. Динаміка падіння населення показана з врахуванням подій 2014р. [3], а спад промислового виробництва хліба надалі спостерігається все більша і більша.

Для об'єктивності необхідно відмітити, що реальний вплив на локальних виробників хлібобулочних виробів має саме природній спад кількості населення, особливо видно у роках 2014, 2020 та 2022 [4].

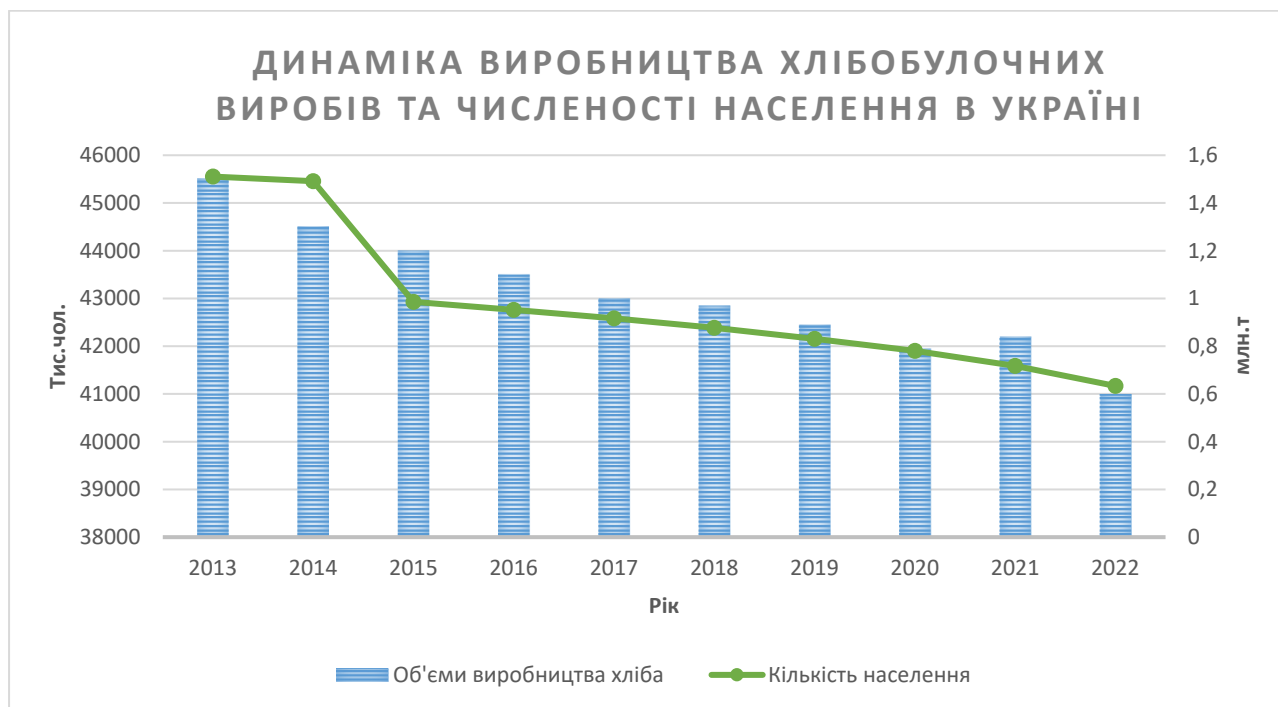


Рис.1.2. Динаміка виробництва хлібобулочних виробів та чисельності населення в Україні

Можна підсумувати що всупереч статистичним даним про зменшення виробництва хлібобулочної продукції ринок хліба продовжує зростати внаслідок попиту на більш якісні й дорожчі продукти.

Другий – пов’язаний зі споживчими трендами. Українці почали менше купувати звичайного хліба, замінюючи його смачнішими і дорожчими продуктами (м’ясо, риба, яйця).

Третій – збільшення обсягів споживання нетипових і крафтових хлібобулочних виробів, які часто продавали в пекарнях разом з кавою. [5] Тобто зменшилось не так саме споживання, як місце, де хлібобулочні вироби купували.

Для утримання на ринку та кращого функціонування, підприємства повинні модернізувати методи виробництва з збільшенням доступності та розширювати асортимент.

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об’єкту

Головною задачею проектування хлібопекарських підприємств є незмінним підвищення їх технічного рівня, забезпечення високої продуктивності і культури праці при найбільш ефективному використанні капітальних вкладень. Утворення комплексно-механізованих та модернізованих хлібопекарських підприємств.

Мобільна пекарня - це пекарня на колесах, яка може пересуватись по різних місцях, щоб продавати свої продукти. Це може бути автомобіль, фургон або інший транспортний засіб, переобладнаний в пекарню.

Мобільні пекарні можуть продавати різні хлібопекарські та кондитерські вироби. Це може бути дуже зручно для пекарів, які хочуть розвивати свій бізнес, проте не мають можливості або не хочуть здійснювати продажі в традиційних магазинах або ресторанах.

Мобільна пекарня дозволяє їм займатися своїм бізнесом на колесах і поєднувати випічку з мобільним кейтерингом, який може допомогти їм збільшити свою клієнтську базу і збільшити прибуток.

Пріоритетами запуску пекарні такого концепту є:

- Мобільність;
- Короткі терміни запуску;
- Достатньо невеликі інвестиції, якщо порівнювати із стаціонарними закладами;

- Достатньо безболісний «вихід» у разі невдачі.

При виборі фудтрака варто звернути увагу на ергономічне розміщення обладнання, гарну вентиляцію та кондиціонування, електрообладнання. Споживання електроенергії є обмежуючим фактором, який буде вимагати шукати для оренди ділянки з можливістю стаціонарного відбору електроенергії. Вдалими місцями розміщення можуть стати парки, зупинки громадського транспорту, території біля навчальних та ділових центрів, вокзалів.

Для розміщення фудтрака необхідно оформити оренду земельної ділянки, на якій планується його розмістити. Якщо земельна ділянка знаходиться в комунальній власності – договір необхідно заключити з місцевою владою або взяти участь в земельних аукціонах Держгеокадастру [6], [7].

Міні пекарні на колесах достатньо універсальні, і вільно пробувати всі варіанти. В екстремальних умовах дуже важливо організувати для людей повноцінне харчування, основою якого стає свіжа, смачна та поживна випічка. Аромат свіжоспеченого хліба піднімає бойовий дух солдатів під час польових навчань або військових дій, дарує надію людям, постраждалим від стихійних лих.

Пересувні пекарні Kumkaу (Рис. 1.2) розроблені спеціально для використання в місцях. Для роботи цього підприємства не потрібні комунікації, вона цілком автономна і має солідну продуктивність.

Комплектація і оснащення польових пересувних пекарень Kumkaу.

Польова пекарня Kumkaу виконана у вигляді контейнера, розміром від 6 до 20 метрів, але цілком можливо виконання в інших, не стандартних рішеннях. Всередині контейнера розташовується все необхідне устаткування для випічки хлібобулочних виробів.

Вид хлібопекарської печі обирає замовник, це може бути ротаційна, подова або конвекційна піч зі шафою витримки. Залежно від специфіки виробництва та поставлених завдань, підбирається комплект хлібопекарського обладнання. Мінімальний варіант комплектації включає в себе тістомісні машини для ділення і округлення заготовок з тіста.

Хлібопекарське обладнання для польової пекарні виконується з високоякісних матеріалів, оснащено зручним програмним забезпеченням. Таким чином, машини відрізняються надійністю в роботі і довговічністю, вони безпечні і економічні.

Конструкція пересувної пекарні розроблена таким чином, що б її можна було легко розбирати і збирати. Таким чином, з'являється можливість перевозити пекарню на великі відстані в розібраному вигляді, монтуючи її вже на місці. Таке рішення більш практичне й дозволяє уникнути псування обладнання під час пересування по вибоїстій дорозі.

У конструкції польової хлібопекарні передбачений резервуар для запасу води. Для зберігання додаткового обладнання та запасних частин використовується спеціальний контейнер. В якості джерела енергії для роботи всього комплексу хлібопекарського обладнання виступає потужний генератор.

По прибуттю на місце контейнер пекарні встановлюється на гальмівні фітинги, на колеса або автомобіль.

Польові пересувні хлібопекарні Kumkaу здатні працювати в будь-якому місці без використання комунікацій. Їх робота організована таким чином, що б навіть далеко від цивілізації, при екстремальних умовах, було легко налагодити випічку смачних хлібобулочних виробів. Які не будуть поступатися за якістю тим, що випечені в стаціонарних пекарнях. [8]



Рис. 1.3 Вигляд польової пересувної хлібопекарні фірми Kumkaу

1.2 Літературний і патентний огляд шляхів вирішення поставленої проблеми

Важливу роль в Україні, саме в економіці, посідає хлібопекарська галузь. Ринок хлібопродуктів нині має розгалужену територіальну і регіональну охопленість - хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України. Ринок представлений великою кількістю вітчизняних підприємств. [9]

Хліб і хлібобулочні вироби є головною харчовою продукцією для усіх категорій населення. Хлібопекарська промисловість забезпечує населення цією продукцією та гарантує продовольчу безпеку держави. Їх асортимент нараховує більше 500 найменувань, у тому числі більше 45% - це вироби із пшеничного борошна вищого ґатунку. [10,11]

Хлібобулочні вироби присутні у щоденному раціоні більшості населення. Споживання близько 300 г/добу хліба щоденно дозволяє забезпечити організм людини в енергії більше, ніж на 30%. Втім виробництво переважної їх кількості із різних сортів борошна та решти сировини зумовлює необхідність опрацювання нових видів і збільшення асортименту хлібобулочної продукції з підвищеною харчовою цінністю. Так, як з сортового борошна вироби недостатньо задовольняють потреби організму людини у вітамінах, мінеральних речовинах, харчових волокнах, незамінних амінокислотах та інших есенціальних нутрієнтах, більшість з них вилучається разом з зародком, оболонками та алейроновим шаром під час переробки зерна у борошно. [12 - 14]

Хлібопекарські виробництва згідно з безперервною конкуренцією на внутрішньому ринку та інтеграцією у світове господарство, починає зростати необхідність вирішення стратегічних задач. Головна мета хлібопекарського виробництва – підвищення ефективності підприємства у порівнянні із іншими підприємствами галузі, які разом формують єдине конкурентне середовище. Тому традиційний підхід до розробки стратегії дає небажані результати та промислові підприємства почали орієнтуватись на більш динамічні концепції. [15]

Для забезпечення активного підходу до формулювання і впровадження стратегії в Україні розглядають також проблему, яка пов'язана з якістю та

характером харчування. Він є багатограним і визначається низкою чинників, серед яких стресовий ритм життя, низька змога більшості населення у забезпеченні повноцінного харчового раціону, недостатня обізнаність населення країни щодо принципів здорового харчування. [16 - 18]

Слід звернути увагу на соціальні чинники для харчової продукції і промисловості набуває для країн, які знаходяться у зонах військово-політичної, економічної, природно-ресурсної нестабільності. Особливо тоді, коли це все відбувається в епоху безпрецедентних ризиків та викликів, набувши все більшого значення. Треба підкреслити, що у доповіді ООН за підсумками 2021 року зазначено, що світ віддаляється від досягнення мети, яку було поставлено досягти до 2030 року. А саме ліквідації голоду, неповноцінного харчування, досягнення продовольчої безпеки. Результати досліджень говорять, що кількість голодуючих у світі сягнула 828 млн, на 150 млн (22%) більше, ніж до початку пандемії. [19]

Військова агресія російської федерації в Україні дуже посилила гуманітарну катастрофу у зоні конфлікту, спричинила передумови голоду в країнах Африки та Південної Азії. Так як Україна – світовий лідер експорту зернових (7,7% ринку, 4 місце у світі) і займає п'яте місце у світі за експортом пшениці (8,3%), третє – кукурудзи (10,8%).[20]

Треба брати за увагу, що повинна бути посилена умовах сучасних надзвичайних ризиків і викликів соціальна спрямованість основних харчових продуктів, що виробляються для вразливих верств населення та галузей.

Бо підприємства хлібопекарської галузі працюють в доволі складних сучасних умовах. Також слід закріпити терміни стосовно соціально значущої продукції і галузей харчової промисловості, які її виробляють. [19]

Тема проекту, який досліджується у бакалаврській роботі, є «Проектування мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба».

Мобільна пекарня має декілька переваг, які можуть зробити її привабливою для підприємців, які включають:

1. Гнучкість і мобільність: Основною перевагою мобільної пекарні є її здатність пересуватися та працювати в різних місцях. Це дає можливість реагувати

на попит і бути присутнім там, де знаходяться ваші клієнти, такі як ярмарки, фестивалі, ринки або інші події.

2. Зниження витрат на нерухомість: У порівнянні з традиційною крамницею або кафе, мобільна пекарня не вимагає великих витрат на оренду або покупку нерухомості. Це дозволяє зосередити увагу на розвитку продукту та покращенні якості. Також не потребує спеціальних умов зберігання.

3. Наявність мобільного обладнання дозволяє доставляти свіжі хлібобулочні вироби до клієнтів безпосередньо на місці виробництва, що забезпечує високу якість і свіжість продукту.

4. Можливість пристосуватися до змін: Мобільна пекарня має більшу гнучкість для змін та адаптації до змін у попиті та трендах. Спроможність швидко реагувати на зміни смаків та попиту клієнтів, пропонуючи нові продукти або варіації існуючих.

5. Розширення географічного охоплення: Мобільна пекарня може дозволити вам досягти нових місць і аудиторій, які можуть бути поза межами вашої звичайної ринкової зони. Можливо експериментувати з різними місцями та подіями, щоб залучити нових клієнтів.

Проте, враховуючи ймовірні ризики, з якими підприємство стикатися, є певні вирішення проблем:

1. Технічні проблеми з обладнанням: Якщо виникають постійні проблеми з обладнанням, важливо провести технічне обслуговування і ремонт усіх несправних пристроїв.

Залучити кваліфікованих техніків, які зможуть виявити та вирішити проблеми швидко і ефективно.

2. Проблеми з логістикою та доставкою: Якщо є проблеми з ефективністю логістичних процесів або доставкою, переглянути процедури та оптимізувати їх. Розглянути можливість використання електронних систем відстеження, маршрутизації та управління запасами для поліпшення ефективності.

3. Недоліки в організаційній структурі: Якщо організаційна структура не ефективна, варто переглянути і оптимізувати розподіл обов'язків і взаємодію між

різними членами команди. Розглянути можливість залучення консультанта з управління бізнесом, який допоможе вам встановити оптимальну організаційну структуру.

4. Проблеми зі збутом і маркетингом: Якщо мобільна пекарня має проблеми зі збутом і привертанням клієнтів, розглянути можливість розширення асортименту продуктів, запровадження акцій та промоцій, покращення візуального оформлення пекарні та збільшення присутності в соціальних медіа.

5. Конкуренція: Якщо мобільна пекарня стикається зі сильною конкуренцією, розглянути можливість вирізнення від інших підприємств. Розробити унікальний бренд, спрямувати свою увагу на якість продукції та надайте неперевершений рівень обслуговування.

Це лише кілька загальних проблем та можливих рішень для мобільних пекарень. Важливо проаналізувати конкретну ситуацію і виявити основні фактори, що впливають на бізнес, щоб знайти найкращі рішення для вас.

Підводячи підсумок, можна зробити висновок, що впровадження активної конкурентної стратегії хлібопекарським підприємством допустимий за умови проведення послідовності кроків: від стратегічної оцінки до реалізації системи стратегічного менеджменту [5].

Загалом, мобільна пекарня може бути вигідною альтернативою для підприємців, які шукають гнучкість, мобільність та можливість досягнути нових клієнтів. Мобільна пекарня запросто може стати не просто місцем, де можна купити свіжий хліб, але й символом повернення до традиційних, натуральних продуктів і центром спілкування сільської спільноти.

Вона надасть новий розмір та значення кулінарному досвіду сільського життя, залишаючи незабутній слід у серцях тих, хто мав щастя зустріти цю мандрівну пекарню.

Однак, варто враховувати особливості цього бізнесу та розробити стратегію для ефективного управління.

1.3 Мета і завдання проекту

Метою проекту є :

1. Оцінити ринковий потенціал для мобільної пекарні, дослідивши попит на хлібобулочні вироби у різних місцях і серед різних груп населення.
2. Визначити оптимальну конструкцію і оснащення мобільної пекарні, зокрема, розмір, форму, обладнання, енергопостачання, витрати на виробництво та транспортування.
3. Дослідити можливості забезпечення якості продукції в мобільній пекарні, зокрема, зберігання сировини та готових виробів, процес випікання, охолодження та упакування.
4. Визначити економічну доцільність мобільної пекарні, зокрема, вартість виробництва, ціну на продукцію, рентабельність та потенційний прибуток.
5. Удосконалення польової мобільної пекарні фірми Kumkaу.

