

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості
ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему: Проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачка

Мельниченко В.В.

(прізвище, ініціали)

4 курсу ТЗХ-43 групи

Керівник доц.Павловський С.М.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц.Карпинська А.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 04.06. 2026 р., протокол № 14.

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 20 26 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості
ім. К.А. Богомаза

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181 « Харчові технології »

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

“ _ ” _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мельниченко Вікторія Вікторівна

1. Тема проєкту Проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області

Затверджена наказом академії від 16.10.2025 р. _____ наказ 557-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, науково-дослідна частина (у разі потреби), техніко- економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (2 аркуша), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш)

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	Павловський С.М.		
2. ТЕО проекту	Карпинська А.В.		
3. Технологічна частина	Павловський С.М.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Павловський С.М.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Павловський С.М.		
6. Охорона праці	Павловський С.М.		
7. Охорона навколишнього середовища	Павловський С.М.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Карпинська А.В.		

7. Дата видачі завдання 20.03.2026 р.

Керівник _____ Павловський С.М.

Завдання прийняв до виконання _____ Мельниченко В.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	20.03.2026р.	
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	26.03.2026р.	
3.	Технологічна частина	16.04.2026р.	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	23.04.2026р.	
5.	Архітектурно-будівельна частина	26.04.2026р.	
6.	Графічна частина	14.05.2026р.	
7.	Охорона праці	24.05.2026р.	
8.	Охорона навколишнього середовища	28.05.2026р.	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	07.06.2026р.	
10.	Представлення на попередньому захисті	14.06.2026р.	
11.	Оформлення проекту	16.06.2026р.	
12.	Збір необхідних підписів	17.06.2026р.	
13.	Рецензування	18.06.2026р.	
14.	Захист на засіданні ДЕК	15.06 - 20.06.2026	

Здобувач - дипломник _____
(підпис)

Мельниченко В.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Павловський С.М.
(прізвище та ініціали)

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.

Здобувач-дипломник _____ Мельниченко В.В.

Анотація на кваліфікаційну роботу на тему:

«Проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області»

Кваліфікаційна робота, присвячена проектуванню пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету даної кваліфікаційної роботи.

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

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури та формування показників якості готової продукції, приведено розрахунки продуктивності печей, необхідної кількості сировини, пофазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання, опис технологічних схем підприємства.

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 генерального плану забудови території, архітектурних та об'ємно-планувальних рішень, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

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 пекарні.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини –92 стор.

Таблиць – 32

Графічних аркушів – 4 формат А1

Ключові слова: хліб, батон, борошно, технологічна лінія, хлібозавод

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення	7
1.1 Характеристика об'єкту	7
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми	8
1.3 Мета і завдання проекту.....	14
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	15
Розділ 3 Технологічна частина.....	19
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції	
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей	20
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.....	22
3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві. .	24
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста	25
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства	34
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини	34
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення	36
3.6.3 Тістоприготувальне відділення.....	37
3.6.4 Тісторозробне відділення	40
3.6.5 Хлібосховище і експедиція	42
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва	44
3.8 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва	49

					<i>КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.1.3.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Мельниченко В.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Павловський С.М.</i>					4	91
<i>Н.контр.</i>		<i>Павловський С.М.</i>				ОНТУ 2026 каф. ТЗПХіКВ гр.ТЗХ-43		
<i>Зав.</i>								
<i>Кафедри</i>		<i>Жигунов Д.О.</i>						

Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	53
4.1. Водопостачання і каналізація	53
4.2 Опалення	55
4.3 Холодозабезпечення	56
4.4 Електрозабезпечення	57
4.5 Парозабезпечення	57
4.6 Витрати палива.....	57
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	58
5.1 Генеральний план забудови території.....	58
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	59
5.3 Опис компонування обладнання.....	62
Розділ 6 Охорона праці.....	63
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	71
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	75
Висновки та рекомендації.....	83
Перелік джерел посилання.....	84
Додатки (за необхідності).....	
Специфікація.....	

ВСТУП

Виробництво булочних та здобних виробів є однією з найбільш динамічних та соціально значущих галузей харчової промисловості України. Булочні вироби, такі як булочка «Столична», булка «Львівська» чи сайка «З родзинками», займають особливе місце в раціоні споживачів завдяки високій енергетичній цінності, відмінним органолептичним властивостям та традиційним рецептурам.

Сучасний стан ринку хлібопекарської продукції в Україні характеризується поєднанням класичних технологій приготування тіста (опарним та безопарним способами) із впровадженням інноваційних методів, що дозволяють подовжувати терміни свіжості та розширювати асортимент. Виробництво регулюється суворими національними стандартами, зокрема ДСТУ 4585:2021 та ДСТУ 4587:2023, які гарантують безпечність та високу якість продукції для кінцевого споживача.

Актуальність вивчення технології виробництва булочних виробів зумовлена необхідністю оптимізації витрат сировини, підвищення харчової цінності виробів шляхом додавання натуральних інгредієнтів (родзинок, маку, насіння) та адаптації підприємств до мінливих запитів ринку. Удосконалення процесів замішування, вистоювання та випікання дозволяє вітчизняним виробникам підтримувати високу конкурентоспроможність як у сегменті масового виробництва, так і в крафтовому пекарстві.

Сучасний етап розвитку хлібопекарської галузі в Україні характеризується переходом до гнучких технологій. Пріоритетними напрямками є впровадження методів тривалого холодного вистоювання тіста та використання сухих і рідких заквасок, що дозволяє відмовитися від штучних поліпшувачів. Окрім того, спостерігається тенденція до «чистої етикетки» (Clean Label) — мінімізації харчових добавок у складі. Розширення асортименту за рахунок виробів різної маси (від 0,1 кг до 0,2 кг) дозволяє виробникам задовольняти потреби як індивідуальних споживачів, так і закладів громадського харчування, забезпечуючи сталий попит на традиційну українську здобу.

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об'єкту

Досліджуваним об'єктом являється пекарня в м. Арциз Одеської області, потужністю – 10 т/доб з виробництва дрібноштучних булочних виробів.

Будівля пекарні одноповерхова каркасного типу із збірними залізобетонними конструкціями. В виробничому цеху розташовані три технологічні лінії з виробництва дрібноштучних булочних виробів.

Для приготування булочних виробів на пекарні передбено приготування тіста за «холодною технологією» з додаванням аскорбінової кислоти в кількості 0,005 кг на 100 кг борошна. Сутність інтенсивної технології приготування тіста полягає у виключенні стадії бродіння тіста в масі і створенні сприятливих умов для інтенсивного проходження необхідних біохімічних і мікробіологічних процесів в сформованих шматках тіста на стадіях попереднього і остаточного вистоювання.

Основними перевагами цієї технології є:

- Покращення смаку та аромату: Тривале бродіння дозволяє ферментам розщеплювати складні цукри та крохмаль, що створює глибший, багатогранний смак та насичений аромат, який неможливо отримати при швидкому «теплому» способі.

- Покращення структури м'якушки: Під час холодного вистоювання клейковина (глютен) розслабляється та стає міцнішою, що сприяє утворенню великих пор (ажурної структури) та робить хліб більш еластичним.

- Легша засвоюваність: Бактерії та ферменти за довгий час встигають «перетравити» значну частину складних вуглеводів і частково розщепити глютен. Це робить такий хліб менш агресивним для травної системи та знижує його глікемічний індекс.

- Хрустка скоринка: Завдяки повільному накопиченню цукрів на поверхні тіста, при випіканні утворюється тонка, дуже хрустка скоринка з карамельним відтінком.

- Зручність планування: Технологія дозволяє пекарю гнучко керувати графіком — тісто може «чекати» своєї черги в холодильнику, що зручно для ранкового випікання свіжого хліба.

- Збільшення терміну зберігання: Завдяки природній кислотності, що накопичується під час тривалого бродіння, готовий виріб довше залишається свіжим і менше піддається пліснявінню.

В виробничому корпусі розтошовані три тісторозробні лінії с виробництва дрібноштучних булочних виробів на базі сучасного обладнання, а саме: тістомісильних машин марки Diosna SP 80D, діжеопркидувачів марки BLT 350 MIXER, тістоподільних машини марки PMVD2000, тістоокруглювачів марки Altuntop модель ATKY 200, тістозакатувальної машини марки марки PMDM 450 Porlanmaz, шаф боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180 (37) для вистойки тістових заготовок та ротаційних хлібопекарських пічей боксову типу марки Miwe Rollin.

Також в виробничому корпусі розтошоване сучасне обладнання для зберігання та підготовки борошна до виробництва, а саме силоса марки TREVIRA SILOSACS, які мають посилений корпус мішкового типу, пилозахищений і має фільтруючий дах для продування та фільтрації повітря під час заповнення. Виготовлений для вимірювання на квадратній або прямокутній основі, для задоволення всіх вимог до зберігання, з модульною структурою із труб гарячого цинкування.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Функціональні хлібобулочні вироби забезпечують чудову платформу для покращення здоров'я людини та сприяння сталому розвитку завдяки модифікації інгредієнтів та інноваційним методам обробки. Оглянуті дослідження підкреслюють потенціал використання промислових побічних продуктів та функціональних інгредієнтів, таких як інулін, для покращення харчових, сенсорних та технологічних властивостей хлібобулочних виробів, одночасно вирішуючи цілі скорочення відходів та сталого розвитку. Майбутні дослідження повинні бути зосереджені на розробці масштабованих методів виробництва для включення модифікованого борошна та побічних продуктів у хлібобулочні рецептури без шкоди для якості продукції, оцінці довгострокової стабільності та терміну придатності збагачених продуктів, дослідженні уподобань споживачів, особливо щодо продуктів з помітними змінами сенсорних характеристик, таких як колір, текстура або аромат, та оцінці біодоступності поживних речовин у функціональних продуктах та їхньої потенційної користі для здоров'я. Завдяки постійному розвитку технологій використання інгредієнтів та обробки, функціональні хлібобулочні вироби мають потенціал зробити значний внесок у здоров'я, сталий розвиток та скорочення відходів у харчовій промисловості.

Огляд здійснений в роботі [1] зосереджений на низці досліджень щодо функціональних хлібобулочних виробів. Пошук літератури було проведено в наукових базах даних ScienceDirect, PubMed, MDPI, BOn та SciELO на основі певних

критеріїв відбору, і загалом було відібрано 102 оригінальні дослідницькі статті про функціональні хлібобулочні вироби. Дослідження були проаналізовані відповідно до типів продуктів, функціональних властивостей, функціональних інгредієнтів, їх джерел та описаних типів вимірювань. Результати показали, що хліб був найчастіше аналізованим продуктом. Більшість продуктів були багаті на клітковину та антиоксиданти або не містили глютен. Зі 102 досліджень 92 аналізували фізичні властивості, 81 включали хімічний аналіз, 50 включали сенсорний аналіз, а вісім повідомляли про мікробіологічний аналіз. Найчастішими фізичними властивостями були текстура та колір, тоді як найчастішими хімічними компонентами були клітковина та мінерали. Щодо сенсорних властивостей, особливо оцінювалися колір та текстура, які також були найчастіше вимірюваними фізичними властивостями. У дослідженнях представлені різні успішні стратегії збагачення хлібобулочних виробів функціональними компонентами, демонструючи їхню здатність задовольняти потреби споживачів та потенційувати зростання галузі. Цей огляд підкреслює актуальність функціональних хлібобулочних виробів у сучасній харчовій галузі, сприяючи розширенню знань та стимулюючи дискусії щодо впливу функціональних хлібобулочних виробів на просування здоровішого харчування.

Надано оцінку динаміці виробництва та споживання хліба та експорту продукції, а також зроблено прогноз розвитку світового ринку хліба та хлібобулочних виробів. Результати аналізу необхідні для оцінки рівня безпеки харчових продуктів та розробки стратегії, що враховує сучасні тенденції на світовому ринку хліба та хлібобулочних виробів. Розроблено перспективні тенденції сталого виробництва заморожених хлібобулочних виробів [2].

Огляд здійснений в роботі [3] зосереджений на рівнях акриламідів в харчових продуктах, зокрема хлібобулочних, та ризику, який харчове споживання акриламідів має для здоров'я людини. Обговорюється зміна законодавчої ситуації щодо вмісту акриламідів в харчових продуктах, особливо хлібобулочних, в Європейському Союзі, підкреслюючи різні заходи, які виробники харчових продуктів повинні вживати, щоб дотримуватися чинних правил щодо рівня акриламідів в їхній продукції. Детально описано різні підходи до зниження рівня акриламідів в хлібобулочних виробах, такі як використання аспарагінази, солей кальцію, антиоксидантів, кислот та їх солей тощо.

Авторами роботи [4] озроблено технологію безглютенових булочок Lio nok з використанням лляного борошна, псиліуму та куркуми, яка покращує органолептичні та фізико-хімічні показники нових виробів, а саме збільшення вмісту харчових волокон на 87 %, а також мінералів та вітамінів.

В роботі визначено, що хлібобулочні вироби на основі лляного борошна рекомендуються для вживання пацієнтам з целиакією або алергією на глютен, а також усім здоровим людям, які хочуть зменшити споживання глютену.

Науковці в роботі [5], визначають, що часткова заміна пшеничного борошна іншим інгредієнтом може покращити хімічний склад хлібобулочних виробів, цей метод також створює значні труднощі, особливо щодо збереження якісних характеристик кінцевого продукту, які є критично важливими для сприйняття споживачами. Пшеничне борошно унікальне завдяки вмісту глютену, структурного білка, необхідного для зовнішнього вигляду, структури крихти та загальної текстури багатьох хлібобулочних виробів. Також в цій роботі визначають, що глютенінова матриця відіграє вирішальну роль у визначенні реологічних властивостей тіста, що ускладнює заміну пшеничного борошна без шкоди для якості продукту. Збагачувальну сировину часто потрібно використовувати в обмежених кількостях, оскільки надмірні додавання можуть негативно вплинути на якість тіста, мікроструктуру та текстуру кінцевого продукту.

В деяких роботах [6, 7] показано, що розробка тіста з бажаними властивостями стає ще складнішою при виготовленні безглютенінових хлібобулочних виробів. Це питання особливо важливе, враховуючи зростання глобальної захворюваності на целиакію, яка за останні роки досягла 21,3 випадків на 100 000 осіб серед дітей та 12,9 на 100 000 осіб серед дорослих [6]. Пацієнти з целиакією часто стикаються з обмеженим доступом до відповідних продуктів, які часто характеризуються нижчою харчовою та сенсорною якістю порівняно з їхніми аналогами, що містять глютен. Це створює певні труднощі не лише в досягненні бажаної якості тіста, але й у забезпеченні відповідності кінцевого продукту належним харчовим стандартам [7].

Нещодавні дослідження [8] в галузі функціональних хлібобулочних виробів дедалі більше зосереджені на використанні нетрадиційних інгредієнтів та інноваційних технологій для покращення харчових, сенсорних та технологічних властивостей хлібобулочних виробів. В роботі показано, що прикладами є використання промислових побічних продуктів, таких як фруктові вичавки, відходи переробки овочів та недостатньо використані потоки млинів, багаті на фракції клітковини, а також модифікація інгредієнтів, таких як інулін, мікроводорості або грибні порошки. Крім того, увагу привернуло збагачення продуктів безглютеніновими або «чистими» альтернативами як стратегія. Такі стратегії спрямовані не лише на покращення користі хлібобулочних виробів для здоров'я, але й на відповідність

тенденціям сталого розвитку шляхом мінімізації відходів та сприяння екологічно чистим практикам у харчовій промисловості.

В іншому інноваційному дослідженні вивчали збагачення злакових батончиків виноградними та яблучними вичавками, побічними продуктами фруктової промисловості, з метою підвищення їхньої харчової цінності, фізичних властивостей та сенсорних характеристик [9]. Заміна 10 або 20 г родзинок цими вичавками збільшила вміст вологи в батончиках та розчинних харчових волокон, одночасно знижуючи рівень антиоксидантів. Збагачення покращило їхню механічну міцність та візуальну привабливість, хоча в деяких випадках також спостерігалися помітні зміни кольору та менш прийнятний аромат і текстура. Злакові батончики, збагачені виноградними вичавками та до 10 г яблучних вичавок, продемонстрували високий вміст харчових волокон, бажані сенсорні властивості та придатність для промислового виробництва. Однак батончики, що містили 20 г яблучних вичавок, демонстрували надмірну вологість та нижчу механічну цілісність, що викликало занепокоєння щодо стабільності при зберіганні та транспортуванні. У майбутніх дослідженнях слід оцінити термін придатності та стабільність збагачених батончиків та дослідити методи мінімізації змін кольору під час зберігання.

Також було досліджено вплив інуліну (5–40%) на реологічні, текстурні та сенсорні властивості рисового хліба з метою оцінки його потенціалу для покращення безглютенових хлібобулочних виробів [10]. Додавання інуліну пом'якшило тісто, підвищило температуру желатинізації та покращило характеристики хліба, включаючи питомий об'єм буханця (1,16–1,48 мл/г), пористість м'якушки (36–58%) та сенсорну привабливість. Оптимальний рівень інуліну становив 30%; це давало хліб з покращеною текстурою, пористістю та сенсорними властивостями, водночас відповідаючи дієтичним рекомендаціям, забезпечуючи приблизно 23 г інуліну на порцію. Однак, вищий рівень інуліну (40%) призвів до погіршення текстури та когезії хліба, а також до збільшення втрат при випіканні. Ці результати підкреслюють потенціал використання інуліну у виробництві безглютенового хліба та пропонують провести подальші дослідження його застосування в інших хлібобулочних виробках, таких як тістечка.

Функціональні інгредієнти, отримані з промислових побічних продуктів (ПП), є перспективним засобом для покращення харчової цінності традиційних хлібобулочних виробів і можуть посилити їхні корисні властивості. Однак, включення функціональних інгредієнтів ПП також впливає на технологічні та сенсорні властивості.

Цей огляд [11] надає вичерпний огляд включення потенційних функціональних інгредієнтів, отриманих з широкого спектру побічних продуктів харчової промисловості (фрукти та овочі; зернові, бобові, горіхи та олійні культури ; пивоварні, виноробні та лікєро-горілочні заводи), до хлібобулочних виробів на основі пшениці. Акцент в даній роботі робиться на фізико-хімічній характеристиці цих інгредієнтів, а також на їхньому впливі на властивості тіста та кінцевих виробів.

Сьогодні високий попит на адекватне харчування супроводжується занепокоєнням щодо забруднення навколишнього середовища, і значний акцент робиться на утилізації та переробці побічних продуктів і відходів харчової промисловості. У цьому дослідженні [12] автори зосередилися на використанні оливкових вичавок як функціонального інгредієнта в печиві та хлібі. Стандартні та збагачені хлібобулочні вироби були виготовлені з використанням різного борошна та протоколів ферментації. Після характеристики їх перетравлювали *in vitro* та використовували для доповнення кишкових клітин (Caco-2), які зазнали екзогенного запалення. Збагачення призвело до значного збільшення вмісту фенолів у всіх продуктах, особливо у тих, що ферментувалися на заквасці. Ферментація на заквасці також збільшила концентрацію токолу. Підвищена концентрація біоактивних молекул не відображала протизапальний ефект, який модулювався процедурою випікання. Традиційно ферментований хліб, збагачений 4% вичавок, та ферментований на заквасці, не збагачений хліб мали найбільший протизапальний ефект, значно знижуючи секрецію IL-8 у клітинах Caco-2. Метаболом клітини змінювався лише після додавання хліба, ферментованого на заквасці, збагаченого 4% вичавок, ймовірно, через високу концентрацію токоферолу, який діяв синергічно з поліфенолами. Представлені в роботі дані свідчать про те, що зміни хімічного складу не можуть передбачити зміни функціональності. Цілком можливо, що матриці (включаючи збагачення) та обробка по-різному модулювали біодоступність біоактивних речовин, а отже, і функціональність.

Хоча хліб є основним продуктом харчування, що споживається в усьому світі, що містить необхідні мікро- та макронутрієнти, включення пробіотиків (PRO) до цього немолочного продукту задокументовано менше. Через механічні та термічні навантаження під час процесу хлібопечення, виробництво PRO хліба (PRO-BR) залежить від розвитку нових стратегій, таких як харчове покриття, інкапсуляція, тривимірний друк та застосування термофільних штамів PRO. У цьому дослідженні [13] розглянуто нові технологічні та рецептурні аспекти PRO-BR, а також критичні умови для отримання продуктів з гарантованим PRO потенціалом. Також виділено біологічну функціональність цих продуктів, їх масштабу-

вання, маркетингові та комерційні фактори успіху. Автори роботи встановили, що виробництво функціонального PRO-BR, що містить біоактивні сполуки, фітохімічні речовини та пребіотичні компоненти, як нова галузь, також впливає на реологію та текстурні характеристики тіста, сенсорні властивості та термін придатності кінцевого продукту. Дані показали вплив PRO на вміст акриламідів та швидкість черствіння виробленого хліба. Крім того, існують клінічні докази, що підтверджують вплив PRO та синбіотичного хліба на зниження рівня триацилгліцеролів, ліпопротеїнів низької щільності, рівня інсуліну та малонового діальдегіду, а також збільшення рівня оксиду азоту у пацієнтів з діабетом II типу.

З пробіотиками та пребіотиками пов'язують кілька переваг для здоров'я [14], більшість з яких пов'язані з регуляцією кишкового мікробіома хазяїна. Їх додавання до різноманітних харчових продуктів було зроблено для розробки потенційних функціональних продуктів. У випадку хлібобулочних виробів, їх додавання покращує кілька технологічних параметрів, таких як об'єм, питомий об'єм, текстура, а також сенсорні параметри, такі як смак та аромат. Наукова література з цієї теми поділена на три основні галузі досліджень: харчування, фізична якість та сенсорний аналіз, проте дослідження рідко охоплюють їх усі. Через сильний термічний стрес під час випікання, технологія закваски разом з мікроінкапсуляцією пробіотиків вивчалася як альтернатива для підвищення її харчової цінності та збільшення життєздатності клітин, хоча й у небагатьох випадках. Потенційно функціональні хлібобулочні вироби зберегли прийнятні фізичні характеристики та сенсорну прийнятність, тоді як у деяких випадках спостерігається покращення завдяки впливу пробіотиків та пребіотиків. Результати, отримані в результаті кількох проведених досліджень [14], показали життєздатність розробки функціональних хлібобулочних виробів шляхом застосування пребіотиків або пробіотиків. Це може бути використано як стимул для проведення подальших досліджень у цій темі.

У статті [15] описано можливість заміни дріжджів на натуральні закваски спонтанного бродіння в рецептурах хлібобулочних виробів з використанням активних хлібопекарських інгредієнтів «BackNatur» та «O-tenic». Описано вплив температури та часу бродіння на якість рідких заквасок, а також показано вміст мікроорганізмів у сухих та рідких заквасках. Були розроблені рецептури хлібобулочних виробів на основі заквасок з використанням демінералізованої сухої молочної сироватки, порошку дрібної механохімічно обробленої яєчної шкаралупи та порошку інфрачервоної сушеної моркви. Як свідчать результати роботи [15], всі зразки були оцінені за їх сенсорними, фізико-хімічними та мікробіологічними характеристиками. Споживання розроблених хлібобулочних виробів задовольняє

від 10 до 15% добової потреби людини в β -каротині, харчових волокнах, кальції та білках. Розроблені хлібобулочні вироби можуть бути рекомендовані як функціональні хлібобулочні вироби для дієтичного та геронтологічного харчування.

Науковцями в роботі [16] було досліджено гіпохолестеринемічні, антиоксидантні, гепатопротекторні та пребіотичні властивості хлібобулочних виробів з вмістом гарбузового борошна. Для вивчення функціональної якості виробів з гарбузовим борошном на групі лабораторних тварин було проведено дослідження *in vivo* щодо впливу кормових сумішей з додаванням хлібобулочних виробів, рецептура та технологія виробництва яких розроблені нами.

1.3 Мета і задачі проекту

Основною метою проекту є проектування ліній з виробництва дрібноштучних булочних виробів на пекарні в м.Арциз Одеської області..