Завдання проекту :

1. Проаналізувати ринок та сучасні тренди в хлібопекарській галузі та окреслити стратегічний вектор розвитку сучасної мобільної пекарні в Україні.
2. Представити дієву модель розвитку мережі мобільних пекарень.
3. Запропонувати формати пекарень та дослідити локації розміщення таких точок.
4. Запропонувати ефективну модель для масштабування та розвитку виробництва .
6. Обґрунтувати інвестиційну доцільність проекту.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави.

Найвищого рівня свого розвитку хлібопекарська промисловість України

досягла в 70-ті роки ХХ ст. На той час здійснювалося масове будівництво хлібо заводів, оснащених новим хлібопекарським обладнанням і технологіями для виробництва широкого асортименту хлібобулочних виробів, який постійно вдосконалювався.

Україна посіла лідируючі позиції за обсягами виробництва хліба та хлібобулочної продукції високої якості, оскільки активно розвивався й удосконалювався науково-технічний потенціал галузі. Незважаючи на деструктивні процеси, які відбулися після розпаду Радянського Союзу, хлібопекарська галузь України зберегла свою здатність до безперервного забезпечення населення України хлібом та хлібобулочними виробами широкого асортименту.

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту. Водночас процеси перерозподілу власності, конкурентна ринкова боротьба й кризові явища в країні призвели до зменшення кількості промислових підприємств з виробництва хлібобулочної та борошняної продукції.

Перспективним напрямом розвитку та вирішення поставленої проблеми хлібопекарської галузі є створенням мобільної пекарні. Це інноваційний підхід до виробничої та реалізації хлібобулочних виробів за межами традиційних пекарень. Основні обґрунтування мобільної пекарні полягають в наступному:

- Дозволить зменшити витрати на оренду приміщень та рекламу, оскільки вона може здійснювати продаж продуктів у різних місцях, де є попит на випічку.
- Дає можливість знизити витрати на транспортування готових продуктів до магазинів або ресторанів, оскільки продукцію буде відразу ж продавати з пекарні.
- Надасть змогу швидко реагувати на зміни попиту на випічку в різних місцях, що дозволить пекарням збільшувати продажі та прибуток.

- Може бути зручним варіантом для підприємців, які не мають достатньої кількості коштів для купівлі власного приміщення або побудови, що дозволяє їм розпочати бізнес з меншими витратами.

Отже, мобільна пекарня дозволить бути більш гнучкими та ефективними, що може призвести до збільшення прибутку та конкурентоспроможності.

Резюме

У кваліфікаційній роботі мобільної пекарні з виробництва масових сортів хліба пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів:

- хліб «Рівненський» , з борошна пшеничного п/с подовий, масою 0,75 кг
- хліб «Український» з борошна 1 сорту, овально-подовий, масою 0,8 кг
- хліб «Пшеничний» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг.

Техніко–економічне обґрунтування мобільної пекарні передбачає встановлення обладнання та інструментів для виготовлення хлібобулочних виробів в промислових контейнерах або на автомобільній платформі з можливістю пересування по різних територіям.

Усе це дозволяє бізнесу скоротити витрати та збільшити прибуток, а також бути ефективним та конкурентним на ринку хлібобулочних виробів.

Розділ 3 Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

За рахунок використання нових технологій у виробництві в перспективі очікується значне зменшення собівартості продукції та виробництво нової, суттєво досконалішої продукції, що буде користуватися широким попитом у населення.

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

Асортимент хлібобулочних виробів для мобільної пекарні представлений:

- хліб «Рівненський»
- хліб «Українській»
- хліб «Пшеничний з борошна вищого сорту»

Таблиця 3.1 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «Рівненського»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	15,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,3	75,0
Сіль кухонна харчова	1,3	0,25
Олія соняшникова	0,5	0,1
Разом	103,1	

Таблиця 3.2 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «Українського»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно житнє обдирне	60,0	15,0
Борошно пшеничне обойне	40,0	15,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,05	75,0
Сіль кухонна харчова	1,5	0,25
Разом	101,55	

Таблиця 3.3 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна хліба «Пшеничного з борошна вищого сорту»

Найменування сировини	Кількість сировини, кг	Вологість, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	15,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0
Сіль кухонна харчова	1,3	0,25
Разом	102,3	

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	СОУ	Розміри (довжина, ширина, діаметр), мм	Вид виробу	Показники якості		
				Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %
Хліб «Рівненський»	7517:2014	d=220	Подовий	45,5	3,0	68,0
Хліб «Український»	15.8-37-00032744-004:2005	l=270 b=140	Овально-подовий	48,5	10,0	53,0
Хліб «Пшеничний»	15.8-37-00389676-559:2007	d=220	Подовий	44,0	3,0	70,0

3.2 Аналіз та обґрунтування способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Кваліфікаційним роботі передбачено виробництво хліба «Рівненського» подового 0,75 кг, «Українського» подового 0,8 кг та «Пшеничного з борошна вищого сорта» 0,5 кг.

Одним з трендів інноваційного розвитку хлібопекарської промисловості є пошук нових перспективних видів продукції, яка би в тому числі дозволила обійти один з головних недоліків виробництва хліба і хлібобулочних виробів – нетривалий період зберігання. В даному дипломі аналізуватимемо таким чином, що підприємство буде прив'язаним із заводом.

Так як у нас мобільна пекарня, то сировину зберігаємо тарним способом. Зауважу, що розглядаємо із заводом аналогічним збереженням сировини. Сировину ми беремо із складів заводу, переносимо в контейнери, бідони та в упаковках і зберігатимемо потрібну нам кількість у пекарні.

Тривалість збереження нашої сировини в заводі становитиме: борошна – 7 діб, сіль – 15 діб, олія – 15 діб та дріжджі пресовані – 3 доби. А у мобільній пекарні ми цю продукцію зберігатимемо добу.

Переваги тарним зберіганням є:

- ефективне використання простору. Таке зберігання дозволяє оптимізувати використання простору, оскільки сировина зберігається у контейнерах або упаковках, що дозволяє зберігати її у висоту та мінімізує простір, необхідний для зберігання;

- захист від зовнішніх факторів. Тара забезпечує захист сировини від зовнішніх впливів. Таких як волога, пил, світло, температурні зміни та інші негативні фактори, які можуть негативно позначитися на якості сировини;

- легкість управління запасами. Ємність для зберігання сприяє легкому управлінню запасами сировини. Контейнери, упаковки або бідон з сировиною можуть бути позначені мітками або етикетками з інформацією про вид сировини, номер партії, дату отримання тощо, що полегшує ідентифікацію та контроль запасів.

- зручність переміщення та завантаження. Тара для сировини зазвичай розроблена з урахуванням легкості переміщення та завантаження. Вона може мати стандартні розміри, які підходять для обробки та перевезення.

- збереження якості. Відповідний контейнер може допомогти зберегти якість сировини, запобігаючи контакту з іншими матеріалами, запахами або забрудненнями, які можуть впливати на якість продукту.

Враховуючи ці плюси, тарне зберігання сировини може бути ефективним та вигідним варіантом для підприємства. Забезпечить збереження якості, легкість управління та оптимальне використання простору.

Розглядаючи нашу технологічну схему виробництва, краще використовувати періодичний спосіб тістоприготування для нашого підприємства. У цьому способі приготування має кілька переваг, які можна обґрунтувати наступним чином:

- Покращення смаку і текстури продукту. Використання опари та закваски періодичним способом дозволяє забезпечити кращу смакові якості та текстуру випічки. Це стає можливим завдяки більш тривалому процесу ферментації, що дозволяє розкласти складні сполуки у борошні та розкривати багато ароматичних сполук, що впливають на смакові властивості хліба чи інших виробів.

- Підвищення харчової цінності продукту. Ферментація, яка відбувається під час приготування опари та закваски, допомагає розкласти складні вуглеводи та розкривати білки, що поліпшує перетравлюваність та засвоюваність поживних речовин у випічці. Це може збільшити харчову цінність та користь для споживачів.

- Покращення стравності та збереження продукту: Використання опари та закваски періодичним способом допомагає покращити стравність хліба чи іншої випічки, оскільки ферментація допомагає розкласти некорисні сполуки, такі як фітинову кислоту, яка може заважати засвоєнню поживних речовин організмом. Крім того, цей метод також сприяє підвищенню тривалості зберігання продукту завдяки кислотному середовищу, створеному ферментацією.

- Підвищення хлібопекарського майстерності: Використання опари та

закваски періодичним способом вимагає від пекаря більшої уваги, контролю та майстерності у процесі тістоприготування. Це дозволяє розвивати навички та вміння пекаря, що може привести до виготовлення високоякісних продуктів.

Враховуючи ці переваги, використання опари та закваски періодичним способом може бути вигідним варіантом для пекарні. Так як прагнемо до виробництва високоякісної та смачної випічки з покращеними харчовими властивостями.

Використовуємо для хліба «Рівненського» - рідку опару, «Українського» - рідку закваску та «Пшеничного» - густу опару.

Рідкі опари готують з масовою часткою вологи 68-72% з 25-35% всього борошна на рідких або пресованих дріжджах. Раціональним є спосіб приготування тіста на рідких опарах зі зниженою часткою вологи. За масової частки вологи 58 – 62% така опара містить 40 – 50% борошна, дозріває 4 год.

Оптимальна температура бродіння опари 28-32°C, тривалість бродіння 4,5-5 год. Кінцева кислотність з пшеничного борошна 1 сорту – 5-6 град.

Рідку закваску вологістю 69-75 % готують із 25-35 % житнього борошна, спілої закваски і води. Тривалість бродіння закваски до кислотності 9-13 град складає 3-5 год при температурі 28-30 °С. Кращу якість закваски отримують при вологості 70±1 %

При замісі тіста із рідкою закваскою вносять 25-35 % борошна, дріжджову суспензію, сольовий розчин, борошно та іншу сировину, що залишились. Тривалість бродіння тіста до заданої кислотності при температурі 29-31 °С складає 60-120 хвилин.

Густу опару готуємо із 45-55% всього борошна з масовою часткою 45-48 % за порційного способу приготування тіста. Початкова температура опари 26-28 градусів. Термін бродіння опари 3-4 години, залежно від сорту і якості борошна. Готовність визначають за кінцевою кислотністю, збільшенням об'єму у 1,5-2 рази, після чого вона починає опадати, що є ознакою її готовності. Кислотність спілої опари має бути для густих із пшеничного борошна вищих сортів 2,5 - 3,5 град.

У разі позиційного приготування тіста в діжу з вираженою опарою вносять

воду, розчин солі, додаткову сировину, за рецептурою, перемішують, чого добавляють решту борошна. Замішують тісто 7 – 10 хв тістомісильної машини періодичної дії початкова температура тіста (30 ± 2) °С. Вологість борошна встановлюють, залежно від вологості передбаченої для готових виробів. Вона має бути вищою за вологість хліб на 0,5-1,0%.

Готовність тіста визначають з досягненням кислотності, встановленої технологічним режимом, збільшенням у 1,5 – 2 рази його об'єму та за органолептичними показниками.

3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей

Розрахунок продуктивності печі за годину для виробництва хліба «Рівненського».

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду або колиски печі визначають за формулами

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 30}{220 + 30} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a} = \frac{800 - 30}{220 + 30} = 3 \text{ шт.}$$

де B, L – відповідно ширина та довжина поду або колиски, мм;

b, l – відповідно ширина (діаметр) або довжина (діаметр) виробів, мм;

a – розмір зазору між подовими виробами (20-40 мм).

Продуктивність печі $P_{\text{год}} \frac{\text{кг}}{\text{год}}$, визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_p \cdot n_l \cdot m \cdot 60}{t},$$

де n_l – кількість виробів на листі, шт.;

N_p – кількість листів у візку, шт.

m – маса виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.

Продуктивність печі становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \cdot 12 \cdot 0,75 \cdot 60}{35} = 92,6 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23 = 92,6 \cdot 7,67 = 710,24 \text{ кг/доб.}$$

Розрахунок продуктивності печі за годину для виробництва хліба «Українського».

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду або колиски печі визначають за формулами

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 30}{140 + 30} = 3 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a} = \frac{800 - 30}{270 + 30} = 2 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі $P_{\text{год}} \frac{\text{кг}}{\text{год}}$, визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_p \cdot n_l \cdot m \cdot 60}{t},$$

де n_l – кількість виробів на листі, шт.;

N_p – кількість листів у візку, шт.

m – маса виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.

Продуктивність печі становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \cdot 12 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 69,12 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23 = 69,12 \cdot 7,67 = 530,15 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок продуктивності печі за годину для виробництва хліба «Пшеничного».

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду або колиски печі визначають за формулами

$$N_1 = \frac{B - a}{b + a} = \frac{600 - 30}{220 + 30} = 2 \text{ шт.}$$

$$N_2 = \frac{L - a}{l + a} = \frac{800 - 30}{220 + 30} = 3 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі $P_{\text{год}} \frac{\text{кг}}{\text{год}}$, визначають за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_p \cdot n_l \cdot m \cdot 60}{t},$$

де n_l – кількість виробів на листі, шт.;

N_p – кількість листів у візку, шт.

m – маса виробу, кг;

t – тривалість випікання, хв.

Продуктивність печі становить:

$$P_{\text{год}} = \frac{6 \cdot 12 \cdot 0,5 \cdot 60}{34} = 63,5 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot 23 = 63,5 \cdot 7,67 = 487,04 \text{ кг/доб}$$

Після розрахунку продуктивності печей за зазначеним асортиментом будують графік їх роботи (табл. 1.5).

Таблиця 3.5 - Графік роботи печей

Зміни	I зміна				II зміна				III зміна			
Годин на добу	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
лінія №1 LIDER 90	Хліб «Рівненський»				Хліб «Український»				Хліб «Пшеничний»			

З урахуванням графіка завантаження печей складають таблицю уточненої виробничої потужності хлібозаводу (табл. 1.6.).

Таблиця 3.6 - Добове вироблення хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна потужність печі, кг/год	Час роботи печі за графіком, год	Добове вироблення, кг	
				За завданням	За розрахунком
Хліб «Рівненський» 1 сорту подовий	0,75	92,6	7,67		710,24
Хліб «Український» подовий	0,8	69,12	7,67		530,15
Хліб «Пшеничний» подовий	0,5	63,5	7,67		487,04
Всього:	-	-	-		1727,43

3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. На значення фактичного виходу хлібних виробів впливають вологість тіста, а також розміри технологічних втрат і витрат сировини, напівфабрикатів у процесі виробництва. Різні вироби мають різний склад рецептури, різну вологість, тому і вихід їх із 100 кг борошна різний.

Вихід хліба розраховується за формулою

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{\text{ср}}}{100 - w_{\text{т}}} (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\text{бпр}})(1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\text{уп}})(1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\text{ус}}),$$

де $\sum G_i$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

$w_{\text{ср}}$ – середньозважена вологість сировини, %;

$w_{\text{т}}$ – вологість тіста, %;

$\Delta q_{\text{бпр}}$, $\Delta q_{\text{уп}}$, $\Delta q_{\text{ус}}$ – відповідно витрати при бродінні (2...3%), при випіканні (6...14%) та усиханні (3...4%).

До технологічних затрат відносять затрати, викликані процесами, що відбуваються при виготовленні та під час зберігання виробів і забезпечують їх якість. Це процеси бродіння, оброблення тіста, випікання, зберігання хліба. Вони в технологічному процесі неминучі.

До технологічних втрат відносять втрати борошна від розпилу, механічні втрати тіста, втрати у вигляді крихт і лому хліба, втрати внаслідок відхилення фактичної маси штучних виробів від нормативної та втрати від переробки бракованих виробів.

Технологічні втрати не є технологічно необхідними, вони залежать від культури виробництва, експлуатації обладнання, організації праці тощо, і мають бути якомога нижчими

Середньозважену вологість сировини в тісті $w_{\text{ср}}$ (%) розраховують за формулою

$$w_{\text{ср}} = \frac{G_{\text{м}} \cdot w_{\text{м}} + G_{\text{др}} \cdot w_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot w_{\text{с}} + \dots}{G_{\text{м}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}}} = \frac{\sum (G_i \cdot w_i)}{\sum G_i},$$

де $G_{\text{м}}$, $G_{\text{др}}$, $G_{\text{с}}$ – витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг;

$w_{\text{м}}$, $w_{\text{др}}$, $w_{\text{с}}$ – відповідно їх вологість, %.

Вологість тіста $w_{\text{т}}$ (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w_{\text{т}} = w_{\text{хл}} + n,$$

де $w_{\text{хл}}$ – вологість хліба за стандартом, %;

n – різниця між вологістю тіста та м'якушки остиглого хліба, %.

Орієнтовно значення n можна прийняти для обойного борошна 1,0-1,5, пшеничного сортового борошна – 0,5-1,0%.

Підставляємо значення у формули для хліба «Рівненського»:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 15 + 1,3 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25 + 0,5 \cdot 0,1}{103,1} = 15,5 \%$$

$$w_T = 45,5 + 0,5 = 46 \%$$

$$B = \sum 103,1 \frac{100 - 15,5}{100 - 46} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 10)(1 - 0,01 \cdot 4) = 161,33 \cdot 0,846 = 136,5 \%$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Українського»:

$$w_{cp} = \frac{60 \cdot 15 + 40 \cdot 15 + 0,05 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25}{101,55} = 14,81 \%$$

$$w_T = 48,5 + 1,0 = 49,5 \%$$

$$B = \sum 101,55 \frac{100 - 14,81}{100 - 49,5} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 10)(1 - 0,01 \cdot 3) = 171,3 \cdot 0,855 = 146,4 \%$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Пшеничного»:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 15 + 1,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25}{102,3} = 15,4 \%$$

$$w_T = 44,0 + 0,5 = 44,5 \%$$

$$B = \sum 102,3 \frac{100 - 15,4}{100 - 44,5} (1 - 0,01 \cdot 2)(1 - 0,01 \cdot 12)(1 - 0,01 \cdot 4) = 155,9 \cdot 0,827 = 128,9 \%$$

Таблиця 3.7 – Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса виробів, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		розрахований	плановий	
Хліб «Рівненський»	0,75	136,5	136,2	0,3
Хліб «Український»	0,8	146,4	146,0	0,4
Хліб «Пшеничний»	0,5	128,9	128,5	0,4

Розрахунковий вихід виробів повинен відповідати плановому (або перевищувати його в межах 0,2–0,3 %).

3.5 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу

Кількість борошна, яке витрачається за добу (кг) для кожного сорту виробу визначається за формулою

$$M_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}},$$

де $P_{\text{доб}}$ - добове вироблення окремого сорту хліба, кг;

$B_{\text{хл}}$ - розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %.

Необхідна кількість додаткової сировини за добу визначається з урахуванням даних рецептури за формулою

$$q_i = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100},$$

де G_i - витрати додаткової сировини за рецептурою, кг.

Підставляємо значення у формули для хліба «Рівненського»:

$$M_{\text{доб}} = \frac{710,24 \cdot 100}{136,5} = 520,32 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для солі:

$$q_c = \frac{520,32 \cdot 1,3}{100} = 6,76 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{520,32 \cdot 1,3}{100} = 6,76 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для олії:

$$q_{\text{ол}} = \frac{520,32 \cdot 0,5}{100} = 2,6 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Українського»:

$$M_{\text{доб}} = \frac{530,15 \cdot 100}{146,4} = 362,12 \text{ кг}$$

$$\text{Житнє: } \frac{362,12 \cdot 60}{100} = 217,27 \text{ кг}$$

$$\text{Пшеничне: } \frac{362,12 \cdot 40}{100} = 144,84 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для солі:

$$q_c = \frac{362,12 \cdot 1,5}{100} = 5,43 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{362,12 \cdot 0,05}{100} = 0,18 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Пшеничного»:

$$M_{\text{доб}} = \frac{487,04 \cdot 100}{128,9} = 377,84 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для солі:

$$q_c = \frac{377,84 \cdot 1,3}{100} = 4,91 \text{ кг}$$

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$q_{\text{др}} = \frac{377,84 \cdot 1,0}{100} = 3,77 \text{ кг}$$

Запас борошна та додаткової сировини визначається множенням добових витрат на строк збереження сировини.

Отримані добові витрати сировини та необхідний запас її на хлібопекарському підприємстві заносять у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Добові витрати та запас сировини для хлібів

Найменування виробу	Добове вироблення, кг	Вихід, кг	Добові витрати сировини, кг				
			борошно пшеничне	борошно житнє	олія соняшникова	сіль кухонна	дріжджі пресовані
Хліб «Рівненський»	710,24	92,6	520,32	-	2,6	6,76	6,76
Хліб «Український»	530,15	69,12	144,84	217,27	-	5,43	0,18
Хліб «Пшеничний»	487,04	63,5	377,84	-	-	4,91	3,77
Всього, кг/добу	710,24	-	1043	217,27	2,6	17,1	10,71
Термін збереження, дів	-	-	7	7	15	15	3
Запас сировини, кг	-	-	7301	1520,89	39	256,5	32,13

3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Пофазна рецептура

Методика розрахунку пофазних рецептур залежить від способу приготування тіста, виду дріжджів, що використовуються, та інших технологічних факторів.

В хлібопекарській промисловості застосовують способи приготування пшеничного тіста на рідких, густих та великих густих опарах, які відрізняються вмістом борошна в опарах та їх вологістю.

Орієнтовний вміст борошна та вологість опар наведені у табл. 3.11.

Таблиця 3.9– Характеристика опар

Показники опар	Спосіб тістоприготування		
	Рідка опара	Густа опара	Велика густа опара
Вміст борошна, %	25-30	50	65-70
Вологість, %	65-70	45-47	41-43

Спосіб тістоприготування для хліба «Рівненського» на *рідкій опарі*, для хліба «Українського» - *рідкій заквасці*, а для хліба «Пшеничного» виготовляємо на *густій опарі*.

Вихід тіста (кг) із 100 кг борошна і додаткової сировини дорівнює

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = \frac{(G_B \frac{100 - w_{\delta}}{100} + G_{op} \frac{100 - w_{op}}{100} + G_c \frac{100 - w_c}{100} + \dots) \cdot 100}{100 - w_m},$$

де G_i - загальна маса сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %;

w_T - вологість тіста, %.

Вологовміст тіста (%) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w_m = w_{xl} + n$$

де w_{xl} - вологість хліба за стандартом, %;

n - різниця між вологістю тіста і м'якушки хліба ($n = 0,5-1,0$ %).

Витрати води (в кг) для приготування тіста

$$G_B = G_m - (G_{\delta} + G_{op} + G_c + \dots).$$

Витрати борошна (в кг) на заміс тіста

$$G_{\delta}^m = G_{\delta} - G_{\delta}^o$$

де G_{δ}^o – витрати борошна на заміс опари, кг

Масу опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{(G_{\delta} \frac{100 - w_{\delta}}{100} + G_{op} \frac{100 - w_{op}}{100}) \cdot 100}{100 - w_o},$$

де w_o – вологість опари, %.

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари складають

$$G_{др.сусп.} = G_{др.} (1+a),$$

де а – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів (а=2-3)

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др.}$$

Витрати води (кг) для замісу опари

$$G_o^o = G_o - (G_o^o + G_{др.сусп.})$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{с.р.} = \frac{G_c}{0,26}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{с.р.}^B = G_{с.р.} - G_c$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_T^B = G_B - (G_{др.сусп.}^B + G_B^o + G_{с.р.}^B)$$

Підставляємо значення у формули для хліба «Рівненського»:

$$w_m = 45,5 + 0,5 = 46 \%$$

$$G_T = \frac{(100 \frac{100 - 15}{100} + 1,3 \frac{100 - 75}{100} + 1,3 \frac{100 - 0,25}{100} + 0,5 \frac{100 - 0,1}{100}) \cdot 100}{100 - 46} = 161,3 \text{ кг}$$

$$G_B = 161,3 - (100 + 1,3 + 1,3 + 0,5) = 58,2 \text{ кг}$$

$$G_o^m = 100 - 25 = 75 \text{ кг}$$

$$G_o = \frac{(25 \frac{100 - 15}{100} + 1,3 \frac{100 - 75}{100}) \cdot 100}{100 - 65} = 61,6 \text{ кг}$$

$$G_{др.сусп.} = 1,3 \cdot (1+2) = 3,9 \text{ кг}$$

$$G_{др.сусп.}^B = 3,9 - 1,3 = 2,6 \text{ кг}$$

$$G_o^o = 61,6 - (25 + 3,9) = 32,7 \text{ кг}$$

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

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

$$G_T^B = 58,2 - (2,6 + 32,7 + 3,7) = 19,2 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна для хліба «Рівненського»

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне	100	25	75
Вода	58,2	32,7	19,2
Дріжджова суспензія	1,3	3,9	-
Розчин солі	1,3	-	5
Олія соняшникова	0,5	-	0,5
Опара	-	-	61,6
Всього:	161,3	61,6	161,3

Підставляємо значення у формули для хліба «Пшеничного»:

$$w_m = 44,0 + 0,5 = 44,5 \%$$

$$G_T = \frac{(100 \frac{100 - 15}{100} + 1,0 \frac{100 - 75}{100} + 1,3 \frac{100 - 0,25}{100}) \cdot 100}{100 - 44,5} = 155,94 \text{ кг}$$

$$G_B = 155,94 - (100 + 1,0 + 1,3) = 53,64 \text{ кг}$$

$$G_o^m = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

$$G_o = \frac{(50 \frac{100 - 15}{100} + 1 \frac{100 - 75}{100}) \cdot 100}{100 - 45} = 77,72 \text{ кг}$$

$$G_{др.сусп.} = 1 \cdot (1+2) = 3 \text{ кг}$$

$$G_{др.сусп.}^B = 3 - 1 = 2 \text{ кг}$$

$$G_e^o = 77,72 - (50 + 3) = 24,72 \text{ кг}$$

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

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

$$G_T^B = 53,64 - (2 + 24,72 + 3,7) = 23,22 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11 – Пофазна рецептура приготування пшеничного тіста із 100 кг борошна для хліба «Пшеничного»

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне	100	50	50
Вода	53,64	24,72	23,22
Дріжджова суспензія	1	3	-
Розчин солі	1,3	-	5
Опара	-	-	77,72
Всього:	155,94	77,72	155,94

У промисловості для приготування житнього та житньо-пшеничного хліба в останні роки застосовують безперервні способи тістоведення на рідких та густих заквасках.

Розраховуємо значення для хліба «Українського».

$$w_T = 48,5 + 1,0 = 49,5 \%$$

Масу тіста, G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{(G_6 \frac{100 - w_6}{100} + G_{др} \frac{100 - w_{др}}{100} + G_c \frac{100 - w_c}{100}) \cdot 100}{100 - w_T},$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_T = \frac{(100 \frac{100 - 15}{100} + 0,05 \frac{100 - 75}{100} + 1,5 \frac{100 - 0,25}{100}) \cdot 100}{100 - 49,5} = 171,3 \text{ кг}$$

Масу води в тісті G_B^T , кг, розраховують за формулою:

$$G_B^T = G_T - \sum G_i$$

$$G_B^T = 171,3 - 101,55 = 69,75 \text{ кг.}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу складають

$$G_{др.сусп.} = G_{др}(1 + a),$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$).

Беремо $a = 3$.

Підставляємо значення у формулу для дріжджів:

$$G_{др.сусп.} = 0,05 \cdot (1 + 3) = 0,2 \text{ кг}$$

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др.}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_{др.сусп.}^B = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{с.р.} = \frac{G_c}{0,26}.$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_{с.р.} = \frac{1,5}{0,26} = 5,77 \text{ кг}$$

Витрати закваски (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_3 = \frac{G_M^3 \cdot (100 - w_M)}{(100 - w_3)}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_3 = \frac{28 \cdot (100 - 15)}{(100 - 70)} = 79,3 \text{ кг}$$

Маса води в заквасці (в кг)

$$G_B^3 = G_3 - G_M^3$$

Підставляємо в формулу дані

$$G_B^3 = 79,3 - 28 = 51,3 \text{ кг}$$

Витрати спілої закваски (в кг) дорівнюють

$$G_{\text{сп.з}} = \frac{a \cdot G_3}{100},$$

де a - частка попередньої фази – спілої закваски, для рідких заквасок 50 %.

Так як $G_3 = 79,3$ кг, то підставляємо значення в формулу:

$$G_{\text{сп.з}} = \frac{50 \cdot 79,3}{100} = 39,65 \text{ кг.}$$

Масу борошна в спілій заквасці (в кг) визначають за формулою

$$G_M^{\text{сп.з}} = \frac{G_{\text{сп.з}} \cdot (100 - w_3)}{(100 - w_M)}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_M^{\text{сп.з}} = \frac{39,65 \cdot 30}{85} = 14,00 \text{ кг}$$

Маса води в спілій заквасці дорівнює

$$G_B^{\text{сп.з}} = G_{\text{сп.з}} - G_M^{\text{сп.з}}$$

Так як $G_M^{\text{сп.з}} = 14,00$ кг, $G_{\text{сп.з}} = 39,65$ кг, то підставляємо значення в формулу:

$$G_B^{\text{сп.з}} = 39,65 - 14,00 = 25,65 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильній суміші

$$G_M^{\text{ж.с.}} = G_M^3 - G_M^{\text{сп.з}}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_M^{ж.с.} = 28 - 14,00 = 14,00 \text{ кг.}$$

Маса води в живильній суміші

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{сп.з.}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_B^{ж.с.} = 51,3 - 25,65 = 25,65 \text{ кг}$$

При заданих витратах закваски в тісто G_3 вміст борошна в ній (в кг) визначається за формулою

$$G_M^3 = \frac{G_3 \cdot (100 - w_3)}{(100 - w_M)}$$

Підставляємо значення у формулу:

$$G_M^3 = \frac{79,3 \cdot 30}{85} = 28 \text{ кг}$$

Таблиця 3.12. – Пофазна рецептура приготування житнього тіста на 100 кг борошна для хліба «Українського».

Сировина і напівфабрикати	Виробнича закваска, кг			Тісто, кг		
	спіла закваска	живильна суміш	всього	всього	виробнича закваска	тісто
Борошно житнє обойне	14,00	14,00	-	60	28	32
Борошно пшеничне обойне	-	-	-	40	-	40
Вода	25,65	25,65	-	65,33	51,3	14,03
Спіла закваска	-	-	39,65	-	-	-
Живильна суміш	-	-	39,65	-	-	-
Виробнича закваска	-	-	-	-	-	79,3
Дріжджова суспензія	-	-	-	0,2	-	0,2
Сольовий розчин	-	-	-	5,77	-	5,77
Всього	39,65	39,65	79,3	171,3	81,38	171,3

Виробнича рецептура

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію).

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою

$$M_{\text{маx}}^{1 \text{ зам}} = \frac{V_p \cdot q}{100},$$

де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л;

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг.

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}}.$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{маx}}^{1 \text{ зам}}}.$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{\text{зам}}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*}.$$

Отриманий ритм замісу порівнюють з допустимим для вибраної тістомісильної машини.

Витрати борошна на 1 заміс з урахуванням числа замісів тіста за годину

$$M_{1\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}^*}.$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1 \text{ зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} \cdot G_i}{100},$$

де G_i - витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі.

Підставляємо значення у формули для хліба «Рівненського»:

$$M_{\text{маx}}^{1 \text{ зам}} = \frac{107 \cdot 36}{100} = 38,52$$

$$M_{\text{год}} = \frac{92,6 \cdot 100}{136,5} = 67,83 \text{ кг/год}$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{67,83}{38,52} = 1,76$$

$$n_{\text{зам}} * = 2$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Ритм замісу порівнюємо з допустимим для вибраної тістомісильної машини SP 60.

Висновок: вибрана тістомісильна машина підходить для періодичного способу.

$$M_{1\text{зам}} = \frac{67,83}{2} = 33,9$$

$$g_{\text{в}}^{1 \text{ зам}} = \frac{33,9 \cdot 58,2}{100} = 19,72$$

$$g_{\text{д.с.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{33,9 \cdot 1,3}{100} = 0,44$$

$$g_{\text{с.р.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{33,9 \cdot 1,3}{100} = 0,44$$

$$g_{\text{ол.с.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{33,9 \cdot 0,5}{100} = 0,16$$

$$g_{\text{оп}}^{1 \text{ зам}} = \frac{33,9 \cdot 61,6}{100} = 20,88$$

Таблиця 3.13 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для хліба «Рівненського»

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно	100	33,9
Дріжджова суспензія	1,3	0,44
Вода	58,2	19,72
Розчин солі	1,3	0,44
Олія	0,5	0,16
Опара	61,6	20,88
Всього	222,9	75,74

Підставляємо значення у формули для хліба «Пшеничного»:

$$M_{\text{маx}}^{1 \text{ зам}} = \frac{107 \cdot 32}{100} = 34,24$$

$$M_{\text{год}} = \frac{63,5 \cdot 100}{128,9} = 49,26 \text{ кг/год}$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{49,26}{34,24} = 1,43$$

$$n_{\text{зам}}^* = 2$$

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

Ритм замісу порівнюємо з допустимим для вибраної тістомісильної машини SP 60.