У відповідності з поставленою метою необхідним є вирішення наступних задач:

- провести літературний, патентний огляд та аналіз інформаційних джерел стосовно стану і шляхів вирішення проблеми, зробити аналіз новітніх технологій булочних вирів, наявного на ринку хлібопекарського обладнання, завдяки яким забезпечить високу якість виробів.

- техніко – економічно обґрунтувати доцільність будівництва хлібозаводу з розширеним асортиментом виробів спеціального призначення у заданому місті.

- підібрати технологічні схеми та обладнання, яке буде максимально механізоване і дасть можливість виготовляти вироби високої якості передбаченого асортименту.

- визначити потужність, уточнену продуктивність пекарні, обґрунтувати обраний спосіб тістоведення.

- розрахувати необхідну кількість сировини, пофазні і виробничі рецептури тіста, розрахувати, підібрати основне технологічне обладнання на підприємстві і провести його компоновку, розрахувати площі необхідних приміщень.

- визначити небезпечні і шкідливі фактори на підприємстві, описати процеси які регулюють дотримання вимог.

- розрахувати санітарно-технічні та енергетичні частини проекту, визначити витрати електроенергії, палива, води, тепла, холоду.

- провести аналіз потенційно- небезпечних і шкідливих факторів - розрахувати показники екологічної безпеки за визначенням проекту.

- розрахувати економічну ефективність проекту.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Хлібопекарська галузь України у 2025 році успішно адаптувалася до викликів воєнного часу. Виробники зіткнулися з подорожчанням сировини та енергоносіїв, але завдяки достатнім обсягам зерна та впровадженню інновацій ринок залишається стабільним, орієнтуючись на локальні продажі та функціональні продукти.

За даними Всеукраїнської асоціації пекарів, галузь потребує близько 2,5 млн тонн якісної пшениці. Збір продовольчого зерна був достатнім, тому зростання роздрібних цін стримувалося на рівні 5–10%. У 2024 році внутрішнє споживання пшениці в Україні скоротилося з 8 млн тон до трохи більше 6 млн тон, що пов'язано зі зменшенням чисельності населення та зміною культури харчування, зокрема зменшенням споживання хліба та хлібобулочних виробів [7, с. 208].

Галузь продовжує відігравати ключову роль у забезпеченні продовольчої безпеки України та активно переймає європейські стандарти якості.

Аналіз статистичних даних, наведених у табл. 1 показує зміну у структурі виробництва хліба в Україні за останні п'ять років.

Таблиця 2.1. Зміна у структурі виробництва хліба за 2020-2024 рр. (тис. т)

Вид продукції	Обсяг виробництва (тис. т)				
	2020р.	2021р.	2022р.	2023р.	2024р.
Хліб житній	9,3	8,4	7,5	6,5	5,4
Хліб пшеничний	449,1	425,0	400,9	375,8	350,6
Хліб житньо-пшеничний	342,3	320,0	297,7	275,3	252,6
Вироби булочні	265,2	253,0	240,8	232,1	223,4

Джерело: складено автором на основі [1]

Відповідно, загальна тенденція свідчить про зменшення виробництва традиційних видів хліба.

2.2. Дослідження регіонального ринку

Аналіз споживання та попиту на продукцію.

Основою для розрахунків та аналізу є дані про:

- чисельність населення ($Ч_n$), що проживає постійно в регіоні за статистичною інформацією;
- перспективну чисельність населення ($Ч_n$), яка розраховується за формулою:

$$Ч_n = Ч_n \left(1 + \frac{K_n}{100\%} \right)^t \quad (2.1)$$

де K_n – середньорічний коефіцієнт приросту населення;

$t = 3\text{-}5$ років;

- середні норми споживання певного виду продукції на душу населення ;
- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населення);
- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням).

Чисельність населення Арцизької міської територіальної громади (разом із навколишніми селами: Виноградівка, Главані, Холмське та ін.) становить від 30 793 мешканців. Прийmemo $t = 5$.

$$Ch = 30,793 \cdot \left(1 + \frac{1}{100}\right)^5 = 32,36 \text{ тис. ос.}$$

Для оцінки очікуваного попиту врахуємо:

- середню норму споживання продукції на душу населення, зокрема норма споживання хліба та хлібобулочних виробів до 250-270 грам/добу, або 91,25 кг/рік;
- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населенням регіону) табл. 2.1.

Таблиця 2.1.- Попит на хлібобулочні вироби в регіоні

Споживачі продукції	Розрахунки потреби в конкретному виді продукції (згідно проекту)	Значення, тис. тонн
Потреба (П) населення регіону в хлібобулочних výroбах	$П = \sum_{i=1}^K \text{норма}_i \cdot x_i$ К- кількість видів асортименту норма – середня норма споживання на душу населення і-го виду асортименту продукції	$П = 32,36 \cdot 91,25 / 1000 = 2,95$
1. Попит населення на продукцію з урахуванням споживчої здатності населення (доходів, можливостей, вподобань, смаку, традицій, тощо)	$\text{Попит} = П \cdot \frac{\% \text{попиту}}{100\%}$ (% попиту може складати від 60 до 100%) від потреби	$П = 2,95 \cdot \frac{90}{100} = 2,66$
2. Споживання іншими категоріями громадян, що тимчасово перебувають в регіоні	$П_{\text{дінш.}} = П \cdot \frac{8(10)\%}{100\%}$	$П = 2,95 \cdot \frac{10}{100} = 0,3$
Всього	п.1 + п.2	2,96

Для визначення розміру дефіциту (або надлишку) оцінимо наповненість ринку продукцією існуючих вже виробництв. Для цього складемо табл. 2.2, в якій

наведемо інформацію про випуск продукції місцевими підприємствами, а також про ввезення продукції з інших областей країни.

Конкурентом в Одеській області м. Арциз є перш за все Арцизький хлібзавод, який виробляє широкий асортимент кондитерських виробів. Він спеціалізується на випіканні традиційного хліба, випічки та крафтових виробів (наприклад, штолени та святкова випічка), які відправляються навіть за кордон.

Таблиця 2.2.- Структура наповнення ринку

№ з/п	Виробники продукції	Потужність (М) тис. тонн	K_i – інтегральний коефіцієнт використання потужності	Обсяг виготовленої продукції, або обсяг поставок
1.	Заводи, що виготовляють продукцію даного асортименту в регіоні	2,0	0,10	$2,0 \cdot 0,1 = 0,2$
2.	Приватні фірми, що виготовляють аналогічну продукцію	1,0	0,6	0,6
3.	Цеха хлібозаводів або інших спеціалізованих підприємств	-	-	-
4.	Поставки з інших регіонів України та країн	-	-	0,2
	Всього (п.1 + п.2 + п.3 + п.4)			1,0

Дефіцит виробництва складає $2,96 - 1,0 = 1,96$ тис. т

Проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів у місті Арциз Одеської області є цілком доцільним з урахуванням ряду економічних, соціальних і виробничих факторів. По-перше, населення міста та прилеглих районів має стабільний попит на свіжу хлібобулочну продукцію, особливо на дрібно штучні булочні вироби, які користуються популярністю як зручний та швидкий перекус для різних категорій споживачів, а також як важливий асортимент для місцевих торговельних точок і закладів громадського харчування. Відсутність у Арцизі великих спеціалізованих виробництв, що виготовляють подібні вироби, створює сприятливі умови для виходу на ринок середнього чи малого підприємства, що дозволяє оперативно реагувати на потреби локальних споживачів та забезпечувати більш високу свіжість продукції в порівнянні з віддаленими конкурентами.

Другим аспектом доцільності є економічна вигідність такого проекту. Виробництво дрібно штучних булочних виробів вимагає менших капіталовкладень у порівнянні з великими хлібопекарними підприємствами, що суттєво знижує ризики

інвестування і сприяє швидшому виходу на рівень рентабельності. Крім того, відкриття пекарні сприяє створенню нових робочих місць для місцевого населення, що є важливим чинником соціально-економічного розвитку регіону, підвищення рівня зайнятості та стабільності громади.

Важливою перевагою також є можливість ефективного використання місцевих ресурсів. Одеська область характеризується розвинутим сільськогосподарським виробництвом, насамперед зерновими культурами, що дозволяє зменшити логістичні витрати на сировину і забезпечити більш конкурентоспроможну собівартість готової продукції. Нарешті, сучасні споживачі все частіше віддають перевагу свіжим, натуральним і якісним продуктам, що робить локальну пекарню привабливою з точки зору формування позитивного іміджу та лояльності клієнтів.

Отже, з огляду на запити ринку, економічні умови, соціальний вплив і доступність ресурсів, проєктування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів у м. Арциз є виправданим і перспективним напрямом інвестиційної діяльності, що сприятиме сталому розвитку місцевої економіки та задоволенню потреб споживачів у регіоні.

Таким чином, проєктування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів в м. Арциз Одеської області т. з перспективою росту попиту доцільно.

Розділ 3 Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

Вибираємо наступний асортимент національних виробів:

1. Булочка «Столична» масою 0,1 кг;
2. Сайка «З родзинками» масою 0,2 кг;
3. Булка «Львівська», масою 0,15 кг;

Булочка «Столична» масою 0,1 кг (ДСТУ 7707:2015) — має довгасту або круглу форму з характерними надрізами на поверхні, що утворюють гребінці.

Сайка «З родзинками» масою 0,2 кг (ДСТУ 7707:2015) - Довгаста форма з тупими кінцями. Бокові сторони зазвичай позбавлені скоринки (місця розлому), оскільки сайки випікаються щільно притиснутими одна до одної.

Булка «Львівська» масою 0,15 кг (ТУУ 15.8-00389676-001:2009) — це популярний сорт булочних виробів, який вирізняється м'якою, повітряною текстурою та золотистою скоринкою. Це високоздобний виріб. Для булки «Львівської» характерна кругла або овальна форма, золотиста скоринка та пористий, еластичний м'якуш.

Таблиця 3.1 Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Сировина	Булочка «Столична»	Сайка «З родзинками»	Булка «Львівська»	Воло- гість
Борошно пшеничне вищого сорту	100	100	100	14,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,0	1,5	3,0	75,0
Сіль харчова кухонна	1,5	1,5	1,5	0,25
Цукор-пісок	2,0	4,0	3,0	0,15
Маргарин	2,0	2,5	-	16,5
Виноград сушений	-	12	-	19
Молоко сухе	-	-	2,0	4
Олія соняшникова	-	-	4,0	0,2
Разом	110,5	121,5	113,5	-

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	Маса виробу, кг	Розмір виробу, мм	Вид виробів	Показники якості				
				W, %	Кислотність, град.	Пористість, %, не менше	Масова частка цукру у перерахунку на СР, %	Масова частка жиру у перерахунку на СР, %
Булочка «Столична»	0,1	80×80	подовий	42,5	2,0	-	-	-
Сайка «3 родзинками»	0,2	90×180	подовий	42	2,5	-	4,0±1,0	2,2±0,5
Булка «Львівська»	0,15	150×150	подовий	40	2,5	-	4,0±1,0	4,0±0,5

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

Виробнича потужність хлібопекарського підприємства визначається кількістю і продуктивністю встановлених печей.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних тістових заготовок на листі, маси виробу та тривалості випікання.

Годинну продуктивність тупикової печі визначають за формулою:

$$P_{год} = N * n_{л} * m * 60/t \quad (3.1)$$

де N – кількість виробів по ширині листа, шт;

$n_{л}$ - кількість виробів по довжині листа шт.;

m - маса виробу, кг;

t - тривалість випікання, хв.

Добову продуктивність печі визначають за формулою

$$P_{доб} = P_{год} * 23 \quad (3.2)$$

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа визначають за формулами:

$$N_1 = (B - a) / (b + a) \quad (3.3)$$

$$N_2 = (L - a) / (l + a) \quad (3.4)$$

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

b, l – відповідно ширина або довжина виробів, мм;

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

Значення n_1 і n_2 заокруглюють до меншої цілої цифри.

Для випікання здобних виробів приймаємо ротаційні пічі марки Miwe Rollin, які розраховані на одну стелажну теліжку з 18 листами. Розміл листа 600*800 мм.

Булочка «Столична» має розміри 80*80. Тривалість випікання-14-18 хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{80 + 20} = 5,8 \text{ Приймаємо } N_1 = 5 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 3.4:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{80 + 20} = 7,8 \text{ Приймаємо } N_2 = 7 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою:

$$n_{\text{л}} = 7 \cdot 5 = 35 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{35 \cdot 18 \cdot 0,1 \cdot 60}{18 + 3} = 180 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$$P_{\text{доб}} = 180 \cdot 23 = 4440 \text{ кг/добу}$$

Сайка «3 родзинками» має розміри 90*180. Тривалість випікання-24-26 хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{90 + 20} = 5,2 \text{ Приймаємо } N_1 = 5 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 3.4:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{180 + 20} = 3,9 \text{ Приймаємо } N_2 = 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою:

$$n_{\text{л}} = 3 \cdot 5 = 15 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{15 \cdot 18 \cdot 0,2 \cdot 60}{24 + 3} = 120 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$$P_{\text{доб}} = 120 \cdot 23 = 2760 \text{ кг/добу}$$

Булка «Львівська» має розміри 150*150. Тривалість випікання-15-17 хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{150 + 20} = 3,4 \text{ Приймаємо } N_1 = 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 3.4:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{150 + 20} = 4,5 \text{ Приймаємо } N_2 = 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою:

$$n_{\text{л}} = 3 \cdot 4 = 12 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \cdot 18 \cdot 0,15 \cdot 60}{15 + 3} = 108 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$$P_{\text{доб}} = 108 \cdot 23 = 2484 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 3.3 - Уточнена продуктивність підприємства

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг
Булочка «Столична»	0,1	180	23	4440
Сайка «3 родзинками»	0,2	120	23	2760
Булка «Львівська»	0,15	108	23	2484
Всього, кг	-	-	-	9684

Таблиця 3.4 - Графік роботи печей

Зміни	1 зміна	2 зміна
Лінія №1	Булочка «Столична»	
Лінія №2	Сайка «3 родзинками»	
Лінія №3	Булка «Львівська»	

3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Вихід хліба розраховується за формулою:

$$B = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01 \cdot \Delta \text{бр}) (1 - 0,01 \cdot \Delta \text{уп}) (1 - 0,01 \cdot \Delta \text{ус}) \quad (3.7)$$

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

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, % ;

w_m - вологість тіста, % ;

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

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (%) розраховують за формулою:

$$w_{cp} = \frac{G_m \cdot w_m + G_{dp} \cdot w_{dp} + G_c \cdot w_c + \dots}{G_m + G_{dp} + G_c + \dots} = \frac{\sum (G_i \cdot w_i)}{\sum G_i} \quad (3.8)$$

де G_m, G_{dp}, G_c - витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг ;

w_m, w_{dp}, w_c - відповідно їх вологість, %.

$\sum G_i$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води:

Вологість тіста w_m (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w_m = w_{хл} + n \quad (3.9)$$

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

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

Булочка «Столична»

Плановий вихід $B^{хл} = 127,5 \%$

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 5,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25 + 2 \cdot 0,15 + 2 \cdot 16,5}{110,5} = 16,81\%$$

$$w_m = 42,5 + 1 = 43,5\%$$

$$B = 110,5 \cdot \frac{100 - 16,81}{100 - 43,5} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 16,5)(1 - 0,01 \cdot 3) = 127,82\%$$

Сайка «3 родзинками»

Плановий вихід $B^{хл} = 142 \%$

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,25 + 4 \cdot 0,15 + 2,6 \cdot 16,5 + 12 \cdot 19}{121,5} = 15,1\%$$

$$w_m = 42 + 1 = 43\%$$

$$B = 121,5 \cdot \frac{100 - 15,1}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 16,5)(1 - 0,01 \cdot 3) = 142,18\%$$

Булка «Львівська»

Плановий $B^{хл} = 130 \%$

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25 + 3 \cdot 0,15 + 2,0 \cdot 4 + 4 \cdot 0,2}{113,5} = 14,84\%$$

$$w_m = 40 + 1 = 41\%$$

$$B = 115,5 \cdot \frac{100 - 14,84}{100 - 41} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 17)(1 - 0,01 \cdot 3) = 130,19\%$$

Таблиця 3.5. Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробу	Маса виробу, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		розрахований	плановий	
Булочка «Столична»	0,1	127,82	127,5	+0,32
Сайка «3 родзинками»	0,2	142,18	142	+0,18
Булка «Львівська»	0,15	130,19	130	+0,19

3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

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

$$M_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} * 100}{B_{\text{хл}}} \quad (3.10)$$

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 дантх рецептури за формулою:

$$q_i = \frac{M_{\text{доб}} * G_i}{100} \quad (3.11)$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою

Булочка «Столична»

Кількість борошна, яке витрачається за добу, визначається за формулою:

$$M_{\text{добжит}} = \frac{4440 * 100}{127,82} = 3474 \text{ кг}$$

Сайка «З родзинками»

Кількість борошна, яке витрачається за добу, визначається за формулою:

$$M_{\text{доб}} = \frac{2760 * 100}{142,18} = 1941 \text{ кг}$$

Булка «Львівська»

Кількість борошна, яке витрачається за добу, визначається за формулою:

$$M_{\text{добпшв/с}} = \frac{2484 * 100}{130,19} = 1908 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6 - Добові витрати та запас сировини

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг							
			Борошно пшеничне в/с	Дріжджі пресовані	Сіль кухонна	Цукор-пісок	Маргарин	Виноград сушений	Молоко сухе	Олія соняшникова
Булочка «Столична»	4440	127,82	3474	174	52	70	70	-	-	-
Сайка «3 родзинками»	2760	142,18	1941	29	29	78	49	233	-	-
Булка «Львівська»	2484	130,19	1908	57	29	58	-	-	39	78
Всього, кг/доб	9684		7323	260	110	206	119	233	39	78
Термін зберігання діб	-	-	7	3	15	15	5	15	5	15
Запас сировини, кг	-	-	51261	780	1650	3090	595	3495	195	1170

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.5.1 Розрахунок пофазних рецептур тіста

Для приготування булочних виробів передбачаємо приготування тіста за «холодною технологією» з додаванням аскорбінової кислоти в кількості 0,005 кг на 100 кг борошна.

Сутність інтенсивної технології приготування тіста полягає у виключенні стадії бродіння тіста в масі і створенні сприятливих умов для інтенсивного проходження необхідних біохімічних і мікробіологічних процесів в сформованих шматках тіста на стадіях попереднього і остаточного вистоювання.

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} \quad (3.12)$$

де $\sum G_i$ - загальна кількість сировини по рецептурі за винятком води, кг

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

w_m - вологість тіста, %

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} (у кг) розраховують по формулі 3.7:

де G_M, G_{dp}, G_c - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

w_M, w_{dp}, w_c - відповідно до їх вологість, %

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

$$G_e = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c) \quad (3.13)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{dp.cusp.} = G_{dp} (1 + a) \quad (3.14)$$

де a - витрата води (у кг) на 1 кг пресованих дріжджів ($a = 3$).

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі:

$$G_e^{dp.cusp.} = G_{dp.cusp.} - G_{dp} \quad (3.15)$$

Витрату сольового розчину (у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.c.} = G_c * 100 / C_c \quad (3.16)$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C = 26\%$)

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_e^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (3.17)$$

Витрату цукрового розчину (у кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{p.u.} = G_u * 100 / C_u \quad (3.18)$$

де C_c - концентрація розчину солі ($C = 50\%$)

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_e^{p.u.} = G_{p.u.} - G_u \quad (3.19)$$

Витрати води для приготування тіста:

$$G_{\text{т}}^B = G_B - (G_{dp.cusp.}^B + G_{p.c.}^B + G_{p.u.}^B)$$

Розрахунок пофазної рецептури тіста для булочки «Столична»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 110,5 * \frac{100 - 16,81}{100 - 43,5} = 162,7 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_v = 162,7 - 110,5 = 52,2 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 5,0 * (1 + 3) = 20 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_{е}^{др.сусп.} = 20 - 5 = 15 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

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

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^6 = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^6 = 4 - 2 = 2 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^6 = 52,2 - (15 + 4,27 + 2) = 30,93 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 - Пофазна рецептура приготування булочки «Столична»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100	100
Вода	52,2	30,93
Пресовані дріжджі	5,0	20
Сольовий розчин	1,5	5,77
Цукровий розчин	2,0	4
Маргарин столовий	2,0	2,0
Аскорбінова кислота, кг	0,005	0,005
Всього	162,705*	162,705*

Розрахунок пофазної рецептури тіста для сайки «3 родзинками»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 121,5 * \frac{100 - 15,1}{100 - 43,0} = 181 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_b = 181 - 121,5 = 59,5 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 1,5 * (1 + 3) = 6 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_e^{др.сусп.} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

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

Витрати води(кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^6 = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = \frac{4}{0,5} = 8 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^6 = 8 - 4 = 4 \text{ кг}$$

Витрати води(кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^6 = 59,5 - (6 + 4,27 + 4) = 45,23 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8 - Пофазна рецептура приготування сайки «3 родзинками»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100	100
Вода	59,5	45,23
Пресовані дріжджі	1,5	6
Сольовий розчин	1,5	5,77
Цукровий розчин	4,0	8
Маргарин столовий	2,5	2,5
Виноград сушений	12,0	12,0
Аскорбінова кислота, кг	0,005	0,005
Всього	181,005*	181,005*

Розрахунок пофазної рецептури тіста булки «Львівська»

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини визначаємо по формулі 3.12:

$$G_m = 113,5 * \frac{100 - 14,84}{100 - 41,0} = 163,8 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста за формулою 3.13:

$$G_b = 163,8 - 113,5 = 50,3 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу за формулою 3.14:

$$G_{др.сусп.} = 3 * (1 + 3) = 12 \text{ кг}$$

Витрату води (у кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15:

$$G_{\text{в}}^{др.сусп.} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста за формулою 3.16:

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

Витрати води (кг) для приготування розчину солі за формулою 3.17:

$$G_{р.с}^{\text{в}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{ц.р.} = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину за формулою 3.19:

$$G_{ц.с}^{\text{в}} = 6 - 3 = 3 \text{ кг}$$

Витрати розчину сухого молока (кг) для замісу тіста за формулою 3.18:

$$G_{с.м.} = \frac{2}{0,1} = 20 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину сухого молока за формулою 3.19:

$$G_{с.м}^{\text{в}} = 20 - 2 = 18 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають за формулою 3.20:

$$G_m^{\text{в}} = 59,5 - (9 + 4,27 + 4 + 18) = 24,23 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9 - Пофазна рецептура приготування булки «Львівська»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100	100
Вода	50,3	24,23
Пресовані дріжджі	3,0	12
Сольовий розчин	5,77	5,77
Цукровий розчин	6	6
Молоко сухе	2	20
Олія соняшникова	4	4
Аскорбінова кислота, кг	0,005	0,005
Всього	163,805*	163,805*

3.5.2 Розрахунок виробничих рецептур тіста

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію). Для замісу напівфабрикатів передбачаємо використання тестомесу марки Diosna SP 80D. Місткість з борошна - 50 кг; місткість за тестом - 80 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 120 л.

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

$$M_{\text{зам}}^{1\text{зам}} = \frac{V_p \cdot q}{100}, \quad (3.21)$$

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)

$$M_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}}. \quad (3.22)$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{M_{\text{зам}}^{1\text{зам}}}. \quad (3.23)$$

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

$$r = \frac{60}{n_{\text{зам}}^*}. \quad (3.24)$$

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

$$M_{1\text{зам}} = \frac{M_{\text{год}}}{n_{\text{зам}}^*} \quad (3.25)$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.26)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептури.

Булочка «Столична»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{\text{мах}}^{1\text{зам}} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{\text{год}} = \frac{180 \cdot 100}{127,82} = 140,8 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{\text{зам}} = \frac{140,8}{38,4} = 3,6 \sim 4 \text{ заміса}$$

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

$$r = \frac{60}{4} = 15$$

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

$$M_{1\text{зам}} = \frac{140,8}{4} = 35,2 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.10.