Висновок: вибрана тістомісильна машина підходить для періодичного способу.

$$M_{1\text{зам}} = \frac{49,26}{2} = 24,63$$

$$g_{\text{в}}^{1 \text{ зам}} = \frac{24,63 \cdot 53,64}{100} = 13,21 \text{ кг}$$

$$g_{\text{д.с.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{24,63 \cdot 1}{100} = 0,24 \text{ кг}$$

$$g_{\text{с.р.}}^{1 \text{ зам}} = \frac{24,63 \cdot 1,3}{100} = 0,32 \text{ кг}$$

$$g_{\text{оп}}^{1 \text{ зам}} = \frac{24,63 \cdot 77,72}{100} = 19,14 \text{ кг}$$

Таблиця 3.14 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для хліба «Пшеничного»

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно	100	24,63
Дріжджова суспензія	1	0,24
Вода	53,64	13,21
Розчин солі	1,3	0,32
Опара	77,72	19,14
Всього	233,66	57,54

Підставляємо значення у формули для хліба «Українського»:

$$M_{\text{маx}}^{1 \text{ зам}} = \frac{107 \cdot 39}{100} = 41,73$$

$$M_{\text{год}} = \frac{69,12 \cdot 100}{146,4} = 47,21 \text{ кг/год}$$

$$n_{\text{зам}} = \frac{47,21}{41,73} = 1,13$$

$$n_{\text{зам}}^* = 1$$

$$r = \frac{60}{1} = 60$$

Ритм замісу порівнюємо з допустимим для вибраної тістомісильної машини SP 60.

Висновок: вибрана тістомісильна машина підходить для періодичного способу.

$$M_{1\text{зам}} = \frac{47,21}{1} = 47,21$$

$$g_{\text{б.ж.}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 32}{100} = 15,10 \text{ кг}$$

$$g_{\text{б.п.}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 40}{100} = 18,88 \text{ кг}$$

$$g_{\text{в.}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 14,03}{100} = 6,62 \text{ кг}$$

$$g_{\text{д.с.}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 0,2}{100} = 0,92 \text{ кг}$$

$$g_{\text{с.р.}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 5,77}{100} = 2,72 \text{ кг}$$

$$g_{\text{з}}^{1\text{ зам}} = \frac{47,21 \cdot 79,3}{100} = 37,43 \text{ кг}$$

Таблиця 3.15 – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для хліба «Пшеничного»

Сировина та напівфабрикати	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно житнє	32	15,1
Борошно пшеничне	40	18,88
Дріжджова суспензія	0,2	0,92
Вода	14,03	6,62
Розчин солі	5,77	2,72
Виробнича закваска	79,3	37,43
Всього	171,3	81,67

3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання

3.7.1 Склади основної і додаткової сировини

Борошно на підприємство доставляють і зберігають безтарним способом або в мішках. Площа складу повинна бути розрахована на 7- добовий запас борошна. Основним напрямком механізації борошняних складів є впровадження безтарного зберігання і транспортування борошна.

З урахуванням специфічних вимог малих і середніх пекарень для зберігання борошна розроблені силосні установки та ємкості з еластичних матеріалів. В мобільних пекарнях постачання і зберігання борошна можна передбачати в спеціалізованих контейнерах спеціальної конструкції.

Також при проектуванні підприємство передбачають добовий запас борошна у мішках, але не більше 20 т. Для забезпечення в мобільній пекарні на підприємстві передбачається додатковий запас борошна у мішках.

Площу складу (в м²) для зберігання борошна в мішках розраховують за формулою

$$F = \frac{\sum M}{q_{\text{сер}}},$$

де $\sum M$ – маса борошна в складі, кг; $q_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг.

$$F = \frac{8821,89}{1000} = 8,82 \text{ м}^2$$

Площу складу при зберіганні борошна в контейнерах розраховують аналогічно.

$$F = \frac{126027}{1000} = 1,26 \text{ м}^2$$

Розрахунок кількості контейнерів для зберігання борошна в мобільній пекарні :

$$\text{Пшеничне борошно} = \frac{1043}{134} = 8$$

$$\text{Житнє борошно} = \frac{217,27}{134} = 2$$

Додаткова сировина на хлібопекарські підприємства доставляється спеціальним транспортом. Склади додаткової сировини можуть бути безтарними зі

зберіганням сировини насипом, в цистернах або тарними зі зберіганням в мішках, бочках, ящиках.

Об'єм ємкостей для зберігання рідкої сировини (в м³) визначають за формулою

$$V = \frac{q_p \cdot (1 + X) \cdot n}{\rho},$$

де q_p – добові витрати сировини, яка поступає в рідкому стані, кг;

X – запас ємкості на піноутворення ($X = 0,10 \div 0,25$);

n – термін зберігання, днів;

ρ – густина рідкої сировини, кг/м³.

$$V_{\text{ол.хл.рив.}} = \frac{2,6 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{920} = 0,05 \text{ м}^3$$

Розрахунок кількості баків для зберігання олії в мобільній пекарні :

$$\frac{2,6}{10} = 1$$

Якщо додаткова сировина надходить у сухому стані, то її попередньо розчиняють у спеціальних установках та зберігають у рідкому стані.

Об'єм ємкостей (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, цукор та ін.) і підлягає розчиненню, визначають за формулою

$$V = \frac{100 \cdot q_c \cdot (1 + X) \cdot n}{A \cdot \rho},$$

де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг (табл. 1.5);

X – запас ємкості на піноутворення ($X = 0,10 \div 0,25$);

n – термін зберігання розчину, днів;

ρ – густина розчину, кг/м³ ;

A – дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ($\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$) 26 кг; цукру при $\rho = 1320 \text{ кг/м}^3$ – 65 кг, при $\rho = 1230 \text{ кг/м}^3$ – 50 кг

Орієнтовні значення густини (кг/м³) для деяких видів сировини у рідкому стані такі: розчину солі – 1200; розчину цукру – 1230; рідких дріжджів – 1050; молочної сироватки – 1060; маргарину – 980.

$$V_c = \frac{100 \cdot 17,1 \cdot (1 + 0,2) \cdot 15}{26 \cdot 1200} = 0,98 \text{ м}^3$$

Розрахунок кількості контейнерів для зберігання солі в мобільній пекарні :

$$\frac{17,1}{15} = 1$$

Деяка сировина (дріжджі хлібопекарські пресовані, тваринні жири та ін.) на хлібо заводах зберігається тарно в холодильних камерах при температурі 0-4 °С.

Розрахунок площі тарних кладових та холодильних камер проводять за формулою

$$F = \frac{\sum g_i \cdot n}{g_{\text{сер}}},$$

де $\sum g_i$ – маса додаткової сировини у тарному складі, кг;

n – термін зберігання сировини, днів;

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг

$$F = \frac{10,71 \cdot 3}{0,54} = 59,5 \text{ м}^2$$

Площу складу при зберіганні дріжджів пресованих розраховуємо таким чином

$$F = \frac{10,71 \cdot 1}{0,54} = 19,83 \text{ м}^2$$

3.7.2 Тістоприготувальне відділення

В тістоприготувальному відділенні проектують приміщення для розміщення обладнання, необхідного для приготування опар, заквасок, заварок та тіста. При відсутності забезпечення пресованими дріжджами необхідно передбачати відділення приготування рідких дріжджів.

Технологічний розрахунок тістоприготувальних агрегатів безперервної дії зводиться до перевірки місткості бродильного апарата та розрахунку об'єму ємкості для короткочасного бродіння тіста.

Якщо тісто готується на рідких напівфабрикатах (опара), тоді використовують змішану апаратурно-технологічну схему з періодичним замісом та

бродіння опари та безперервним – тіста.

Вибір машини для замісу рідкого напівфабрикату (опари) для *хліба «Рівненського»* проводять за об'ємом (м^3) і місильної камери, який визначають за формулою

$$V_p^{\text{заг}} = \frac{G_{\text{год}}^{\circ} * t_{\text{заг}} * K_1}{60 * \rho_1}$$

Де $G_{\text{год}}^{\circ}$ - годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год

$t_{\text{бр}}$ - тривалість замісу напівфабрикату, хв

ρ_1 - густина замішаного напівфабрикату ($\rho_1=1050$ кг/ м^3)

K_1 - коефіцієнт використання ємкості змішувача ($K_1 = 1,1$)

$$V_p^{\text{заг}} = \frac{41,76 * 240 * 1,1}{60 * 1050} = 0,17 \text{ м}^3$$

Розрахунковий об'єм (м^3) ємкостей для бродіння рідкого напівфабрикату (опари) дорівнює

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{G_{\text{год}}^{\circ} * t_{\text{бр}} * (1 + x) * K_2}{\rho_2}$$

Де $G_{\text{год}}^{\circ}$ - годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год

$t_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння напівфабрикату, год

ρ_2 - густина вибродженого напівфабрикату ($\rho_2 = 750-800$ кг/ м^3)

$(1+x)$ – коефіцієнт, враховуючи збільшення об'єму напівфабрикату в процесі бродіння ($x=0,25-0,50$)

K_2 - коефіцієнт використання ємкості (для опари $K_2 = 1$)

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{41,76 * 240 * (1 + 0,5) * 1}{800} = 18,8 \text{ м}^3$$

Для бродіння рідких напівфабрикатів використовують стандартні чани марки . Їх кількість визначають так:

$$N = \frac{V_p^{\text{бр}}}{V_{\text{ст}}}$$

$V_{\text{ст}}$ - стандартний об'єм чана, м^3

$$N = \frac{18,8}{2} = 9 \text{ шт}$$

Вибір машини для замісу рідкого напівфабрикату (закваски) для *хліба «Українського»* проводять таким чином

$$V_p^{\text{заг}} = \frac{37,43 * 240 * 1,1}{60 * 1050} = 0,15 \text{ м}^3$$

$$V_p^{\text{бр}} = \frac{37,43 * 240 * (1 + 0,5) * 1}{800} = 16,84 \text{ м}^3$$

$$N = \frac{16,84}{2} = 8 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{\text{год}} = \frac{M_{\text{год}} * 100}{q * V_{\text{ст}}}$$

Де $M_{\text{год}}$ - годинні витрати борошна на сорт хлібобулочної виробу, що розраховується, кг

q - норми завантаження борошна на 100 л об'єму діжі, кг

$V_{\text{ст}}$ - стандартний об'єм діжі, л

$$D_{\text{год Рівнен.}} = \frac{67,83 * 100}{36 * 107} = 1,76 \text{ (приймаємо 2)}$$

$$D_{\text{год Пшен.}} = \frac{49,26 * 100}{32 * 107} = 1,43 \text{ (приймаємо 2)}$$

$$D_{\text{год Укр.}} = \frac{47,21 * 100}{39 * 107} = 1,13 \text{ (приймаємо 2)}$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$r_{\text{хліб Рівн}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

$$r_{\text{хліб Пшен.}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

$$r_{\text{хліб Укр.}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{T}{r}$$

де T – зайнятість діжі, хв.

Для пшеничних сортів опара і тісто готуються в одній діжі, тому визначають загальну кількість діж.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{зам}^0 + t_{бр}^0 + t_{зам}^T + t_{бр}^T + t_n + t_{пр}$$

де $t_{зам}^0, t_{бр}^0$ - тривалість замісу та бродіння опари, хв.;

$t_{зам}^T, t_{бр}^T$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв.;

t_n - тривалість обминок, хв.

$t_{пр}$ - тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг), хв

$$T_{хліб Рівн.} = 5 + 240 + 7 + 80 + 3 + 3 = 338 \text{ хв.}$$

$$T_{хліб Пшен.} = 6 + 220 + 8 + 80 + 3 + 3 = 320 \text{ хв.}$$

$$T_{хліб Укр.} = 6 + 240 + 7 + 90 + 3 + 3 = 349 \text{ хв}$$

$$D_{ц \text{ хліб Рівн.}} = \frac{338}{30} = 11$$

$$D_{ц \text{ хліб Пшен}} = \frac{320}{30} = 11$$

$$D_{ц \text{ хліб Укр}} = \frac{349}{30} = 12$$

Додавання діж проводиться для сортів, які одночасно виробляються (при виробленні житніх сортів окремо для тіста, окремо для закваски).

Кількість діж, зайнятих під закваскою, визначають за формулою

$$D_з = \frac{T_з}{r_з}$$

Час зайнятості діжі під закваскою $T_з$ (в хв.) визначається додаванням тривалості замісу, дозрівання закваски, перекиданням та пробігом діжі.

При поділі закваски із діжі на частини, які витрачаються на заміс тіста, ритм замісу закваски повинен відповідати ритму замісу тіста

$$r_з = n \cdot r,$$

де n – кількість частин (діж з тістом), на які витрачається одна діжа закваски;

r – ритм тістових діжей, хв.

$$T_3 = 6 + 240 + 1 + 1 = 248 \text{ хв}$$

$$r_3 = 1 \cdot 30 = 30$$

$$D_3 = \frac{248}{30} = 8$$

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один заміс та ритму замісів. Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс опари t_0 , тіста t_m , часу на обминання t_n і на зачищення t_{np} .

$$t_M = t_0 + t_m + t_n + t_{np}$$

$$t_{M \text{ хліб Рівн}} = 5 + 7 + 3 + 2 = 17$$

$$t_{M \text{ хліб Пшен}} = 6 + 8 + 3 + 2 = 19$$

Час зайнятості машини для приготування житнього тіста

$$t_M = \frac{t_3}{n - 1} + t_m + t_{np},$$

t_3 - тривалість замісу закваски, хв.;

n – кількість порцій, на яку ділять діжу закваски (одну порцію залишають для відновлення закваски).

$$t_{M \text{ хліб Укр}} = 6 + 7 + 3 + 2 = 18$$

$$t_M = \frac{6}{1} + 7 + 2 = 15$$

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_M}{r}$$

$$N_{\text{хліб Рівн.}} = \frac{17}{30} = 1$$

$$N_{\text{хліб Пшен}} = \frac{19}{30} = 1$$

$$N_{\text{хліб Укр}} = \frac{18}{30} = 1$$

$$N_{\text{хліб Укр}} = \frac{15}{30} = 1$$

3.7.3 Тісторозробне відділення

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування (остаточне формування), остаточного вистоювання та надрізування.

1. Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинами витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт./хв.)

$$n_{\text{ТЗ}} = P_{\text{год}} / (60 * m)$$

Де $P_{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі для окремого сорту хліба, кг/год

m - маса виробу, кг.

$$n_{\text{ТЗ (Рівн.)}} = \frac{92,6}{60 * 0,75} = 2 \text{ шт}$$

$$n_{\text{ТЗ (Пшен)}} = \frac{63,5}{60 * 0,8} = 2 \text{ шт.}$$

$$n_{\text{ТЗ (Укр.)}} = \frac{69,12}{60 * 0,5} = 3 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин для хліба «Рівненського», хліба «Пшеничного», хліба «Українського»

$$N = n_{\text{ТЗ}} * x / n_{\text{д}}$$

Де $n_{\text{д}}$ - продуктивність тістоподільника, шт/год

x - коефіцієнт запасу машини ($x=1,04-1,05$)

$$N(\text{Рівн}) = 2 * \frac{1,05}{2200} = 1$$

$$N(\text{Пшен}) = 2 * \frac{1,05}{2200} = 1$$

$$N(\text{Укр}) = 2 * \frac{1,05}{2200} = 1$$

2. Округлювачі та закатні машини для батоноподібних виробів за продуктивністю розраховані на обслуговування типових подільників тіста, установлених на технологічних лініях.

Округлювачі для хлібів використовуємо СМ 3000.

3. Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні

конвеєрні шафи або шафи боксового типу.

У випадках, коли випікання хлібобулочних виробів здійснюється в боксових печах, тоді і вистоювання протікає в шафах боксового типу. При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку. Боксові камери для вистоювання виготовляються в двох модифікаціях – на 2 і 4 візки.

Необхідну кількість візків для кінцевого вистоювання тістових заготовок визначають за формулою

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_{\text{л}} \cdot m'}$$

де N – кількість листів на візку, шт.;

t_p - тривалість остаточного вистоювання, хв.;

$n_{\text{л}}$ – кількість виробів на листі, шт.

$$N_{\text{рівн}} = \frac{92,6 \cdot 60}{60 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 0,75} = 2 \text{ шт}$$

$$N_{\text{укр}} = \frac{69,12 \cdot 60}{60 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 0,8} = 2 \text{ шт}$$

$$N_{\text{Пшен.}} = \frac{63,5 \cdot 45}{60 \cdot 6 \cdot 12 \cdot 0,5} = 2 \text{ шт}$$

3.7.4 Хлібосховище і експедиція

Вибір і розрахунок обладнання відділення хлібосховища і експедиції хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На більшості існуючих хлібопекарських підприємств внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на лоткових вагонетках з ручним укладанням продукції із циркуляційних столів.

В проектах хлібопекарських підприємств можна впроваджувати механізовані системи по укладанню готових виробів у лотки, завантаженню лотків у контейнери, транспортуванню їх у хлібосховище та після остигання хліба – у експедицію для відправки у торгову мережу.

Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових

виробів залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 год.)