Таблиця 3.10 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Столична» (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	35,2
Вода	10,89
Пресовані дріжджі	7,04
Сольовий розчин	2,03
Цукровий розчин	1,41
Маргарин столовий	0,7
Аскорбінова кислота, кг	0,00176
Всього	57,27

Сайка «3 родзинками»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{\text{max}}^{\text{зам}} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{\text{год}} = \frac{120 \cdot 100}{142,18} = 84,4 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{\text{зам}} = \frac{84,4}{38,4} = 2,2 \sim 3 \text{ заміса}$$

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

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

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

$$M_{\text{зам}} = \frac{88,4}{3} = 29,5 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.11.

Таблиця 3.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для сайки «3 родзинками» (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	29,5
Вода	13,34
Пресовані дріжджі	1,77
Сольовий розчин	1,7
Цукровий розчин	2,36
Маргарин столовий	0,74
Виноград сушений	3,54
Аскорбінова кислота, кг	0,001475
Всього	53,4

Булка «Львівська»

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії розраховують за формулою 3.21:

$$M_{\max}^{1\text{зам}} = \frac{120 \cdot 32}{100} = 38,4 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год) за формулою 3.22:

$$M_{\text{год}} = \frac{108 \cdot 100}{130,19} = 83 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{\text{зам}} = \frac{83}{38,4} = 2,16 \sim 3 \text{ заміса}$$

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

$$r = \frac{60}{3} = 20$$

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

$$M_{1\text{зам}} = \frac{83}{3} = 27,7 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг). Заносимо в табл.3.12.

Таблиця 3.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для булки «Львівська» (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	27,7
Вода	6,71
Пресовані дріжджі	3,32
Сольовий розчин	1,6
Цукровий розчин	1,66
Молоко сухе	5,54
Олія соняшникова	1,11
Аскорбінова кислота, кг	0,001385
Всього	45,37

3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1 Склади основної і додаткової сировини

Борошно на пекарні зберігають безтарно. Площа складу розрахована на 7-добовий запас борошна. Приймаємо до установки бункера марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS. Бункера розраховані для зберігання борошна на 17 т і мають габаритні розміри 2,5*2,5*5,0 м.

Загальний об'єм ємностей для зберігання борошна розраховують за формулою:

$$V_{\text{заг.}} = \sum \frac{M_{\text{доб}} * n}{\rho}$$

де $M_{\text{доб}}$ - добові витрати борошна за сортами ,кг ;

ρ -густина борошна (550 кг/м³) ;

n – термін збереження борошна, доби.

$$V_{\text{заг.}} = \frac{51261}{550} = 93,2 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для зберігання окремих сортів борошна визначають за залежністю:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} * n}{Q}$$

де Q – місткість силоса марки (17000), кг.

$$N_{\text{в/с}} = \frac{51261}{17000} = 3,01 \approx 3 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 3 бункера марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS.

Також при проектуванні пекарні передбачають добовий запас борошна у мішках, але не більше 20т.

Сіль кухонна

Зберігається в мішках. Сіль розчиняють в установці марки Т1-ХСУ-2, яка вміщує 2000 літрів. Добові витрати солі на пекарні - 110 кг.

Об'єм ємностей (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані і підлягає розчиненню, визначають за формулою

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

де q_c – добові витрати сировини, яка поступає у сухому стані, кг

X – запас ємності на піноутворення (0,10-0,25)

n – термін зберігання розчину, діб

ρ - густина розчину, кг/м³

А – дозування сировини, кг на 100 кг розчину

$$V_c = \frac{100 * 110 * (1 + 0,10) * 15}{26 * 1200} = 5,82 \text{ м}^3$$

Добовий запас насиченого очищеного сольового розчину концентрацією 26% відбирається в ємкості марки ХЄ-48.

Об'єм витратних ємкостей для сольового розчину в зміну

$$V_{c.p} = (110 * (1 + 0,15) * 100) / 3 * 26 * 1200 = 0,135 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин зберігається в чанах ХЄ – 48, які вміщують 300 л їх кількості:

$$N_{ч^{c.p}} = 0,135 / 0,3 = 0,45 \approx 1 \text{ чан}$$

Дріжджі пресовані

Дріжджі розчиняють в установці марки Х-14. Об'єм місткостей необхідних для розведення дріжджів в добу знайдемо по формулі:

$$V = (1 + a) * (1 + k) \cdot G_{др} / \rho, \quad (3.29)$$

де а - витрата води в кг на один кг дріжджів.

$$V = (260 * (1 + 3) * (1 + 0,2) / 3 * 1050 = 0,4 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень пресованих дріжджів необхідних в добу:

$$n = V_p / V_{ст} = 0,4 / 0,3 = 0,54 = 1 \text{ раз}$$

Як витратні місткості передбачаємо дріжджірастительні чани РЗ-ХЧД- 3 об'ємом 300 л. Їх число для змінного запасу дріжджової суспензії станове:

$$N = 0,42 / 0,3 = \approx 2 \text{ шт.}$$

Цукор-пісок

Для розчинення цукру вживаний цукрожиророзчинник ЦЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розчинення цукру в добу визначаємо по формулі:

$$V = (1 + x_3) \cdot G_{цук} / \rho * C_{цук}, \quad (3.30)$$

де x_3 - коефіцієнт запасу місткості ($x_3 = 0,1 - 0,15$);

$C_{цук}$ - концентрація розчину цукру, %.

$$V = (206 * (1 + 0,15) * 100 / 50 * 1230 = 0,39 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі ХЕ-48 об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,39 / 0,3 = \approx 2 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень цукру-піску рівне:

$$n = 0,39 / 0,2 = 2 \text{ рази}$$

Маргарин

Для розтоплення маргарину вживаний цукрожиророзчинник СЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розтоплення маргарину в добу визначаємо по формулі:

$$V = (1 + x_3) \cdot G_{\text{мар}} / \rho \cdot C_{\text{мар}}, \quad (3.31)$$

де x_3 - коефіцієнт запасу місткості ($x_3 = 0,1 - 0,15$);

$C_{\text{мар}}$ - концентрація розчину, %.

$$V = (119 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 / 980 \cdot 100 = 0,14 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-300 з водяною сорочкою об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,14 / 0,3 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень маргарину рівне:

$$n = 0,14 / 0,2 = 0,7 = 1 \text{ раз}$$

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення

В схемі безтарного зберігання борошна використовується усмоктувальна система пневмотранспорту, що дозволяє одночасно транспортувати і аспірувати борошно. Система ця працює в такий спосіб: під бункером з аераційним днищем встановлений роторний живильник AISI 304; дозатор ваговий напівавтоматичний ВК-1007 встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною, під дозатором монтується просівач і поворотний шнек; на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 і компресор КМ-1 пневмосистеми керування.

Приймаємо до установки просіювач марки "EXTRA TOUGH" потужністю 1000 кг/год.

Визначаємо час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна по сортам, t_i , хв., за формулою:

$$t_i = \frac{60 \cdot M_{\text{год}}}{Q_i}, \quad (3.32)$$

де $M_{\text{год}}$ - годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год.

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для булочки «Столична» за формулою 3.22.

$$M_{\text{год}} = \frac{180 \cdot 100}{127,82} = 140,8 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для сайки «3 родзинками» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{120 \cdot 100}{142,18} = 84,4 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для булки «Львівська» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{108 \cdot 100}{130,19} = 83 \text{ кг/год}$$

Визначаємо час роботи просіювача для пропуску годинних витрат борошна по сортам, t_i , хв

$$t_{в.с} = 73,23 \cdot 60/1000 = 4,4 \text{ хв}$$

Визначаємо коефіцієнт використання просіювача, η , по борошняним лініям, за формулою:

$$\eta = \frac{M_{год}}{Q_i}, \quad (3.33)$$

де Q_i - потужність просіювача (т/год.)

Для пшеничного вищого сорту борошна:

$$\eta_{виш} = \frac{73,23}{1000} = 0,077 \leq 1$$

Борошно с силосів, за допомогою аерозоль транспорту, направляється до вагових напівавтоматичних дозаторів марки ВК-1007, які встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною, під дозатором монтується просівач і поворотний шнек для подачі борошна в діжу тістомісу.

3.6.3. Вибір і розрахунок обладнання тістоприготувального відділення

Для приготування тіста встановлюємо тістомісильну машину марки Diosna SP 80D. з підкатними діжами об'ємом 120 л. Це універсальна двохшвидкісна машина періодичної дії з обертаючою діжею з можливістю інтенсивного замісу призначена для замісу тіста пшеничних, житньо-пшеничних сортів хліба. Конструкція робочих органів, інтенсивний заміс дозволяє значно скоротити тривалість замісу, забезпечити рівномірне перемішування компонентів, поліпшити якість отриманої продукції.

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

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

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{M_{год} \cdot 100}{q \cdot V_{ст}}, \quad (3.34)$$

$M_{год}$ - годинні витрати борошна на сорт хлібобулочного виробу, що розраховується, кг;

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

$V_{ст}$ - стандартний об'єм діжі, л.

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / D_{год} \quad (3.35)$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{T}{r}, \quad (3.36)$$

де T – зайнятість діжі, хв.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{зам}^m + t_{бр}^m + t_n + t_{np}, \quad (3.37)$$

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

t_n - тривалість обминок, хв. ($t_n = 2-4$ хв.);

t_{np} - тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг), хв.

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 тіста t_t , часу на обминання t_i і на зачищення $t_{пр}$.

$$t_m = t_t + t_i + t_{пр} \quad (3.38)$$

t_m - тривалість замісу тіста, хв.

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r} \quad (3.39)$$

Булочка «Столична»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{140,8 \cdot 100}{32 \cdot 120} = 3,6$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/3,6 = 16,7$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 15 + 5 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_u = \frac{35}{16,7} = 2 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_m = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{16,7} = 1 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Сайка «3 родзинками»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{84,4 \cdot 100}{32 \cdot 120} = 2,2 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{84,4}{38,4} = 2,2 \sim 3 \text{ заміса}$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/2,2 = 27,3$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 5 + 15 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_u = \frac{35}{27,3} = 1,28 = 2 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_m = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{27,3} = 0,62 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Булка «Львівська»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{83 \cdot 100}{32 \cdot 120} = 2,2 \text{ кг/год}$$

$$r = 60 / 2,2 = 27,3$$

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = 15 + 5 + 15 = 35 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{\text{ц}} = \frac{35}{27,3} = 1,28 = 2 \text{ Приймаємо 2 діжі.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$$t_{\text{м}} = 15 + 2 = 17$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{17}{27,3} = 0,62 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину.}$$

Таким чином в пекарні встановлюємо одну тістомісильну машину для приготування булочних виробів.

3.6.4. Вибір і розрахунок тісторозробного відділення

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

Для поділу тістових заготовок на лініях встановлені вакуумно-поршневі тісто-подільники марки PMVD2000 з діапазоном поділу від 100 до 600 гр. та продуктивністю 25 – 50 шт/год.

Визначаємо потребу у тістових заготовках за формулою:

$$n_{\text{ТЗ}} = P_{\text{зод}} / (60 \cdot m) \quad (3.40)$$

де, $P_{\text{зод}}$ - годинна продуктивність печі для окремого сорту виробу, кг/год;

m – маса виробу, кг.

Визначаємо кількість тістоподільних машин за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника за формулою::

$$N = n_{\text{ТЗ}} \cdot x / n_{\text{д}} \quad (3.41)$$

де $n_{\text{д}}$ - продуктивність тісто подільника, шт./год;

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

Булочка «Столична»:

$$n_{\text{ТЗ}} = 180 / (60 \cdot 0,1) = 30 \text{ шт} / \text{хв}$$

$$N = \frac{30 \cdot 1,05}{50} = 0,72 = 1шт$$

Сайка «З родзинками»:

$$n_{ТЗ} = 120 / (60 \cdot 0,2) = 10шт / хв$$

$$N = \frac{10 \cdot 1,05}{50} = 0,21 = 1шт$$

Булка «Львівська»:

$$n_{ТЗ} = 108 / (60 \cdot 0,15) = 12шт / хв$$

$$N = \frac{12 \cdot 1,05}{50} = 0,25 = 1шт$$

На кожній потоковій лінії передбачаємо один вакуумно-поршневий тістоподільник марки PMVD2000.