1. Маса хліба та булочних виробів, підлягаючих зберігання (кг), визначається з урахуванням даних графіка роботи печей (рис. 1)

$$Q_{\text{заг}} = P_1 * t_1 + P_2 * t_2$$

P_1, P_2 - продуктивність печей за видами виробів, кг/год

t_1, t_2 - тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба, за період з 20 до 4 годин.

$$Q_{\text{заг}} = 92,6 \cdot 7,67 + 69,12 \cdot 7,67 + 63,5 \cdot 7,67 = 1727 \text{ кг}$$

Годинникова кількість лотків для зберігання окремого сорту

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * m}$$

Де n - кількість хліба у лотку, шт

m - маса хліба, кг

$$L_{\text{год}}(\text{Рівн.}) = \frac{92,6}{12 * 0,75} = 10,28$$

$$L_{\text{год}}(\text{Укр}) = \frac{69,12}{12 * 0,8} = 7,2$$

$$L_{\text{год}}(\text{Пшен}) = \frac{63,5}{12 * 0,5} = 10,6$$

Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба

$$N_{\text{год}} = \frac{L_{\text{год}}}{K}$$

де K - кількість лотків у контейнері

$$N_{\text{год}}(\text{Рівн.}) = \frac{10,28}{18} = 0,57$$

$$N_{\text{год}}(\text{Укр}) = \frac{7,2}{18} = 0,4$$

$$N_{\text{год}}(\text{Пшен}) = \frac{10,6}{18} = 0,58$$

Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

$$r(\text{Рів}) = \frac{60}{0,57} = 105,3$$

$$r(\text{Укр}) = \frac{60}{0,4} = 150$$

$$r(\text{Пшен}) = \frac{60}{0,58} = 103,4$$

Розрахункова кількість контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 годин

$$N = \frac{60 * T}{r}$$

$$N_{\text{Рів}} = \frac{60 * 7,67}{105,3} = 5 \text{ шт}$$

$$N_{\text{Укр}} = \frac{60 * 7,67}{150} = 4 \text{ шт}$$

$$N_{\text{булочка}} = \frac{60 * 7,67}{103,4} = 5 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3$$

$$N_{\text{заг}} = 5 + 4 + 5 = 14$$

Таблиця 3.16 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховище

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнеру, хв	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	лотків	контейнерів			
Хліб «Рівненський»	92,6	12	18	10,28	0,57	105,3	4,3	5
Хліб «Український»	69,12	12	18	7,2	0,4	150	3,06	4
Хліб «Пшеничний»	63,5	12	18	10,6	0,58	103,4	4,45	5

3.8 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Борошно пшеничне та житнє доставляється на хлібозавод . Запас борошна на складі повинен забезпечувати роботу підприємства протягом 7 діб. Борошно пшеничне доставляється на хлібозавод борошно-возами. Вивантаження борошна у силоси [2] здійснюється за допомогою стислого повітря, яке виробляється компресором автомобіля [1].

Зберігається у силосах ХЕ-233 [2]. В період зберігання в борошні покращуються хлібопекарські властивості.

Для зважування борошна в опору, в силос вмонтовані тензометричні датчики. Під силосом встановлено живильник, через який борошно аерозоль транспортом подається в борошно-провід. Через фільтр-розвантажувач борошно надходить на просіювач «Воронеж» [5], з якого по трубопроводу стислим повітрям транспортується у виробничі бункери М-111 [8], для забезпечення 2-годинного запасу підготовленого борошна.

Під час просіювання видаляються сторонні домішки, борошно розпушується, насичується повітрям, видаляються металеві домішки. Повітря для транспортування борошна виробляється компресорною станцією [9].

Зберігаємо також у мішках [4] в штабелях, кожна партія/сорт окремо у міру надходження при висоті укладання не більше 8 - 12 мішків. Борошно зберігають окремо від решти видів сировини.

Склад борошна повинен бути сухим, опалюватись, мати ефективну вентиляцію. Температуру в борошняних складах у зимовий період необхідно підтримувати не нижчою за 8 °С (12-15 °С – при тарному), відносну вологість повітря – не більшою за 75 %. В заводі він розтарюється, перекидується та зважується на вагах [14], які стоять на виробничому столі [13], перед засипанням в контейнер [15].

На хлібозаводі сіль зберігаємо в сухому вигляді, у мішках [4], чи насипом у самоскидах або вагонах і зберігають в окремих сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не вище 75 % у засіках або ящиках з кришками кількості з

розрахунку 15 - тидобової потреби.

Сіль, що доставлена самоскидами, засипають до залізобетонної ємності Т1-ХСБ-10 [10], Через запобіжну решітку в приймальний відсік подають воду у кількості 50% до маси солі. В даному відсіку містяться труби з отворами барботерами, які розташовані на висоті 200 мм від днища ємності. Через барботер від компресора надходить стиснене повітря для перемішування. Вода, проходячи через шар солі, насичується нею, самопливом йде в відстійник, фільтрується через фільтр і надходить у секцію чистого розчину. З секції сольовий розчин насосом перекачується в ємність с мішалкою, тобто в витратні баки РЗ-ХЧД-14 [11]. Потім сольовий розчин іде на виробництво. Концентрація сольового розчину 26%.

Надходить у тарі та в заводі він розтарюється, перекидується та зважується на вагах [14], які стоять на виробничому столі [13], перед засипанням в контейнер [15]. Перед приготуванням тіста, сольовий розчин робиться в міксері [34].

Дріжджі пресовані доставляються на підприємство в пачках по 1 кг, які упаковані в ящики. Зберігають в холодильній камері при температурі 0 — 4 °С, розморожувати їх слід повільно при температурі не вище 8 °С. Швидке розморожування знижує їх підйомну силу. Потім потрапляють на виробничий стіл, на яких розташовані ваги [19]. Дріжджі зважують і потім направляють до діжі, де змішують дріжджі і воду у співвідношенні 1:3 або 1:4, температурою 26-32 °С, але не вища 37 °С. Потім дріжджова суспензія потрапляє у ємність «РЗ-ХЧД-3» [21] звідки іде на виробництво. Перед цим суспензію пропускають через сито з отворами не більше 2,5 мм. Температура дріжджової суспензії 30 – 32 °С.

Олія соняшникова надходить на підприємство і зберігається у бочках або цистернах у темних приміщеннях з температурою 19-21 °С. Перед подачею на виробництво олію проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм. Для механізованого зберігання та транспортування рекомендується доставляти в розжеженому стані у термоізоляційних цистернах та з допомогою шлангів та насосів перегружати в баки-цистерни, оснащені пароводяними сорочками.

Для мобільної пекарні ми зберігаємо бак води [25], який буде розташований в стелажі [40].

Вода питна повинна бути безпечна в епідеміологічному і радіаційному відношенні, нешкідлива за хімічному складу, мати сприятливі органолептичні властивості бути фізіологічно повноцінною за складом біогенних макро- і мікроелементів і відповідати вимогам ДСанПін 2.2.4.171-10 «Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості». Активна кислотність води рН = 6,5–9.

Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Передбачено, що кількість бактерій під час посіву 1 см³ води, яка визначається кількістю колоній після 24 – годинного вирощування за температура 37 °С, повинна бути не як 100; кількість кишкових паличок в 1 дм³ води (колі – індекс) – не більш як 3, кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі – титр), - не менш як 300.

Вода надходить на виробництво через центральне водопостачання в бак для холодної води [22]. Для отримання гарячої води вона проходить через фільтр і потім потрапляє в бак для гарячої води [23]. Перед подачею води на нагрівання проводиться її пом'якшення для запобігання утворення накипу. Пара у водонагрівач поступає через паропровід, конденсат відводиться за допомогою конденсатовідводу.

Для мобільної пекарні ми зберігаємо бак води [24], який буде розташований в стелажі [40].

Для виробництва хліба «Рівненського» подового 0,75 кг передбачений спосіб тістоприготування на рідкій опарі. Технологія приготування рідкої опари полягає у приготуванні закваски вологістю 65-70% із внесенням 25% борошна. Живильне середовище готуємо в заводі у змішувачах безперервної дії, опару замішують у заварочній машині ХЕ-43 [28]. Потім заливаємо в ємкості, щоб могли зберігати в холодильнику мобільної пекарні. Традиційно приготовлену дозрілу опару щільно закривають в ємностях/діжах плівкою, щоб не підсихала, і ставлять в холодильник/холодне приміщення за температури 6-8 °С. За потреби охолоджену опару повертають в цех, температура її підвищується до 24-25 °С, після чого її

використовують для приготування тіста.

Для замішування тіста у тістомісильну машину періодичної дії «Кумкава SP 60» [31], змішуємо борошно та інші компоненти (вода $t = 12-14$ °С, борошно пшеничне I сорт, опара, дріжджі пресовані, сіль кухонна, олія соняшникова). Опара: почат. темпер. $t = 26-30$ °С, тривалість бродіння 180-240 хв, кислотність кінцева – 3,5-4,5 град.

Замішане тісто самоплином перекачується в діжі 107 л, для того щоб збродило тісто. Тісто: почат. темпер. $t = 28 - 30$ °С, трив. брод. – 40 – 60 хв, кислотн. кінцева – 3,5 – 3,8 град. Виброджене тісто подається в тістоподільник «DM 2000» [32], де ділиться на шматки заданої маси, і потім йде до тістоокруглювача «CM 3000» [33]. Потім укладається на листи, які ставляться у вагонетки [35]. Перед випіканням вироби ставляться в шафу остаточного вистоювання «MO 140» [36]. У ній знаходиться клімат контроль «BHM 12», який підтримує температуру і вологість у вистоювальній шафі. Вистоюємо 50 – 70 хв. Тістові заготовки випікаються у ротаційній печі «LIDER 90 Кумкава» [37], тривалість – 35 – 39 хв. Випечені вироби з печі перекладаються на лотки, далі в контейнери.

Для виробництва хліба «Українського» овально-подового 0,8 кг передбачений спосіб тістоприготування на рідкій заквасці.

Живильне середовище готуємо в заводі у змішувачах безперервної дії, закваску замішують у заварочній машині ХЕ-43 [28]. Потім заливаємо в ємкості, щоб могли зберігати в мобільній пекарні. Під час роботи в 1-2 зміни виброджену рідку закваску можна консервувати охолодження до температури 5-10 °С або відсіджуванням подвійною дозою живлення з поч. температурою приб. 20 °С з наступним зберіганням за темпер. 20 – 25 °С.

Для замішування тіста у тістомісильну машину періодичної дії «Кумкава SP 60» [31], змішуємо борошно та інші компоненти (вода $t = 12-14$ °С, борошно пшеничне I сорт, опара, дріжджі пресовані, сіль кухонна, олія соняшникова). Опара: почат. темпер. $t = 28 - 30$ °С, тривалість бродіння 180-240 хв, кислотність кінцева – 9,0-12,0 град.

Замішане тісто самоплином перекачується в діжі 107 л, для того щоб

збродило тісто. Тісто: почат. темпер. $t = 29 - 31$ °С, трив. брод. – 60 – 90 хв, кислотн. кінцева – 8,0 – 12,0 град. Виброджене тісто подається в тістоподільник «DM 2000» [32], де ділиться на шматки заданої маси. Потім формується на виробничому столі [14], укладається на листи, які ставляться у вагонетки [35]. Перед випіканням вироби ставиться в шафу остаточного вистоювання «МО 140» [36]. У ній знаходиться клімат контроль «ВНМ 12», який підтримує температуру і вологість у вистоювальній шафі. Вистоюємо 35 – 60 хв. Тістові заготовки випікаються у ротаційній печі «LIDER 90 Kumkaуа» [37], тривалість – 45 – 60 хв. Випечені вироби з печі перекладаються на лотки, далі в контейнери.

Для виробництва хліба «Пшеничного» подового 0,5 кг передбачений спосіб тістоприготування на густій опарі.

Для замішування тіста у тістомісильну машину періодичної дії «Kumkaуа SP 60» [31], змішуємо борошно та інші компоненти (вода $t = 12-14$ °С, борошно пшеничне I сорт, опара, дріжджі пресовані, сіль кухонна, олія соняшникова). Опара: почат. темпер. $t = 26 - 30$, тривалість бродіння 210-240 хв, кислотність кінцева – 2,5-3,0 град.

Замішане тісто самоплином перекачується в діжі 107 л, для того щоб збродило тісто. Тісто: почат. темпер. $t = 27 - 30$ °С, трив. брод. – 60 – 90 хв, кислотн. кінцева – 3,0 град. Виброджене тісто подається в тістоподільник «DM 2000» [32], де ділиться на шматки заданої маси, і потім йде до тістоокруглювача «СМ 3000» [33]. Потім укладається на листи, які ставляться у вагонетки [35]. Перед випіканням вироби ставиться в шафу остаточного вистоювання «МО 140» [36]. У ній знаходиться клімат контроль «ВНМ 12», який підтримує температуру і вологість у вистоювальній шафі. Вистоюємо 30 – 45 хв. Тістові заготовки випікаються у ротаційній печі «LIDER 90 Kumkaуа» [37], тривалість – 49 – 50 хв. Випечені вироби з печі перекладаються на лотки, далі в контейнери.

3.9 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

До числа найважливіших завдань, що стоять перед працівниками хлібопекарської промисловості, відноситься підвищення якості своєї продукції

при дотриманні встановлених норм виходу. Важливою ланкою є технічний контроль виробництва, який дозволяє постійно контролювати технічний процес і в разі необхідності виправляти його. Крім того, дані виробничого контролю служать для прийняття оперативних заходів боротьби з втратами. Систематичний і правильно організований контроль виробництва дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам нормативної документації.

Основне завдання виробничої лабораторії - раціональна організація технологічного процесу, що забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних витратах і втратах. У штат лабораторії входять: завідувач лабораторії, старший технолог, чотири знімних технолога, лаборант.

Функціональні обов'язки завідувача лабораторії:

- Розробка плану роботи лабораторії ;
- Організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- Розробка заходів щодо поліпшення якості продукції;
- Розробка і впровадження нових видів продукції;
- Розробка технологічних інструкцій і рецептур виробів;
- Ведення документації по стандартам, надавати звіт щодо їх впровадження ;
- Участь у впровадженні нових технологічних процесів і режимів виробництва;
- Контроль роботи по зніманню металодомішок ;
- Розподіл роботи серед працівників лабораторії, контроль їх роботи відповідно до певним обсягом ;
- Впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;
- Облік НТД, лабораторного посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога :

- Розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних вказівок ;
- Проведення робіт з поліпшення якості продукції, розробка і впровадження нових сортів виробів, нових технологічних процесів, нового обладнання;

- Встановлювати порядок витрачання борошна з інженером - мікробіологом ;
- Контроль правильності дотримання технологічного режиму;
- Перевірка якості готової продукції її відбраковування ;
- Виявлення причин недоліків у якості виробів, розробка заходів щодо їх попередження та усунення;
- Проведення контрольних пробних випічок з метою перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;
- Визначення розмірів технологічних витрат і втрат, розрахунок виходу хліба ;
- Аналіз напівфабрикатів і готової продукції;
- Спільно з інженером з КВП і А проводити перевірку дозирочної апаратури;
- Контроль роботи змінних технологів ;
- У відсутності начальника лабораторії виконувати його роботу.

Функціональні обов'язки інженера мікробіолога :

- Проведення аналізу сировини за методами, передбаченими діючими НТД;
- Відбирати зразки і проводити аналіз готової продукції;
- Готувати рецептури, контролювати правильність роботи лабораторної апаратури та приладів;
- Організовувати комісію за участю постачальника і контролюючих організацій для відбору проб і проведення аналізів при наявності розбіжностей у даних аналізу сировини ;
- Мікроскопічний аналіз дріжджів;
- Перевіряти якість пресованих дріжджів;
- Виявляти вогнища зараження картопляною хворобою, цвільлю, здійснювати заходи щодо боротьби з зараженістю.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробих з неї. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними

нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені мікробіологічні показники. Хліб є одним із основних продуктів харчування, тому має бути забезпечена його нешкідливість для організму людини.

Небезпечні для людини речовини і мікроорганізми можуть надходити у хліб з сировиною або накопичуватись у ньому при зберіганні (пліснявіння, картопляна хвороба тощо).

Мікробіологічні критерії оцінки безпеки продуктів харчування передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів:

1. санітарно-показових, представником їх є бактерії групи кишкової палички;
2. потенційно-патогенних, наявність стафілококів, бактерій рода *Протея*, тощо;
3. патогенних, в тому числі рода *Сальмонелла*;
4. дріжджів і пліснявих грибів, їх вміст служить показником мікробіологічної стабільності продукту.