Встановлюємо на лініях по виробництву булочних та здобних виробів, для округлення тістових заготовок, тістоокруглювач марки Altuntop модель АТКУ 200.

Для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин здійснюється попереднє вистоювання протягом 12 - 15 хв. Попереднє вистоювання здійснюють на виробничому столі марки СПСП -5.

Для надання відповідної форми для сайки «З родзинками», тістові заготовки направляють в тістозакатувальну машину марки PMDM 450 Porlanmaz.

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафи боксового типу фірми Кумкауа марки MD 180, яка розрахована на 4 візка.

При використанні холодної технології при приготуванні хліба остаточная вистояка - це основна технологічна операція. Час вистойки булочної продукції - 70 хв. При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку марки ТС-1.

Необхідну кількість візків для кінцевого вистоювання тістових заготовок визначають за формулою:

$$N_{\epsilon} = \frac{P_{зод} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_{\lambda} \cdot m}, \quad (3.42)$$

де, N - кількість листів на візку, шт.;

n_{λ} - кількість виробів на листі, шт.

Булочка «Столична»

$$N_{\epsilon} = \frac{180 \cdot 70}{60 \cdot 18 \cdot 35 \cdot 0,1} = 3,3 = 4шт$$

Сайка «З родзинками»

$$N_{\epsilon} = \frac{120 \cdot 70}{60 \cdot 15 \cdot 18 \cdot 0,2} = 2,6 = 3шт$$

Булка «Львівська»

$$N_{\epsilon} = \frac{108 \cdot 70}{60 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0,15} = 3,9 = 4шт$$

3.6.5. Вибір і розрахунок обладнання хлібосховища і експедиції

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. Частина виробів реалізується в магазині, який розтошован поряд з пекарнею, а друга частина виробів реалізується через торговельну меркжу міста.

Маса хліба, який підлягає зберігання в період з 20 до 4 год., $Q_{\text{заг.}}$, кг., визначається за формулою:

$$Q_{\text{заг.}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots \quad (3.43)$$

де P_1, P_2 , – продуктивність печей за видами виробів, кг/год.;

t_1, t_2 , – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів булочної та здобної продукції за період з 20 до 4 год.

$$Q_{\text{заг.}} = 180 \cdot 8 + 120 \cdot 8 + 108 \cdot 8 = 2064 \text{ кг.}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту виробів, $L_{\text{год.}}$:

$$L_{\text{год.}} = \frac{P_{\text{зод.}}}{n \cdot m} \quad (3.44)$$

де n – кількість виробів у лотку, шт;

m – маса хліба, кг.

Булочка «Столична»: $L_{\text{год./коз.}} = \frac{180}{30 \cdot 0,1} = 60шт.$

Сайка «З родзинками»: $L_{\text{год./коз.}} = \frac{120}{15 \cdot 0,2} = 40шт.$

Булка «Львівська»: $L_{\text{год./коз.}} = \frac{108}{20 \cdot 0,15} = 36шт.$

Годинна потреба в контейнерах для зберігання хлібобулочних виробів, $N_{\text{год.}}$:

$$N_{\text{год.}} = \frac{L_{\text{зод.}}}{K}, \quad (3.45)$$

де K – кількість лотків у контейнері.

Булочка «Столична»: $N_{\text{год.}} = \frac{60}{18} = 3,3 \approx 4шт.$

Сайка «З родзинками»: $N_{\text{год.}} = \frac{40}{18} = 2,2 \approx 3шт.$

$$\text{Булка «Львівська»}: N_{\text{год}} = \frac{36}{18} = 2 \text{шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв.:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (3.46)$$

$$\text{Булочка «Столична»}: r = \frac{60}{4} = 15 \text{хв.}$$

$$\text{Сайка «З родзинками»}: r = \frac{60}{3} = 20 \text{хв.}$$

$$\text{Булка «Львівська»}: r = \frac{60}{2} = 30 \text{хв.}$$

Кількість контейнерів для зберігання виробів на період з 20 до 4 год . визначаємо за формулою :

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

$$\text{Булочка «Столична»}: N = \frac{60 \cdot 8}{15} = 32 \text{шт.}$$

$$\text{Сайка «З родзинками»}: N = \frac{60 \cdot 8}{20} = 24 \text{шт.}$$

$$\text{Булка «Львівська»}: N = \frac{60 \cdot 8}{30} = 16 \text{шт.}$$

Загальна кількість контейнерів становить:

$$N_{\text{заг}} = 32 + 24 + 16 = 72 \text{ шт.}$$

Таблиця 3.15 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнерів, хв	Прийнята кількість контейнерів
		Лотка	контейнера	лотків	Контейнерів		
Булочка «Столична»	180	3	54	60	4	15	32
Сайка «З родзинками»	120	3	54	40	3	20	24
Булка «Львівська»	108	3	54	36	2	30	16
Разом							72

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

У проєкті використовується машина по перевезенню хліба "Газель" на 64 лотки. Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою:

$$n = \sum \frac{P_{доб}}{12Q}, \quad (3.47)$$

де Q – маса хліба в автофургоні, кг.;

$P_{доб}$ – маса хліба, що відправляється у торгову мережу за добу, кг.

Масу хліба в автофургоні визначають за формулою:

$$Q = G_{л} \cdot N_{л}, \quad (3.48)$$

де $G_{л}$ – маса виробу на лотку, кг.;

$N_{л}$ – кількість лотків у машині, шт.

$$n = (4440/12 \cdot 64 \cdot 3) + (2760/12 \cdot 64 \cdot 3) + (2484/12 \cdot 64 \cdot 3.0) = 4,2 \approx 5 \text{ машин.}$$

Кількість відпускних місць експедиційної платформи визначаємо за формулою:

$$n = \frac{P_{доб} \cdot t_k}{Q \cdot T_x \cdot 60} \cdot K, \quad (3.49)$$

де t_k – тривалість завантаження в автофургон (20 хв.);

T_x – тривалість відвантаження з підприємства (12-14 год.);

K – коефіцієнт, враховуючий відвантаження хліба у години “пік” (2,0-2,5).

$$n = (4440 \cdot 20 / 14 \cdot 60 \cdot 64 \cdot 3) \cdot 2 + (2760 \cdot 20 / 14 \cdot 60 \cdot 64 \cdot 3) \cdot 2 + (2484 \cdot 20 / 14 \cdot 60 \cdot 64 \cdot 3.0) \cdot 2 = 2,4 \approx 3 \text{ відпускних місць.}$$

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Борошно доставляється на пекарню автоборошновозами марки K1040.

В безтарних складах зберігання борошна здійснюється у силосах. Борошно з автомуковозів по шлангу, який приєднується до приймального пристрою (1) і по трубопроводам (3) поступає на зберігання в силоси (2) марки TREVIRA.

Силоса марки TREVIRA SILOSACS (2) для внутрішнього використання мають посиленний корпус мішкового типу, який дихає, пилозахисний і має фільтруючий дах (4) для продування та фільтрації повітря під час заповнення. Виготовлений для вимірювання на квадратній або прямокутній основі, для задоволення всіх вимог до зберігання, з модульною структурою із труб гарячого цинкування та місткістю від 3 м³ до 60 м³.

Цей тип силосу постачається в комплекті із завантажувальною трубою та вібраційним витяжним пристроєм з нержавіючої сталі AISI 304 (5) для пневматичної та/або механічної витяжки. За запитом можливий ряд додаткових опцій: - оглядове вікно - палітра або індуктивні індикатори рівня - система зважування з візуальним та акустичним контролем кількості продукту, що вводиться в силос.

В схемі безтарного зберігання борошна використовується усмоктувальна система пневмотранспорту, що дозволяє одночасно транспортувати і аспірувати борошно. Система ця працює в такий спосіб: під бункером з аераційним днищем встановлений роторний живильник AISI 304 (5); дозатор ваговий напівавтоматичний ВК-1007 (12) встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною Diosna SP 80D (32), під дозатором монтується просівач (7) і поворотний шнек (13); на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 (11) і компресор КМ-1 (10) пневмосистеми керування.

Опис схеми підготовки води. Згідно зі стандартом вода повинна бути прозорою, без сторонніх присмаків, запахів, не повинна мати патогенних м/о і поганих домішок. Активна кислотність води $pH = 6,5 - 9$.

Баки холодної води (16), куди вода поступає по трубопроводу холодної води і баки гарячої води (17) з'єднані між собою трубою. Вода у баці підігрівається за допомогою водонагрівача. Гаряча вода поступає по витратному водопроводу гарячої води, холодна - по витратному трубопроводу холодної води.

Маргарин столовий доставляють та зберігають в ящиках. При підготовці звільняють від забруднень та закладають в установку для розтоплення жиру марки СЖР-300 (24) з паровою сорочкою, мішалкою та фільтром. Температура розтопленого маргарину повинна бути не вище 40-45 С, щоб не відбувалось розшарування маси на жир і воду. Установка складається з баку з конічним днищем з сорочкою, через яку подається гаряча вода. Усередині баку встановлений вертикальний вал з конусним пропелером. Розтоплений маргарин насосом перекачується в ємкості РВО-300 (23). Ця ємкість є витратною.

Дріжджі надходять на хлібозавод в пресованому вигляді. Пресовані дріжджі поступають на хлібозавод у вигляді брусків, масою 1,0 кг. Зберігають їх в холодильній камері при температурі від 0 до 4°С протягом 3-х діб. Допускається зберігання змінного запасу пресованих дріжджів в умовах цеху. При замісі напівфабрикатів чи тіста дріжджі вводили у вигляді дріжджової суспензії у відношенні дріжджів і води 1:3. Готують дріжджову суспензію в мішалці Х-14 (18). Загрузка дріжджів і води проходить через верхню кришку. Приготовлена суспензія насосом перекачується в ємкості РЗ-ХЧД-3 (19). Ця ємкість є витратною. Подача на виробництво дріжджової суспензії проходить через автоматичний клапан.

Сіль зберігають у вигляді розчину в сольовій ямі марки Т1-ХСУ-2 (21). У приймальний відсік засипають сіль і подають воду. Через отвори в трубопроводі,

що розташований на дні, подають повітря, за допомогою барботування відбувається розчинення солі. Через занурений в розчині поплавков по проводу розчин направляється в камеру, який знаходиться під фільтром. Після фільтрування розчин направляється у витратні ємкості ХЕ-48 (22) шляхом передавлювання стислим повітрям, що подається від компресора марки О-38Б, а з них до дозаторів у тістоприготувальне відділення.

Цукор-пісок доставляють на хлібо завод в мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі і зберігають в сухому приміщенні, так як цукор дуже гігроскопічний. Для звільнення від механічних домішок цукор-пісок просіюють через сита з отворами діаметром не більше 3 мм. Для очищення від феромагнітних домішок (металевого пилю, окалини) і металічних предметів цукор - пісок пропускають через магніти. Для просіювання застосовують плоскі вібраційні сита, а також просіювачі типу «Піонер - ПП».

На виробництво цукор-пісок подають у розчиненому вигляді. Цукровий розчин готують в установці ЦЖР-300 (24). Для запобігання кристалізації в розчин додають кухонну сіль (2,5% до маси цукру). Готовий розчин з бачка перекачується в збірну ємкість ХЕ-48 (22).

Молоко сухе знежирене доставляється на пекарню і зберігається в мішках с поліетиленовими вкладишами або бочках в тарному складі при температурі 1-10 °С і відносній вологості повітря не вище 70 %. Молоко сухе перед подачею на виробництво розводять з водою, температурою близько 30 °С у співвідношенні 1:10, перемішують протягом 15-20 хв в СЖР-300 (24), потім проціджують крізь сито з діаметром отворів не більш ніж 1,0 мм. Відновлене молоко перекачують у ємності з охолоджувальними сорочками і мішалкою РВО-300 (23), звідки воно подається на виробництво.

Соняшникова олія на підприємстві поступає у бочках. Для зберігання і транспортування олії соняшникової передбачено установку Т1- ХУБ (42). Вона складається з ємкостей для зберігання жиру з підігрівом та збірників які також мають підігрів. Далі олія через мірник з рубашкою відправляється на виробництво

Описання технологічних схем виробництва

Для приготування булочних виробів передбачаємо приготування тіста за «холодною технологією» з додаванням аскорбінової кислоти в кількості 0,005 кг на 100 кг борошна.

Сутність інтенсивної технології приготування тіста полягає у виключенні стадії бродіння тіста в масі і створенні сприятливих умов для інтенсивного прохо-

дження необхідних біохімічних і мікробіологічних процесів в сформованих шматках тіста на стадіях попереднього і остаточного вистоювання.

Характерними особливостями даної технології є:

- використання активованих пресованих дріжджів або дріжджів з високою мальтазною активністю;
 - зниження до 23-27 °С температура тіста;
 - застосування посиленою або інтенсивної механічної обробки тіста;
 - використання покращувачів окислювально-відновного дії;
 - застосування тістоділительного та формуючого обладнання, що не завдає зайвого механічного впливу на тісто;
 - використання стадії попереднього вистоювання тіста в округлених шматках, для забезпечення релаксації напруг;
 - створення оптимальних умов для остаточного вистоювання сформованих тістових заготовок (температура 35-40 °С, відносна вологість 75-80 %);
 - створення необхідного температурного і вологісного режиму в печі.
- Рецептура і режими приготування наведені в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 - Режими приготування тіста за «холодної» технології

Режими приготування	Тісто
Аскорбінова кислота, кг	0,005
Тривалість замісу, хв	4,5-15 (в залежності від типу)
Вологість тіста, % не більше	$W_{\text{хл}} + (0,5 \dots 1)$
Початкова температура тіста, °С	23-27
Кислотність тіста кінцева, град, не більше	$K_{\text{хл}} + 0,5$
Тривалість відлежування тіста, хв	5-20
Тривалість попереднього вистоювання, хв	12-20
Тривалість кінцевого вистоювання, хв	40-90

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки Diosna SP 80D (29). Місткість з борошна - 50 кг; місткість за тестом - 80 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 120 л. Дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, маргарин та з вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (25). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-120 (30).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача марки BLT 350 MIXER (31) перевантажується в воронку тістоподільної машини марки PMVD2000 (32). На лініях по виробництву булочних виробів, для округлення тістових заготовок, встановлені тістоокруглювачі марки Altuntop модель АТКУ 200 (33).

Попередня ви стойка тістових заготовок здійснюється на виробничих столах марки СПСМ-5 (28), яка відбувається на протязі 12-10 хв. Тістові заготовки для сайки «3 родзинками» та орабляються в тістозакатувальній машині марки марки PMDM 450 Porlanmaz (34).

Далі за допомогою транспортеру (35) тістові заготовки правляються на виробничий стіл СПСМ-5 (28), звідки укладаються на листи, які в свою чергу укладаються в стелажну теліжку марки ТС-1 (36).

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафу боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180 (37), яка розрахована на 4 візка. Після вистойки стелажна теліжка вручну зачочується в боксову шафу марки Miwe Rollin (38). Готові вироби вироби вручну знімаються с листів на столі марки СПСМ-1 (27), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (39), які відправляють в хлібосховище для остигання та зберігання. Частина готової продукції реалізується безпосередньо в магазині пекарні, а друга частина реалізується в торговельній мережі міста.

Таблиця 3.17 –Режими приготування тіста

Показники процесу	Параметри приготування тіста		
	Булочка «Столична»	Сайка «3 родзинками»	Булка «Львівська»
Температура початкова, °С	28-30	28-30	30-31
Кислотність кінцева, град	3-3,5	2,5-3,0	3
Тривалість вистоювання, хв.:	70	70	70
Тривалість випікання, хв.	25	18	16-18

Для пакування готових виробів використовують плівку, пакети чи інші види упаковки із полімерних матеріалів (поліпропіленові, поліетиленові, чи інші), використання яких у контакті з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров'я.

Хлібосховище і експедиція

Хлібосховище і експедиція на пекарні призначені для створення оперативного запасу і відправки випечених виробів у торговельну мережу. Площа хлібосхо-

вища становить 80-85%, експедиції - 15-20% всієї площі складу готової продукції. Хлібосховище відділяється від експедиції перегородкою з металевої решітки.

Хлібосховище примикає до пекарні залу. Для організації робіт зі зберігання і транспортування хлібобулочних виробів в хлібосховища застосовується контейнерна система. У контейнер хліб завантажують вручну, при цьому його укладають на лотки. Тривалість зберігання виробів відраховується з моменту виходу хліба з печі до моменту його відвантаження.

3.10 Технохімічний та мікробіологічний контроль

Контроль технологічного процесу виробництва є одним із основних засобів запобігання випуску нестандартної продукції, зміцнення технологічної дисципліни, зниження затрат і втрат на всіх стадіях виробництва.

Технологія виготовлення і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісної продукції, регламентуються технологічною інструкцією, що розробляється і затверджується на галузевому рівні поряд з рецептурою на виготовлення виробу.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, що надходить на підприємство, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка виготовляється, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів згідно затверджених технологічних інструкцій з урахуванням хлібопекарських властивостей борошна, якості хлібопекарських дріжджів, застосування добавок тощо, і контролює їх додержання.

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, додержання технологічного режиму приготування напівфабрикатів за вологістю, кислотністю, температурою, тривалістю бродіння, а також температурного, вологісного режимів і тривалості вистоювання та випікання тістових заготовок, правильності укладання і зберігання готових виробів.

Одним з основних завдань контролю технологічного процесу є контроль кількісних показників, тобто затрат і втрат на всіх стадіях виробництва, розробка заходів по їх зменшенню.

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи, не передбачені стандартами, наприклад експрес метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

Виробничою лабораторією з метою додержання рецептури перевіряється точність роботи дозуючої апаратури шляхом контрольного зважування однієї порції сировини при порційному приготування напівфабрикатів або кількості сировини, що дозується за одну хвилину, при безперервному приготуванні.

Завдання ТХК :

1. Контроль за якістю сировини, що поступає на підприємство.
2. Черговість використання партій сировини і напрям його на переробку.
3. Контроль за якістю напівфабрикатів, що випускаються на цьому підприємстві згідно з технологічними інструкціями.
4. Контроль за якістю допоміжних матеріалів (картон, клей і так далі)
5. Контроль за дотриманням рецептур, параметрів технологічного процесу.
6. Контроль за якістю води, палива.
7. Виявлення причини шлюбу і розробка заходів щодо його усунення і раціональної його переробки; скорочення відходів до мінімуму.
8. Нагляд за роботою контрольно-вимірювальних приладів і їх періодична перевірка.
9. Беруть участь в розробці нових видів виробів, проводять їх апробацію і забезпечують ці вироби методичним керівництвом.
10. Розробка спеціальних інструкцій по попередженню попадання сторонніх предметів в напівфабрикати і готову продукцію.

Для характеристики управління якістю продукції в технологічному процесі виробництва складають перелік точок контролю технологічного процесу та організацію контролю, які оформляють у вигляді таблиці.

Таблиця 3.18 - Точки контролю технологічного процесу

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контролюємий параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Приймання і підготовка сировини	Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99	Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Білизна Зольність Наявність метало-домішок Вологість Крупність Кількість сирової клейковини Якість сирової клейковини Число падіння	Кожна партія	Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Відмиванням На приладі ВДК-1 Методом Партена-Харберга
	Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007	Колір, запах, смак, консистенція Кислотність Вологість	Кожна партія	Органолептично Титрування Висушуванням
	Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням
	Розчин солі	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Цукор ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням
	Розчин цукру	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Вода ДСанПін 2.2.4-171-10	Запах, смак, прозорість Колі-титр, колі-індекс	Кожна партія	Органолептично Посів
	Маргарин ДСТУ 4465:2005	Запах, смак, консистенція, колір	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром

Приготування напівфабрикатів	Тісто	Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	Після замісу Перед подачею на розробку	Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу
	Дозування	Точність	По мірі необхідності	Ваговим чи об'ємним
Розробка (поділ тіста)	Тістова заготовка	Маса	По мірі необхідності	Зважування 10 шт.
Формування	Тістова заготовка	Відповідність форми і довжини тістової заготовки	По мірі необхідності	Органолептично
	Параметри вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура повітря Відносна вологість повітря	Перед випіканням В камері вистоювання	Органолептично Вимір часу Термометром Психрометром
Випікання	Параметри випікання	Готовність хліба Тривалість випікання Температура по зонам печі Тиск на паропроводі в печі	При випіканні	Термометром в центрі м'якушки Вимір часу Термометром Манометром
Зберігання, укладання в локти	Хлібосховище і експедиція	Кількість виробів на лотку Санітарний стан тари Температура повітря Відносна вологість повітря	По мірі необхідності	Органолептично Органолептично Термометром Психрометром
Контроль якості готової продукції	Хлібобулочні вироби	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Пористість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням Титрування Прилад Журавльова Фериціанідним

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).

Витрати електроенергії, палива, води, тепла, пари, холоду тощо на 1 тону хлібобулочних виробів в залежності від потужності пекарні наведені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Техніко-економічні показники (витрати на 1 т продукції)

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Потужність 10 т/добу
Електроенергія	кВт·год	245,4
Паливо (в перерахунку умовне)	Тон умов. палива	0,17
Вода	м ³	5,76
Тепло	ГДж (Гкал)	-
Пара	Т	1,44
Холод	ГДж (Гкал)	0,033
Стисле повітря	м ³	-
Викиди стічних вод	м ³	3,9

4.1. Водопостачання і каналізація

Джерелом водопостачання є міський водопровід, 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 витрати води за годину Q_v^g (в м³) визначаємо за формулою:

$$Q_v^g = Q_g^c * 5,76 / t_{п} = 10 * 5,76 / 23 = 2,5 \text{ м}^3,$$

де Q_v^g - продуктивність печей за добу, т; 5,76 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для пекарні потужністю 10 т/добу, м³/т;

T_n - тривалість роботи печей протягом доби, год.

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої води) $Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}}$ (в м^3) визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot Q_{\text{в}}^{\text{г}}}{100} = 80 \cdot 2,5 / 100 = 2,0 \text{ м}^3,$$

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

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}}$ (в м^3) визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} = 2,0 \cdot (55 - 5) / (75 - 5) = 1,43 \text{ м}^3,$$

де $t_{\text{см}}$ - температура підігрітої води (суміші) ,°C (приймаємо 55 °C); $t_{\text{г}}$ - температура гарячої води, °C (приймаємо 75 °C); $t_{\text{х}}$ - температура холодної води, °C (приймаємо 5 °C).

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}}$ в кВт визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}} \cdot 4,18 (t_{\text{см}} - t_{\text{х}}) \cdot K}{3,6},$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг · К; К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1-1,2).

Взимку за формулою витрат тепла за годину складають:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}} = 1,43 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2 / 3,6 = 96,6 \text{ кВт.}$$

Влітку за формулою витрат тепла за годину складають:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}} = 1,43 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1 / 3,6 = 91,3 \text{ кВт.}$$

Запас води в баках $Q_{\text{в}}^3$ (в м^3) обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^3 = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8 = 1,43 \cdot 8 = 11,44 \text{ м}^3,$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

Запас гарячої води $Q_{\text{в.г.}}^3$ (в м^3) розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^3 = Q_{\text{в.г.}}^1 + Q_{\text{в.г.}}^2 + Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}} = 0,42 + 1,04 + 0,048 = 1,51 \text{ м}^3,$$

де $Q_{\text{в.г.}}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м^3 ;

$Q_{\text{в.г.}}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{\text{в.г.}}^1$), м^3 :

$$Q_{\text{в.г.}}^2 = 0,4 \cdot 1,04 = 0,42 \text{ м}^3.$$

Недоторканий запас води для парогенераторів розраховують.

$$Q_{\text{в.г.}}^1 = 4 \cdot Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot Q_{\text{в}}^{\text{т}} = 4 \cdot 0,43 \cdot 0,6 = 1,04 \text{ м}^3,$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{г}}$ - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q_{\text{в}}^{\text{т}}$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3 (приймаємо: для пшеничного – 0,60).

Годинні витрати пшеничного борошна: $10 / 23 = 0,43$ т.