У борошні, хлібобулочних, бубличних, сухарних виробих, рослинній олії передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, вибірково-радіонуклідів. У хлібобулочних, бубличних і сухарних виробих, борошні вміст мікотоксинів не повинен перевищувати: афлотоксину В1 - 0,05, дезоксиніваленолу -0,5, зеараленону – 1,0, Т2-токсину- (в борошні) – 0,1 мг/кг. У молочних продуктах, тваринних жирах, яйце продуктах передбачено контроль токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів, гормональних препаратів, мікробіологічних показників.

Функціональні обов'язки змінного технолога :

- Виконання робіт з контролю ТП, перевірки правильності дотримання рецептур в наступному обсязі :
- Контроль умов складування та зберігання сировини;
- Перевірка правильності підготовки сировини до пуску у виробництво і щільність розчинів;

- Контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму приготування тіста, вологості напівфабрикатів, тривалості замісу, бродіння, підйомної сили тощо;

- Перевірка якості заготовок;
- Контроль режиму випічки виробів;
- Знімання металу з магнітів (еже змінно) ;
- Перевірка дозувальної апаратури;
- Визначення розміру втрат і витрат.

Функціональні обов'язки інженера бактеріолога .

- Бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентарю та рук працюючих;

- Готувати реактиви, розчини, живильні середовища;
- Готувати апарати для стерилізації ;
- Перевіряти кожну партію середовищ на росткові якості;
- Проводити відбір проб ;
- Готувати і мікроскопувати препарати;
- Давати оцінку санітарно-гігієнічного благополуччя;
- Проводити огляд працівників кондитерського цеху метою виявлення

ушкоджень шкіри рук, а також ангін і т.п.

- Контроль обстеження новоприбулих в санепідемстанції;
- Організація огляду стоматологом і 1 раз в рік;
- Контроль режиму роботи обладнання , холодильного обладнання , термінів реалізації кондитерських виробів з кремом ;
- Проведення вступного санітарно -гігієнічного інструктажу знову надходять

;

- Навчання кондитерів за санітарно- гігієнічних питань кондитерського виробництва.

Згідно з існуючим «положенню про виробничі лабораторіях підприємств хлібопекарської промисловості» лабораторія виконує такі основні функції:

1. На основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного сорту виробів , які затверджуються головним інженером.

2. Здійснює технохімічний контроль основного і додаткового сировини.

3. Контролює правильність дотримання технологічного режиму у виробництві відповідно до обсягу робіт , передбачених Положенням виробничих лабораторій хлібопекарської промисловості.

4 . Вивчає причини окремих недоліків якості виробів і розробляє заходи щодо їх запобігання.

5. Розробляє і впроваджує: нові сорти виробів , нові передові технологічні схеми , що забезпечують поліпшення якості продукції .

6. Бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання та передової організації виробництва.

7. Впроваджує нові методи контролю технологічного процесу, сировини і готової продукції.

8. Виконує окремі завдання головного інженера або директора хлібозаводу.

9. Веде звітність за затвердженими формами і представляє її вищестоящій організації у встановлені терміни.

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Лабораторний контроль:

- Аналіз додаткової сировини;
- Аналіз готових виробів;
- Бактеріологічний аналіз;
- Виробничо-технологічна робота, поточна технологічна робота.

2. Вивчення та вдосконалення виробництва.

3. Контроль технологічного процесу.

Перелік ділянок контролю технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів

1. Надходження і підготовка сировини до виробництва:

(Контролюється кожна партія).

борошно (ГСТУ 46004-99):

- органолептично - на колір, запах, смак, хруст, наявність металоманітних домішок, зараженість амбарними шкідниками; наявність сміття; фізико-хімічний контроль - вологість, кислотність, кількість і якість клейковини, зольність (по мір необхідності)

дріжджі пресовані

ДСТУ4812-2007

- консистенція, смак, колір, запах; вологість; кислотність; підйомна сила.

сіль (ДСТУ 3583-97): зовнішній вигляд, колір, смак, запах; вологість;

розчин солі: зовнішній вигляд, смак, запах, колір; розчинність; чистота розчину; щільність.

вода питна (ГОСТ 2874-82): зовнішній вигляд; кольоровість; смак, запах; прозорість; вміст шкідливих домішок.

олія рослинна (ДСТУ 4492:2005): консистенція; колір, запах, смак; масова частка вологи.

2. Дозування сировини і напівфабрикатів: здійснюється контроль за точністю роботи дозувальної апаратури.

3. Приготування напівфабрикатів і тіста:

рідка закваска контролюється за такими показниками: зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість; підйомна сила; кислотність; температура; бродильна активність здійснюється двічі - спочатку і кінці бродіння напівфабрикату.

КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска) контролюється за такими показниками: кислотність; температура харчування; зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість, періодичністю 2-3 рази за період приготування.

Тісто контролюється за такими показниками: зовнішній вигляд; смак, запах, колір; консистенція; вологість; температура; кислотність; підйомна сила; тривалість бродіння, періодичністю 2-3 рази за період приготування.

4. Формування - поділ, округлення, закатування.

Контролюється: точність роботи тістоподільника; маса заготовки; форма заготовки.

5. Вистоювання - режими розстійної шафи:

Контролюються: температура; відносна вологість повітря; тривалість вистоювання.

6. Випічка - режими випічки:

Контролюються: температура по зонах печі; зволоження камер; подача пари в піч і тиск пари в паропроводі; рівномірність і глибина надрізів; тривалість; рівномірність обприскування; упік по мірі необхідності.

7. Хлібосховище.

Контролюються (готові вироби): укладання хлібобулочних виробів; зовнішній вигляд; колір, смак, запах; маса; усушка. По мірі необхідності - 1-2 рази на зміну.

Для булочних виробів пористість не контролюється (до маси $m = 400\text{г}$).

Результати проведеного лабораторією хлібозаводу технохімічного контролю фіксується в лабораторних журналах за встановленою формою:

Форма 1. Журнал результатів аналізу борошна.

Форма 2. Журнал результатів аналізу додаткової сировини.

Форма 3. Журнал результатів аналізу хлібобулочних виробів.

Форма 4. Журнал рецептур і технологічних інструкцій.

Форма 5. Журнал передачі склотари в лабораторії.

Форма 6. Журнал обліку металодомішок в борошні.

Форма 7. Журнал контролю виробництва.

Форма 8. Бланк за якістю готової продукції.

Форма 9. Бланк за якістю борошна.

Форма 10. Бланк за якістю додаткової сировини.

Форма 11. Журнал пробних випічок.

Заходи щодо зменшення втрат і зворотних відходів, економії сировинних ресурсів

Вироби, приготовані із застосуванням молочної сироватки володіє хорошим смаком, ароматом, уповільнює процес черствіння хліба. При цьому зменшуються втрати сухих речовин при бродінні на 0,2-0,4 %.

При використанні КМКЗ витрати борошна при бродінні зменшуються на 1-1,5%, забезпечується висока якість виробів, вироби в меншій мірі схильні пліснявінню і захворюванню картопляною паличкою .

Обдування повітрям поверхонь дотичних з тестом зменшує витрати борошна при обробленні.

Зниження упека тільки на 1 % дозволяє зберегти 1,1-1,2 кг борошна на 100кг хліба. Зниження усушки на 1 % підвищить вихід готових виробів на 1,6-1,7 %.

При використанні БХМ і БХС знижують втрати борошна та сухої солі.

Зменшення втрат борошна можливо: при забезпеченні автомукомеров матерчатими рукавами; при замісі тесту в машинах з герметичними кришками;

-при правильному дозуванні борошна; виробляти зачистку місильних органів і деж:

- установлювати піддони для збору борошна і тіста.

Впровадження тістообробних агрегатів дозволяє знизити розпил борошна приблизно на 0,01 %.

Сучасне усунення всіх несправностей у роботі устаткування, форм, колисок, дотримання точності ділення тістообробних машин веде до зниження втрат в процесі виробництва. Необхідно своєчасно вести облік всіх витрат і втрат, проводити заходи щодо їх зменшення.

Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення

Розрахунки показників санітарно-технічної та енергетичної частин проекту виконують відповідно норм технологічного проектування підприємств хлібопекарської промисловості (ВНТП 02-85 і ВНТП 02-92). За визначенням викладача керівника проекту.

Витрати електроенергії, палива, води, тепла, пари, холоду тощо на 1 тону хлібобулочних виробів в залежності від потужності хлібозаводу наведені в табл.

5.1.

Т а б л и ц я 4.1 – Техніко-економічні показники (витрати на 1 т продукції)
хлібозаводів за типовими проектами [ВНТП 02-85]

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Потужність пекарні за добу				
		30 з конд. Цехом	45 т	65 т	100 т з цехом сухарів	135 т
Електроенергія	кВт·год	245,4	163,5	129,0	79,6	67,0
Паливо (в перерахунку на умовне)	Тон умов. палива	0,17	0,09	0,09	0,08	0,07
Вода	м ³	5,76	3,06	2,20	2,0	1,60
Тепло	ГДж (Гкал)	- -	1,05 (0,25)	1,05 (0,25)	0,54 (0,13)	0,54 (0,12)
Пара	Т	1,44	0,42	0,40	0,31	0,31
Холод	ГДж (Гкал)	0,033 (0,008)	0,038 (0,009)	0,033 (0,008)	0,020 (0,005)	0,020 (0,005)
Стисле повітря	м ³	-	125,5	99,8	202,4	122,7
Викиди стічних вод	м ³	3,9	1,7	1,3	1,1	0,77

4.1 Водопостачання і каналізація

Джерелом водопостачання є міська, а також артезіанська свердловина. Витрати води на виробничі потреби визначаються, виходячи з кількості встановленого обладнання в цеху та норм витрат води.

Для запасу та створення сталого напору холодної та гарячої води, в найвищій точці виробничого корпусу стоять 2 баки для холодної та гарячої води. Для обліку витрат води встановлені водоміри на кожному з баків.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього вода через трубопровід зі зворотнім клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Загальну витрату води за годину (в м³) визначаємо за формулою

$$Q_B^Г = \frac{Q_n^Д \cdot 3,06}{T_n},$$

Де $Q_n^Д$ – продуктивність печей за добу, т;

3,06 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для хлібозавода потужністю 45 т за добу, м³/т;

T_n – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^Г = \frac{1,7 \cdot 3,06}{23} = 0,23 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) значаємо за формулою $Q_{ВП}^Г$ в (м³) визначаємо за формулою

$$Q_{ВП}^Г = \frac{80 \cdot Q_B^Г}{100}$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{ВП}^Г = \frac{80 \cdot 0,23}{100} = 0,184 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{В.Г}^Г$ (в м³) визначаємо за формулою

$$Q_{В.Г}^Г = \frac{Q_{ВП}^Г \cdot (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

t_r – температура гарячої води, °С (приймаємо від 70 до 75 °С);

t_x – температура холодної води, °С (приймаємо 5 °С).

$$Q_{В.Г}^Г = \frac{0,184 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 0,13 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{Т.В}^Г$ в кВт визначаємо за формулою

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{Q_{В.Г}^Г \cdot 4,18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К;

K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{0.13 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1.2}{3.6} = 10 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{Т.В}^Г = \frac{0.13 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1.1}{3.6} = 8,3 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_B^3 (в m^3) обчислюємо за формулою

$$Q_B^3 = Q_B^Г \cdot 8$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_B^3 = 0,23 \cdot 8 = 1,84 \text{ м}^3$$

Об'єм бака води V_x (в m^3) знаходимо за формулою

$$V_x = \frac{Q_B^3 \cdot 1,1}{1}$$

$$V_x = \frac{1,84 \cdot 1,1}{1} = 2,024 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 3 m^3 .

4.2 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві Q_x (в кВт/год) визначаємо за формулою

$$Q_x = \frac{Q_{п}^Д \cdot 38000}{3600 \cdot 24}$$

де $Q_{п}^Д$ – продуктивність печей за добу, т;

38000 - кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т продукції хлібозаводу потужністю 45 т за добу (див. табл. 5.1);

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{1,7 \cdot 38000}{3600 \cdot 24} = 0,75 \text{ кВт/год}$$

4.3 Електрозабезпечення

Згідно з завданням на дипломне проектування дане підприємство одержує електроенергію від міської енергосистеми напругою 10 кВ через двотрансформаторну підстанцію потужністю 2х400 кВ·А.

Завданням є встановити необхідність заміни підстанції при реконструкції хлібозаводу.

Для розрахунків потужності й вибору типу трансформаторної підстанції необхідно розрахувати активну потужність підприємства. Ця потужність визначається методом питомих витрат електроенергії.

4.3.1. Розрахування активної потужності споживання підприємством методом питомих витрат електроенергії

Розрахункову активну потужність методом питомих витрат електроенергії визначаємо за формулою

$$P_p = \frac{w_{\text{пит}} \cdot P_{\text{річ}}}{T_{\text{max}}} = \frac{15 \cdot 1,7 \cdot 330}{5750} = 1,46 \text{ кВт}$$

Розрахункову активну потужність освітлення (10 % від P_p) розраховуємо за залежністю

$$P_{\text{осв}} = 0,1 \cdot 1,46 = 0,14 \text{ кВт}$$

Розрахунок витрат електроенергії на підприємстві

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт·год) добові та за рік визначаємо за залежностями

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} \cdot 20 = 1,7 \cdot 163,5 = 34 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \cdot 163,5 \cdot 330 = 1,7 \cdot 163,5 \cdot 330 = 11220 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Вибираємо «Дизель генератор 40 кВт AKSA APD50A у кожусі»

Напрямки зниження енергоспоживання на підприємстві

З метою зниження енергоспоживання підприємством необхідно виконати ряд заходів:

- провести компенсацію реактивної потужності за допомогою конденсаторної установки;
- обґрунтувати вибір трансформаторної підстанції необхідної потужності з урахуванням графіка добового навантаження;
- скоротити тривалість спільної роботи двох трансформаторів за рахунок відключення одного із трансформаторів;
- замінити лампи розжарювання люмінесцентними лампами.
- передбачити центральне водяне опалення. Водяне опалення має суттєву перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря.

Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина

5.1 Генеральний план забудови території

Хлібопекарське підприємство як екологічно чисте виробництво. Тому потрібно враховувати розміщення заводу та мобільної пекарні якнайближче до місць споживання хліба, у тому числі в житлових кварталах. Якщо розміщувати підприємство на окраїнах міст, то призведе до збільшення радіусів доставки продукції автотранспортом.

Враховуючи цей фактор, мобільна пекарня буде перебувати у різних точках, де будуть переважувати житлові квартали. А завод може бути там де ближче до точок споживання хліба, так і на окраїні міст.

При розміщенні хлібопекарського підприємства на відведеній площадці варто враховувати під'їзди автотранспорту і т.д. Також повинні входити фасади адміністративно – побутового корпусу, в'їзд на завод, прохідна. На хлібзаводі використовується горизонтальна схема компоновки устаткування.

Будівля корпусу каркасного типу; багатоповерхове; по капітальності - 1 клас опалювальне; за ступенем вогнестійкості - II, по вибухо- і пожежонебезпеці - категорії Б, В, Д; по довговічності - 1 клас; без кранового обладнання.

Територія хлібопекарського підприємства огорожена згідно СН44-72 з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання.

Ширина площадок з асфальтобетонним покриттям є не менш: перед експедицією – 25 м (для пекарень – 20 м); для розвантаження сировини в тарі, у тому числі в мішках – 25 м.

При доставці борошна автоборошновозами зпроектований круговий проїзд по території шириною 7 м або площадку для розвороту, що відповідає типу автоборошновоза.

Ширина внутрімайданчикових доріг є не менш: автодоріг до виробничих корпусів – 7,0 м; інших з одностороннім рухом – 4,5 м; тротуарів для пішоходів – 1,5 м.

Генеральний план являє собою горизонтальне планування основних будівель хлібозаводу, інженерних комунікацій, під'їзних шляхів і людських потоків в

масштабі 1:500.

При розрахунку площ проектованого підприємства слід враховувати, що розміри виробничих та складських приміщень залежать від потужності підприємства, схеми виробництва та габаритів обладнання з виконанням всіх норм та правил. Необхідно пам'ятати, що сучасний хлібозавод передбачає встановлення потокових комплексно-механізованих ліній і остаточні розміри площ встановлюються при компонуванні обладнання.

Площу тарних складів, холодильних камер та кладових

Борошна:

$$F = \frac{8821,89}{1000} = 8,82 \text{ м}^2$$

Дріжджі:

$$F = \frac{10,71 * 3}{0,54} = 59,5 \text{ м}^2$$

Орієнтовну площу складу готової продукції приймають в середньому 50-60 м² на 1 т продукції, що підлягає зберіганню, у т.ч. для експедиції – 20 %.

Площі підсобно-виробничих приміщень визначають за потужністю підприємства. Вони розташовуються у виробничому корпусі або окремо.

До допоміжних відносяться адміністративні та побутові приміщення. Вони розраховані за нормами, виходячи зі штатного розкладу підприємства. Ці дані можна встановити за кількістю працюючих, або використавши нормативні матеріали чисельності робітників підприємства хлібопекарської промисловості.

При розрахунку побутових приміщень приймають наступний склад виробничого персоналу: жінки – 70...80 %, чоловіки – 20...30 %.

Для відділення рідких напівфабрикатів, напірних ємкостей та для виробничих тарних знаходяться окремі приміщення підприємства. Розміщення даних відділень дозволяє легко транспортувати сировину зі складу до виробничого цеху.

На території підприємства на автостоянці в нас знаходиться мобільна пекарня.

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Розробка будівельної частини проекту підприємства повинна проводитись відповідно до діючих вимог нормативної документації по будівництву, паспортів типових проектів, каталогів і серій будівельних конструкцій і деталей.

Нормами технологічного проектування в хлібопекарській промисловості рекомендується, в цілях підвищення збірності будівель, зниження вартості будівництва і експлуатації, скорочувати кількість дрібних приміщень за рахунок об'єднання ряду відділень в загальне приміщення.

Так на міні-пекарні тістоприготівельне відділення, пекарний зал, остигальне відділення і експедиція розміщені в одному приміщенні.

Мобільна пекарня. Основне виробництво знаходиться в контейнері, який встановлений на автомобіль. Розмір - 12192*2591*2438 мм.

ГАБАРИТИ:

Зовнішня довжина 13.556 мм

Зовнішня ширина 2.352 мм

Зовнішня висота 3.283 мм

Внутрішня довжина 13.464 мм

Внутрішня ширина 2.217 мм

Внутрішня висота 3.083 мм

Висота під верхньою рамою 3.209 мм.

Набір панелей довершують зону випічки. Повністю автономний у використанні цей контейнер, на додаток до свого обладнання з виробництва хліба, містить генератор «Дизель 40 кВт AKSA APD50A у кожусі», щоб забезпечувати власну потребу енергії за будь-яких умов, також водяний бак на 3000 літрів , включаючи допоміжний насос.

У ньому є всі кабелі, труби та з'єднання, необхідні для швидкого введення в експлуатацію без будь-якого іншого зовнішнього джерела, крім палива, води та інгредієнтів, які використовуються для виготовлення хліба.

ВАГА

Вага порожнього контейнера 2.900 кг

Контейнер зроблений із зварної сталевий конструкції.

Підлягає міжнародним транспортним нормам.

Передня сторона

Стіна. Склад: внутрішнє покриття: поліестер 1,5 мм

- поліуретанова піна: товщиною 40 мм (щільність 70кг/м³)

- зовнішнє покриття: плоский алюмінієвий лист 8/10 мм

Задня сторона

Стіни. Склад:

- внутрішнє покриття: поліестер 1,5 мм

- поліуретанова піна: товщиною 40 мм (щільність 70 кг/м³)

- зовнішнє покриття: плоский алюмінієвий лист 8/10 мм

Бокові сторони. *Права панель* – товщина 54 мм

Склад:

- Клітчаста алюмінієва сталь 03 мм товщина

- поліуретанова піна 70 кг/м³ 50 мм товщина

- Алюмінієве зовнішнє покриття 08/10 мм товщина

Максимальне навантаження на бічну панель 600 кг.

Ліва панель. Склад:

- внутрішнє покриття: поліестер 1,5 мм товщина

- поліуретанова піна: товщиною 40 мм (щільність 70кг/м³)

- зовнішнє покриття: плоский алюмінієвий лист 8/10 мм товщина

Дах. Склад панелі:

. зовнішнє та внутрішнє покриття: поліестер 1,5 мм товщина

. поліуретанова піна 40 кг/м³: 40 мм товщина

ЗАХИСТ І ОБРОБКА

Зовнішнє фарбування:

- 1 шар фінальної фарби

- 1 шар антикорозійного праймера

Внутрішня:

- лакований білою обробною фарбою

Підлога:

- Клітчаста алюмінієва пластина
- кожен отвір оброблений восковим продуктом
- кожна знімна сталева деталь оброблена антикорозійним засобом (цинк 15 μ з хромованою обробкою)

Опір у солоних умовах відповідно до стандарту NFX 41002: 110 година

Вогнетривкі властивості

Матеріал, що використовується для панелей контейнера, важко запалюється і класифікується як B1 згідно зі стандартом DIN 4102.

МАРКУВАННЯ

Тверда ідентифікаційна табличка закріплена передній частині кожного.

Транспортування

1. Контейнер може бути транспортований безпосередньо транспортними засобами (VTL) без використання плоскої стійки VTL.
2. Контейнер може переміщатися виловними навантажувачами.
3. Контейнер оснащений висувними та регульованими ніжками для стабілізації.

Хід 1.700 мм.

Контактні знімні ніжки і мають тиск на ґрунт до 2,5 бар.

Під час транспортування, ніжки будуть зберігатися в окремих ящиках для зберігання для підтримки стандартних розмірів 20 'ISO.

ТЕНТ

Верх контейнера водонепроникний у відкритому положенні завдяки тенту, закріпленому гаками та еластичними кабелями на даху та бічній панелі.

Тент підтримує алюмінієву конструкцію.

Є два отвори із закриттям на боці тенту.

ОПЦІЇ

Сходи

Регульована по висоті з платформою доступу до контейнера у відкритому положенні.

Кондиціонування та підігрів повітря

Потужність нагріву: 7910 W

Охолоджувальна потужність: 27.210 Wtu/год.

5.3 Опис компоновання обладнання

На підприємстві використовується горизонтальна схема компоновки устаткування. При виборі схеми враховувалися наступні чинники:

- послідовність виробничого процесу;
- зручність взаємозв'язку між окремими приміщеннями;
- зручність і економічність транспортування сировини і напівфабрикатів;
- відсутність зустрічних потоків сировини, що перехрещуються, полуфабрикатів, готової продукції і робочого персоналу;
- комплексну механізацію і автоматизацію технологічних процесів.

З врахуванням вищесказаного, заквашувальне, тістоприготівельне, тісторозробне відділення, пекарний зал, відділення для остигання розташовані на одному рівні в одному приміщенні мобільної пекарні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування. Також дозволяє скоротити виробничі площі, витрати на транспортування напівфабрикатів, оскільки воно здійснюється самопливом, а також не приводить до погіршення якості тіста.

Ділянка для миття і ремонту устаткування і інвентаря розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання і інвентар.

Розділ 6 Охорона праці

Охорона праці - це система законодавчих актів, соціально-економічних, технічних, гігієнічних і організаційних заходів, які забезпечують здоров'я і працездатність робітника в процесі праці.

Охорона праці в мобільній пекарні, що проектується, відіграє важливу роль в правильному та повноцінному функціонуванні підприємства. Охорона здоров'я працівників, забезпечення безпечних умов праці, ліквідація професійних

захворювань і виробничного травматизму складають одну з головних турбот нашої держави.

Загальні вимоги безпеки, що представлені до конструкції технологічного обладнання, утверджені ДСТУ 3273-95. «Безпека промислових підприємств. Загальні положення та вимоги». Елементи конструкції машин не повинні мати гострих кутів, що представляють джерело небезпеки при обслуговуванні. Конструкція повинна виключати шанс випадкового дотику з гарячими або переохолодженими частинами. Всі її елементи, у тому числі підводять і відводять комунікації, повинні запобігати можливість випадкового ушкодження, що викликає небезпеку при обслуговуванні. Системи подачі стисненого повітря, пари, води повинні відповідати чинним вимогам і нормам.

Важливим елементом в діяльності всіх структур охорони праці підприємств є інструктажі. За характером і місцем проведення інструктажі з питань охорони праці умовно можна поділити на вступний і на робочому місці. Інструктажі, що проводяться на робочому місці, відповідно до часу проведення, поділяються на первинний, повторний, позаплановий і цільовий.

Вступний інструктаж проводиться для всіх працівників, які щойно прийняті на роботу або знаходяться у відрядженні і беруть безпосередню участь у виробничому процесі. Інструктаж також проводиться для студентів, учнів і вихованців перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, в майстернях, а також на підприємстві, якщо вони прибули туди для проходження виробничої практики. Вступний інструктаж проводиться спеціалістом з питань охорони праці або особою, на яку покладено ці обов'язки. Реєстрація проходження вступного інструктажу проводиться в спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці перед початком роботи. Інструктаж проводиться для всіх працівників, які щойно прийняті на роботу, при переведенні з одного виробничого цеху до іншого, при залученні до виконання нової для них роботи, а також для відряджених працівників, які беруть безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Він також

проводиться для студентів, учнів і вихованців, які прибули на виробничу практику, перед виконанням ними нових робіт. Після первинного інструктажу всі працівники на робочому місці мають протягом 2-15 змін пройти стажування під керівництвом досвідчених кваліфікованих робітників або спеціалістів.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці для всіх працівників за програмою первинного інструктажу в повному обсязі: під час робіт з підвищеною небезпекою - один раз на квартал, на інших роботах - один раз на півріччя.

Позаплановий інструктаж проводиться на робочому місці або в кабінеті з охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін і доповнень до них;
- при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації устаткування;
- при порушенні нормативних актів про охорону праці, що може призвести або призвело до травми, аварії або отруєння;
- при перерві в роботі більше ніж за 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - більше ніж на 60 днів.

Цільовий інструктаж проводиться для працівників під час:

- виконання разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом;
- ліквідації аварії, стихійного лиха;
- екскурсій на підприємстві.

Після завершення інструктажу робляться записи до спеціального журналу, сторінки якого пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Охорона праці в мобільній пекарні є дуже важливим питанням, оскільки в цьому виді діяльності є кілька потенційних ризиків. Основними з них є:

1. Висока температура: у пекарні постійно підтримується висока температура, що може призвести до опіків та перегрівання. Працівники повинні мати додатковий захист від тепла, такий як спеціальні одяг, фартухи та перчатки.
2. Робота з гарячими предметами: пекарні постійно працюють з

духовками та інших травм. Працівники повинні бути особливо обережними при роботі з цими предметами та повинні мати належну охорону.

3. Використання різних машин та пристроїв: мобільна пекарня може використовувати різні машини та пристрої, такі як міксери, кухонні ножі, заточувальники та інші. Працівники повинні бути навчені правильному використанню цих пристроїв та мати належне оснащення, щоб запобігти травмам.

4. Робота з харчовими продуктами: пекарні постійно працюють з харчовими продуктами, що може призвести до алергічних реакцій та інших проблем зі здоров'я.

Отже, важливо забезпечити належну охорону праці працівникам мобільної пекарні, яку можна досягти виконавши наступні кроки, як:

1. Проаналізувати можливі ризики та виявити потенційні небезпеки. Наприклад, ризик опіків від пічей, ризик порізів від різальних інструментів, ризик впадання або пошкодження обладнання під час транспортування мобільної пекарні.

2. Розробити план заходів щодо запобігання наперед визначених небезпек. До таких заходів можуть належати: забезпечення протиопікових рукавиць, шоломів, спецодягу для персоналу, забезпечення надійного кріплення обладнання під час транспортування, проведення навчань та інструктажів з питань безпеки роботи.

3. Проведення регулярних оглядів та технічного обслуговування обладнання. Це допоможе запобігти виникненню аварійного стану обладнання, що може призвести до небезпеки для персоналу.

4. Установіть попереджувальні знаки на місцях, де є ризик для персоналу. Це може бути, наприклад, знак «Увага! Гаряча поверхня» або «Увага!

Негайно зупиніть двигун».

5. Забезпечення регулярного моніторингу безпеки роботи персоналу в мобільній пекарні. Встановіть систему звітування або процедури звітування про інциденти та порушення безпеки роботи, щоб забезпечити постійний контроль за станом безпеки на робочому місці.

Обладнання має підлягати періодичному профілактичному оглядові, ремонтам за графіками.

Щойно встановлене устаткування приймається комісією за участю представників органів державного нагляду за охороною праці.

Дотримання цих вимог в повному обсязі можливе лише на стадії проектування. Тому в усіх випадках проектної документації передбачаються вимоги безпеки. Вони містяться в спеціальному розділі технічного завдання, технічних умов та стандартів на обладнання, що випускається.

Складовими частинами законодавства в галузі санітарії є закони, постанови, положення, санітарні правила і норми затверджені Міністерством охорони здоров'я України, Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, Міністерством праці та соціальної політики, Держстандартом України (наприклад, закони «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону праці», санітарні правила ДСП 1731-96 «Охорона атмосферного повітря населених місць», ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», Державний стандарт України 10 ДСТУ ISO 14011-97 «Постанови щодо здійснення екологічного аудиту» і та ін.)

Розділ 7 Охорона навколишнього середовища

Втручаючись у природні процеси, людина порушує закономірності їх протікання, викликає небажані для неї зміни в природі.

Тому перед людством постало питання екологічної кризи, здійснення охорони природи і раціонального використання її ресурсів.

Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел зменшилися, частково зменшилися надходження забруднювальних речовин в атмосферу по підприємствам. Але разом з тим, проведені заходи не забезпечують покращання екологічних умов. У багатьох великих містах спостерігається високий рівень забруднення повітряного басейну, тяжка водогосподарча і екологічна обстановка.

На всіх харчових підприємствах для попередження забруднення навколишнього середовища необхідно суворо додержуватись всіх правил охорони

праці.

Підприємство не повинно допустити викидів у каналізацію води із вмістом важких домішок мінерального походження, високої концентрації кислот і лугів, речовин, що порушують біологічне очищення стічних вод.

Очищення води треба проводити в місцевих локальних спорудах, які встановлюють на забруднених стоках як всередині виробничих будівель, так і за їх межами.

Для місцевого очищення стічних вод на підприємствах застосовують піско-та жироловліювачі, а також механічні, хімічні та біологічні методи очищення.

Охорона водних ресурсів від забруднення може бути вирішена створенням нових технологічних процесів. Це є основним напрямком у розвитку та удосконаленні водного господарства промислових підприємств.

Всі види використання води: прямоточне, обернене, послідовне, змішане мають місце на харчовому підприємстві.

Схема водного господарства має бути економічно незалежно від потужності вододжерела і забезпечення проведення технологічних процесів, без зниження техніко-економічних показників підприємства.

Димові гази, що утворюються у великій кількості під час згорання палива, наносять також шкоди атмосфері. Для попередження забруднення повітря необхідно використовувати уловлювачі, утилізатори і знешкоджувач шкідливих речовин і відходів.

1. Визначити небезпечні речовини та відходи, які можуть виникати при роботі мобільної пекарні. До них можуть відноситися забруднення повітря, шум, відходи від печення, водночас визначати способи збору та видалення цих відходів, щоб зменшити їх вплив на довкілля.

2. Встановити протилежні заходи, такі як встановлення пожежної сигналізації, пожежних вогнегасників тощо. Також, необхідно перевіряти і підтримувати в гарному стані всі електричні прилади та системи освітлення.

3. Мобільна пекарня повинна мати ефективну систему очищення повітря, щоб зменшити викиди шкідливих речовин у атмосферу. Це може бути система

витажки та фільтрів, які забезпечують очищення повітря від часток та запахів.

4. Мобільна пекарня має бути обладнана відповідними контейнерами для збору та сортування відходів, таких як використані засоби засмаги, упаковки та інші матеріали. Зібрані відходи мають бути відправлені на переробку або повернуті до виробників для утилізації.

5. Необхідно встановити правила та процедури щодо відходів та екологічного впливу на навколишнє середовище для всього персоналу мобільної пекарні. Для цього можна проводити навчання тренінги щодо екологічної відповідальності та ефективного використання ресурсів.

6. При виборі місця розташування мобільної пекарні потрібно враховувати можливість впливу на навколишнє середовище, таке як забруднення повітря та води. Тому мобільну пекарню слід розташовувати віддалено від таких екологічно чутливих зон.

7. Необхідно використовувати екологічно чисті види енергії, такі як сонячну, вітрену або гідроенергію, для забезпечення електроенергії для роботи мобільної пекарні. Це підвищує екологічну досконалість мобільної пекарні та зменшує її вплив на довкілля.

Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки

8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2, \quad (8.1)$$

де K_1 – витрати на придбання нового обладнання;

K_2 – витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.п.

Витрати на придбання нового обладнання розраховують за формулою:

$$K_1 = K_{об} + B_{тр} + B_m, \quad (8.2)$$

де $K_{об}$ – витрати на придбання нового обладнання;

$B_{тр}$ – транспортно-заготівельні витрати (3 %);

B_m – витрати на монтаж нового обладнання (15%).

Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	2	3	4	5
Лінія 1				
1.	Тістоміс Kumkaya SP 60	1	221,295	221,29
2.	Діжа	3	8	24
3.	Тістодільник DM 2000	1	200	200
4.	Тістоокруглювач CM 3000	1	138,466	138,46
5.	Шафа остаточного вистоювання МО 140	1	146	146
6.	Клімат контроль ВНМ12	1	77,51	77,51
7.	Ротаційна піч LIDER 90 Kumkaya	1	738,758	738,75
	Всього			1546,01
	В т.ч. ПДВ			309,2
	Всього без ПДВ			1236,81

Розрахунок витрат на придбання нового обладнання представлено у таблиці

8.2.

Таблиця 8.2. Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн	1546,01
Монтаж нового обладнання (15%), тис.грн.	231,9
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн	46,38
Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	1824,3
В т.ч. ПДВ	364,86
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	1459,44

Амортизаційні відрахування розраховують відповідно вартості обладнання за нормою амортизації 20 %. Будівництво проектом не передбачено.

$$A_{\text{обл}} = 20\% * 1236,81 = 247,36 \text{ тис.грн}$$

8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

У даному розділі визначають обсяги виробництва та реалізації продукції у натуральному та вартісному виразі до реалізації проекту та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 8.3.

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проекту

Найменування виробу	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добова продуктивність, кг/доб	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), т
Хліб «Рівненський»	0,75	92,6	7,67	710,24	250	1,0	177,56
Хліб «Пшеничний»	0,5	63,5	7,67	487,04	250	1,0	121,76
Хліб «Український»	0,8	69,12	7,67	530,15	250	1,0	132,54
Разом	-	-	-	1727,43	-	-	431,86

Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проекту представлено у табл. 8.4.

Таблиця 8.4. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Хліб «Рівненський» 0,75 кг	177,56	28 000	4 9716,8
Хліб «Український» 0,8 кг	121,76	26 945	3 280,823
Хліб «Пшеничний» 0,5 кг	132,54	35 040	4 644,2
Всього	431,86		49716,8

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = 49716,8 тис.грн.

Витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів K_2 обчислюють за формулою:

$$K_2 = \Delta \text{ТП} / K_{\text{обор}} + \text{ПДВ}_{\text{об}} \quad (8.3)$$

де $\Delta \text{ТП}$ – приріст обсяг продукції в діючих цінах після реалізації проекту без ПДВ;

К обор – коефіцієнт оборота коштів (К обор = 15);

ПДВ_{об} – податок на додану вартість від придбання обладнання.

Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$K_2 = 12\,648 / 15 + 309,2 = 1\,152,4 \text{ тис.грн}$$

Тоді

$$IK = 1459,44 + 8167,02 = 9\,626,46 \text{ тис.грн}$$

8.3 Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво. Повну собівартість продукції планового річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 5.6.

Таблиця 8.5. Калькуляція собівартості 1-3 видів продукції після реалізації проекту

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Хліб «Рівненський» 0,75 кг		Хліб «Український» 0,8 кг		Хліб «Пшеничний» 0,5 кг	
	на 1 т, грн	на річний обсяг 1409т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 2070т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн
Сировина	28646,48	4 971,68	4317 8,2	3 280,8	30021, 3	4 644,2
Енергетичні ресурси	658	92,12	658	92,12	658	92,12
Заробітна плата основна	-	325	-	325	-	325
Заробітна плата додаткова	-	130	-	130	-	130

Відрахування на соціальні заходи	-	65	-	65	-	65
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	-	227,5	-	227,5	-	227,5
Амортизація	-	59	-	59	-	59
Загальновиробничі витрати	-	227,5	-	227,5	-	227,5
Інші витрати	-	227,5	-	227,5	-	227,5
Виробнича собівартість		6325,3		4634,42		1353,62
Адміністративні витрати	-	30	-	30	-	30
Витрати на збут	-	316,265	-	231,721	-	67,681
Повна собівартість		6671,56		4896,14		1451,301
Всього						13019

8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині та матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині роботи з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (без ПДВ).

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції «Хлібу Рівненського» 0,75 кг

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно пшеничне I сорту	728,5	38	27683
Дріжджі хлібопекарські пресовані	9,5	50	475
Сіль	9,5	20	190

Олія соняшникова	3,64	82	298,48
Усього	-	-	28646,48

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тонну продукції «Хлібу Українського» 0,8 кг

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно житнє обдирне	412,8	79	32611,2
Борошно пшеничне обойне	272,2	38	10343,6
Дріжджі пресовані	0,34	50	17
Сіль	10,32	20	206,4
Усього	-	-	43178,2

Таблиця 8.8. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів і тари на 1 тонну продукції «Хлібу Пшеничного» 0,5 кг

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Борошно пшеничне вищого сорта	774,6	38	29434,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	7,73	50	386,5
Сіль	10	20	200
Усього			30021,3

8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько- побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах кваліфікаційної роботи чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 8.9. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	34	2,64	89,76

Вода, м3	2,58	17,92	46,23
Холод, Гкал	0,75	164,28	37,8
Дизель, л	11,1	43,6	484
Разом			658

8.6 Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблицях 5.24-5.28.

Таблиця 8.10. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції.

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн
Оператор	2	3	1	3	400,0	125	1,04	100000	-
Робітник	2	3	1	3	500,0	125	1,04	125999	-
Пекар	2	3	1	3	400,0	125	1,04	100000	-
Усього	6		3					325000	130000

8.7. Розрахунок ефективності проекту

Зміну показників та ефективність проекту розраховуємо на основі показників, представлених у табл. 5.13 та 5.14.

Таблиця 5.13. Показники випуску продукції та собівартості після реалізації проекту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Собівартість усього обсягу, тис.грн	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Хліб «Рівненський» 0,75 кг	177,56	6671,56	28 000	4 9716,8
Хліб «Український» 0,8 кг	121,76	4896,14	26 945	3 280,823

Хліб «Пшеничний» 0,5 кг	132,54	1451,3	35 040	4 644,2
Всього	431,86	13019		49716,8

Приріст прибутку $\Delta\Pi$ від впровадження проекту визначаємо як різницю між приростом товарної продукції і зміною собівартості продукції

$$\Delta\Pi = 49716,8 - 13019 = 36\,697,8 \text{ тис.грн}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18%):

$$\Delta\text{ЧП} = 36\,697,8 * 0,82 = 30\,092,2 \text{ тис.грн}$$

Необхідна сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються на ринку – 32 %, реальна вартість – 26,24 %.

Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту представлено у табл. 5.31.

Таблиця 5.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки	
	1	2
Інвестиційні витрати на реалізацію проекту, тис.грн	10 076,39	10 076,39
Приріст чистого доходу, тис.грн	49716,8	49716,8
Приріст витрат, тис.грн	13019	13019
Додаткова амортизація обладнання	1 646,54	1 646,54
Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн	36 697,8	36 697,8
Податок на прибуток, тис.грн	6 605,6	6 605,6
Приріст чистого прибутку, тис.грн	30 092,2	30 092,2
ЧГП, тис.грн	6 852,96	13 458,56
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис.грн	-3 223,43	3 382,17
NPV, тис.грн	243	
Середній ЧГП, тис.грн	10155,76	
Період окупності Ток, років	0,95	
Індекс доходності ІД	1,02	

Розрахунки до таблиці, визначаємо за такими формулами:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t$$

$$ГП_t = 49716,8 + 247,36 = 49\,964,16$$

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1+\alpha)^t}$$

$$ЧГП_t = \frac{49964,16}{(1+8)^2} = 9869,46$$

$$NPV = 9869,46 - 9\,626,46 = 243 \text{ тис. грн.}$$

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$

$$ІД = \frac{9869,46}{9\,626,46} = 1,02$$

$$\text{Ток} = ІК / ЧГП_{\text{сер}}$$

$$\text{Ток} = \frac{9\,626,46}{10\,155,76} = 0,95 \text{ р.}$$

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 243 тис. грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 1 років; індекс доходності більше 1.

Отже, проект може бути рекомендованим до впровадження.

Висновки та рекомендації

Мобільна пекарня - це інноваційне рішення, яке має багато позитивних аспектів та переваги. Вона забезпечує гнучкість та мобільність у виробництві та постачанні хлібобулочних виробів, що дозволяє досягти успіху на ринку.

Однією з головних переваг мобільної пекарні є можливість доставляти свіжу випічку безпосередньо до споживачів, що забезпечує високу якість продукції та задоволення потреб клієнтів. Мобільна пекарня може працювати на різних місцях, таких як ринки, фестивалі, спортивні події тощо, що дозволяє досягти широкої аудиторії та збільшити прибутковість.

Застосування опари та закваски періодичним способом у технології тістоприготування в мобільній пекарні дозволяє отримати високоякісну продукцію з хорошою структурою, ароматом та смаком.

Мобільна пекарня може бути економічно вигідним бізнесом, оскільки вона дозволяє знизити витрати на оренду постійного приміщення та забезпечує

мобільну робочу силу. Представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 243 тис. грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 1 років; індекс доходності більше 1.

У результаті дослідження мобільної пекарні виявлено, що вона є перспективним напрямом розвитку хлібопекарної галузі. Її гнучкість, мобільність, висока якість продукції та економічна вигідність роблять привабливим варіантом для підприємців, які бажають розпочати свій бізнес у сфері хлібопекарства.

Отже, враховуючи позитивні аспекти та переваги мобільної пекарні, можна зробити висновок, що вона є перспективним та ефективним варіантом для реалізації бізнес-ідеї у сфері хлібопекарства.

Рекомендується провести детальний бізнес-план та вивчити ринок перед запуском проекту, а також вдосконалити технологічний процес виробництва та врахувати потреби цільової аудиторії для досягнення успіху в цій сфері.

Перелік джерел посилання

1. Смолін І.В. Конкурентоспроможність підприємства: монографія / за ред. І.В. Смоліна, Ю.І. Опанасюка. Генеза, 2016. 208 с.
2. Кузьмич Н. Хлібопекарська промисловість в умовах сучасності/ Л.А. Бейко, А.Т. Лялик // Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання: V Міжн. студ. наук – техн. конф. Інтернет – конф., Тернопіль, 28 – 29 квіт. 2022 р./ М-во освіти і науки України, Терн. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя – Тернопіль , 2022. – С. 30.
3. Сайт Державної служби статистики України URL: <https://ukrstat.gov.ua/ua>
4. Демографічна та соціальна статистика. Чисельність населення України з 1990 по 2022 рр. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/2010>
5. Перспективи та особливості розвитку крафтового і спеціалізованого ритейлу в Україні. URL: <https://business.diiia.gov.ua/cases/masstabuvanna/perspektivi-taosoblivosti-rozvitku-kraftovogo-i-specializovanogo-ritejlu-v-ukraini> (дата звернення 15.05.2023 р.).
6. Сайт компанії Streamline URL: <https://streamline.ua/o-nas/>
7. Сайт компанії Mobifood URL: <https://mobifood.com.ua/ua/>
8. Сайт компанії Кумкая URL: <https://kumkaya.ua/polovi-peresuvni-pekarni>
9. Website of the State Statistics Service of Ukraine. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>
10. Технологічні аспекти створення хлібобулочних і кондитерських виробів спеціального призначення / Г. М. Лисюк, С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1 (6). – С. 25–30.
11. Краус С. Хлібобулочні вироби з функціональними властивостями / С. Краус, Л. Акжигітова, Є. Люніна // Хлібопродукти. - 2008. - № 2. - С. 44-45.
12. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 236 с.

13. Матвеева І. В. Харчові добавки та хлібопекарські покращувачі у виробництві борошняних виробів / І. В. Матвеева, І. Г. Білявська. - М., 2001. - 116 с.

14. Дробот В. І. Використання нетрадиційної сировини в хлібопекарській промисловості / В. І. Дробот. - К.: Урожай, 1988. - 150 с.

15. Завертаний Д. В. Особливості механізму управління динамічними конкурентними стратегіями хлібопекарських підприємств. Матеріали 73-ї наукової конференції професорсько-викладацького складу економіко-правового факультету ОНУ імені І. І. Мечникова. Одеса: Фенікс, 2018. С. 187 – 190.

16. Корзун В. Н. Вимоги до якості харчування населення в умовах екологічного неблагополуччя / В. Н. Корзун // Екологічний вісник. – 2006. – № 6. – С. 10–14.

17. Матасар І. Про наукове обґрунтування та розробку норм фізіологічних потреб дорослого працездатного населення України в основних харчових речовинах та енергії / І. Матасар, Н. Салій // Ліки України. – 2007. – № 12. – С. 61–63.

18. Бакуменко О. Є. Сучасні підходи до організації оптимального харчування учнівської молоді / О. Є. Бакуменко, А. Ф. Доронін // Харчова промисловість. – 2010. – № 7. – С. 36–38.

19. Доклад ООН: У 2021 року кількість голодуючих у світі досягло 828 млн. ФАО. URL:

<https://www.fao.org/newsroom/detail/un-report-global-hunger-SOFI-2022-FAO/ru>.

20. Trade Map URL: <https://www.trademap.org/>

Поз.	Позначення	Назва	Кількість	Прим.
1.	<i>ХЩП-2</i>	<i>Приймальний щиток</i>	<i>1</i>	
2.	<i>ХЕ-233</i>	<i>Силос</i>	<i>3</i>	
3.	<i>ХЕ – 161</i>	<i>Фільтр повітряний</i>	<i>3</i>	
4.	<i>М-122М</i>	<i>Живильник шлюзовий</i>	<i>3</i>	
5.	<i>ПБ-1,5</i>	<i>Просіювач</i>	<i>3</i>	
6.	-	<i>Над ваговий бункер</i>	<i>3</i>	
7.	<i>АВ-50К</i>	<i>Автоваги</i>	<i>3</i>	
8.	<i>М-111</i>	<i>Силос виробничий</i>	<i>6</i>	
9.	<i>РУТ-1А-22</i>	<i>Компресорна станція</i>	<i>1</i>	
10.	<i>Т1-ХСБ-10</i>	<i>Установка для «мокрого» зберігання солі</i>	<i>1</i>	
11.	<i>РЗ-ХЧД-14</i>	<i>Витратні резервуари</i>	<i>1</i>	
12.	-	<i>Мішки з тарою</i>	<i>4</i>	
13.	-	<i>Ваги</i>	<i>3</i>	
14.	-	<i>Стіл виробничий</i>	<i>3</i>	
15.	-	<i>Контейнери для сухих компонентів</i>	<i>4</i>	
16.	-	<i>Ємність для зберігання з підігрівом</i>	<i>2</i>	
17.	-	<i>Збірник з підігрівом</i>	<i>2</i>	
18.	-	<i>Мірник з обігрівуючим насосом</i>	<i>1</i>	
19.	-	<i>Ваги</i>	<i>1</i>	
20.	<i>Х-14</i>	<i>Пропелерна мішалка</i>	<i>1</i>	
21.	<i>РЗ-ХЧД-3</i>	<i>Ємність витратна</i>	<i>1</i>	
22.	-	<i>Бак холодної води</i>	<i>1</i>	
23.	-	<i>Бак гарячої води</i>	<i>1</i>	
24.		<i>Бак для води у мобільній пекарні</i>	<i>1</i>	
25.		<i>Бідон для рідких компонентів</i>	<i>1</i>	
26.	<i>Ш2-ХД1</i>	<i>Дозатор рідких компонентів</i>	<i>2</i>	
27.	<i>Ш2-ХД2-А</i>	<i>Дозатор сипучих компонентів</i>	<i>2</i>	
28.	<i>ХЕ-43</i>	<i>Заварювальна машина</i>	<i>2</i>	
29.	<i>ХНЛ-300</i>	<i>Насос для перекачування харчової суміші й закваски</i>	<i>2</i>	
30.	<i>РЗ-ХДЧ-14</i>	<i>Чани для бродіння опари</i>	<i>6</i>	
31.	<i>SP 60</i>	<i>Тістомісильна машина</i>	<i>1</i>	
32.	<i>DM 2000</i>	<i>Тістодільник</i>	<i>1</i>	
33.	<i>CM 3000</i>	<i>Тістоокруглювач</i>	<i>1</i>	
34.	<i>MARTEL LT5</i>	<i>Міксер виробничий настільний</i>	<i>1</i>	
35.	<i>TAR 140</i>	<i>Вагонетки із заповненими листами</i>	<i>4</i>	

КРБ. ТЗПХ і КВ. 1. 543-03. 1.4

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата				
Студент		Шинкарук А.І.				СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	Стад.	Арк.	Аркушів
Консулат.		Солоницька І.В.					1	2	
Н. контр.		Солоницька І.В.					ОНТУ 2023		
Зав.		Іоргачова К. Г.					Каф. ТХКМВ і Х		
кафедри							Група ТЗХ-43А		

Додаток А

Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції на технологічних схемах

-01-	пшеничне борошно 1-го сорту
-03-	пшеничне борошно вищого сорту
-06-	житнє обдирне борошно
-08-	вода холодна
-09-	вода гаряча
-011-	дріжджі хлібопекарські пресовані
-013-	сіль кухонна суха
-014-	сольовий розчин концентрацією 26 %
-019-	олія рослинна
-031-	стисле повітря