Недоторканий запас води для парогенераторів печей та економайзерів $Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}}$ (м^3) розраховують за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}} = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 4,97 / 2257 = 0,048 \text{ м}^3.$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки;

2257 – питоме число випаровування, кДж/кг

Витрати води для душів за зміну $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$ (в м^3) обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \cdot 100}{1000} = \frac{30 \cdot 100}{1000} = 3,0 \text{ м}^3,$$

де $N_{\text{р}}$ - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

Об'єм бака холодної води $V_{\text{х}}$ (в м^3) знаходимо за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г.}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} = (11,44 - 3,0 - 1,51) \cdot 1,1 / 1 = 7 \text{ м}^3,$$

де ρ - густина води в $\text{кг}/\text{дм}^3$ (приймають $1 \text{ т} / \text{м}^3$).

Приймаємо один бак об'ємом по 7 м^3 .

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$ (в м^3) розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г.}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} = (1,51 + 3,0) \cdot 1,1 / 0,984 = 4,5 \text{ м}^3,$$

де ρ - густина води (в $\text{т} / \text{м}^3$) приймають $0,984 \text{ т} / \text{м}^3$.

Приймаємо бак об'ємом 5 м^3 .

В пекарні передбачено організований прийом і відвід забруднених стічних вод від виробничого обладнання і приладів. В цехах передбачена мережа внутрішньої каналізації. Каналізація виробничого корпусу проектується для відводу стічних вод двох категорій: виробничих та побутових.

Для прийому та відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі в монтовані воронки з сифонами.

Внутрішня сітка каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 та 50 мм. Стік виробничих забруднених вод, а також побутових передбачений в міську каналізацію.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства потужністю 10 т/добу приймаємо близько $3,9 \text{ м}^3$ на 1 т продуктивності (див. табл. 4.1.)

Об'єм стічних вод за годину $Q_{\text{г}}^{\text{г}}$ (в м^3) для пекарні обчислюємо за формулою:

$$Q_{\text{г}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot 3,9 = (10/23) \cdot 2,5 = 1,7 \text{ м}^3,$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ - продуктивність печей за годину, т.

4.2 Опалення

У всіх приміщеннях пекарні, за виключенням пекарного відділення, трансформаторної і насосної підстанції, холодильних камер передбачене опалення. В будівлі цеху встановлене водяне опалення з параметрами теплоносія $50-70^{\circ}\text{C}$. Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запиленних приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_{\text{т}}^{\text{о.г.}}$ (в Вт) обчислюємо за формулою:

$$Q_T^{o.g.} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o(t_n - t_3).$$

$$Q_T^{o.g.} = 0,8 \cdot 9720 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-16)) = 92,5 \text{ кВт},$$

де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі; V_6 – будівельний об'єм пекарні, м^3 ; g_o – питомі витрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$, при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°C (див. табл. 4.2.); t_n – середня температура опалювальних приміщень ($16-18^\circ\text{C}$); t_3 – середня температура п'яти найхолодніших днів опалювального сезону (Арциз – мінус 16°C).

Питомі витрати тепла в залежності від будівельного об'єму будівлі хлібопекарського підприємства наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Питомі витрати тепла g_o на 1 м^3 будівлі пекарні

Об'єм будівлі, тис. м^3	5	10	20	30	40	50
$g_o, \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{К}}$	0,38	0,35	0,32	0,31	0,30	0,29
$g_o, \text{ккал/год}$	0,38	0,30	0,28	0,27	0,26	0,25

Для типового проекту пекарні потужністю 10 т/добу будівельні об'єми виробничого корпусу з розмірами в плані першого поверху - $54 \times 30 \times 6$ м розраховуємо за залежністю:

$$V_{\text{заг}} = 54 \times 30 \times 6 = 9720 \text{ м}^3,$$

Річні витрати тепла на опалення (в мВт) обчислюємо за формулою:

$$Q_T^{o.x.} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o(t_n - t_3^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000}.$$

$$Q_T^{o.x.} = 0,8 \times 9720 \times 0,3 \times (18 - (-6)) \times 24 \times 212 / 1000000 = 285 \text{ мВт},$$

де t_3^1 – середня температура опалювального періоду за довідником (м. Арциз – мінус 6°C); n_o – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_o – час роботи системи опалення протягом доби (24 год).

4.3 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві Q_x (в $\frac{\text{кВт}}{\text{год}}$) визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 33000}{3600 \cdot 24} = 10 \times 33000 / 3600 \times 24 = 3,82 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

де Q_n^d – продуктивність печей за добу, т; 33000 – кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т продукції пекарні потужністю 10т/добу (див. табл. 4.1.); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

4.4 Електрозабезпечення

Витрати електроенергії на підприємстві Е (в кВт · год) добові та за рік для пекарні потужністю 10 т/добу визначаємо за залежностями:

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} \cdot 245,4 = 10 \cdot 245,4 = 2454 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \cdot 254,4 \cdot 330 = 10 \cdot 254,4 \cdot 330 = 809820 \text{ кВт} \cdot \text{год.}$$

З метою зниження енергоспоживання підприємством необхідно виконати ряд заходів:

- 1) провести компенсацію реактивної потужності за допомогою конденсаторної установки;
- 2) обґрунтувати вибір трансформаторної підстанції необхідної потужності з урахуванням графіка добового навантаження;
- 3) скоротити тривалість спільної роботи двох трансформаторів за рахунок відключення одного з трансформаторів;
- 4) замінити лампи розжарення люмінесцентними лампами;
- 5) передбачити центральне водяне опалення.

4.5 Паропостачання

Витрати пари на підприємстві ПС (в т) добові та за рік для пекарні потужністю 10 т/добу визначаємо за залежностями:

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} \cdot 1,44 = 10 \cdot 1,44 = 14,4 \text{ т.}$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \cdot 1,44 \cdot 330 = 10 \cdot 1,44 \cdot 330 = 4752 \text{ т.}$$

4.6 Витрати палива

Витрати палива для колоагрегатів котельні, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі за годину $Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}}$ (в м³ або кг) розраховуємо за формулою:

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot g_{\text{п}} \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_{\text{п}}} = 10/23 \cdot 170 \cdot 7000 \cdot 4,187 / 33500 = 64,7 \text{ м}^3,$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ - продуктивність печей за годину, т; $g_{\text{п}}$ - питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо для пекарні потужністю 10 т/добу $g_{\text{п}} = 117 \text{ кг}$);

$Q_{\text{п}}$ - теплотворна здатність натурального палива, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ або $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$ (приймаємо для природнього газу – $33500 \frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$).

Розділ 5. Архітектурно - будівельна частина

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план являє собою план ділянки з розміщеними на ньому будинками й спорудами, під'їзними шляхами і комунікаціями, асфальтованими, озелениними й засадженими деревами площами, виконаний у відповідності з вимогами санітарних норм СН та П89-80 та норм технологічного проектування пекарні (ВНТП-02-85), зображений на окремому листі графічної частини кваліфікаційної роботи у масштабі 1 : 400.

Основний спосіб доставки сировини та витратних матеріалів – автомобільний. Джерело постачання газом – міська мережа з північної сторони. Джерело постачання електроенергії – підстанція міська м. Арциз. Джерело водопостачання – міський водопровід. Водовідведення – скидання суміші побутових та виробничих стічних вод у міський колектор каналізації.

При плануванні території ділянки враховане планування прилягаючих побудов і житлових районів, дотримана санітарно-захисна зона – розрив між джерелами забруднення повітря й виробничим корпусом. Фасад виробничого корпусу проєктованого підприємства орієнтований на вулицю на відстані більше 15 м від червоної лінії для огороження від вуличного пилу.

Територія пекарні огорожена по периметру залізобетонним забором і деревами, посадженими на смузї шириною 5 м. відповідно СН 441-72 з врахуванням вимог архітектурно - планувальної будівлі.

В'їзд і виїзд, вхід і вихід на територію й з території проєктованого підприємства розташовані в одному місці, де розташовуються прохідна й ворота. Крім головних воріт є запасні ворота.

Біля в'їзних воріт знаходяться автомобільні ваги, розміщені під навісом площею 30... 40 м². Платформа ваг має розмір 5х2,5 м.

На території розташовані виробничий корпус, прохідна, автомобільні ваги, двірська вбиральня, трансформаторна підстанція 21м², площадка контейнерів для сміття на відстані 25 м від виробничого корпусу й інші будинки й спорудження, необхідні для нормальної роботи підприємства, всі вони зазначені в експлікації будинків і споруджень на листі №1.

Склад БЗБ закритого типу. КПП та прохідна встроєні у виді окремих приміщень. Біля прохідної та КПП розташований головний в'їзд крізь автотерези з розміром платформи 4*11,5 м; а біля КПП розташований запасний проїзд. Паливна зона розташована з задньої сторони ділянки, має резервуари для збереження

рідкого палива з насосами. На ділянці пекарні є також місце для сміття збірника. При плануванні зон врахована «роза вітрів» та напрямок вітру. Від житлової зони пекарні, яка відноситься по класу шкідливості до 4 класу повинна відділити санітарно – захисну зону шириною 50 м (СН 245-71). Санітарно – захисна зона не є резервною територією для розширення підприємства, але в ній можуть бути розташовані споруди управління. Також можуть проходити місцеві та транзитні комунікації, газопровід, розташовуватися градирні, артезіанська скважина для технічного водопостачання, резервуар чистої води, водопровідна та каналізаційна насосна станція.

Джерела потенційного шуму – місце розвантаження автоборошновозів, рамп для розвантаження сировини, рампа для завантаження готової продукції розташовуються усередині двору.

Територія ХПП повинна бути огорожена згідно СНіП П-44-72 з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання, виданого для кожного проектного підприємства.

Проектується не менше двох виїздів, один із яких є запасним. Територія не зайнята проїздами й будовами, повинна бути озеленена відповідно до СНіП П-89-80. Протипожежні розриви між будівлями й спорудами приймаються за СНіП П-89-80.

Ширина площадок з асфальтобетонним покриттям повинна бути не менше: перед експедицією – 25 м, для розвантаження сировини в тарі, у тому числі в мішках -25м. Ширина внутрішньо майданчикових доріг повинна бути не менше: автодоріг до виробничих корпусів -7,0 м, інших з одnobічним рухом -4,5 м, тротуарів для пішоходів -1,5 м. Відстані від виробничих і складських приміщень повинні бути не менше: до окремо стоячого складу безтарного зберігання борошна відкритого типу -12 м; до площадки контейнерів для сміття – 25м; до складу твердого палива, зольної площадки – 25м.

Таким чином, генеральний план являє собою горизонтальне планування основних будівель пекарні, інженерних комунікацій, під'їзних шляхів і людських потоків в масштабі 1:400. На плані показується роза вітрів (пануючий напрям вітру), і основні показники генплану, умовні позначення та експлікація будівель.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Будівля пекарні каркасного типу із збірними залізобетонними конструкціями. Прольоти (у поперечному напрямі) приймаємо 6 м. Крок колон (у подовжньому напрямі) приймається 6 м.

Висота приміщень вибирається з врахуванням габаритів технологічного устаткування. Висота одноповерхових будівель і верхнього поверху вимірюється від рівня підлоги до низу несущої конструкції (балки, ферми і т.д.). Висота поверху визначається від підлоги розташованого нижче приміщення до підлоги вищерозташованого. Висота виробничих приміщень по СН 124-72 приймається 6 м.

Навісні стіни збираються з панелей. Панелі виготовляються одношарові з легких бетонів або багатошарові з ефективним утеплювачем. Зазвичай багатошарові панелі мають дві оболонки (із залізобетону, асбестоцементу і ін.), між якими поміщений легкий теплоізоляційний матеріал (пінопласти, мінеральна вата, фіброліт). Товщина панелей 200-400 мм. Панелі спираються на спеціальні столики і за допомогою анкерів кріпляться до заставних деталей колон.

Віконні отвори повинні відповідати будівельному модулю і приймаються шириною 910, 1461, 2693; заввишки 1182, 1759, 2964, 3564 мм і ін. Вікна роблять такими, що відкриваються всередину приміщення на висоті 0,80-1,0 м-коду від підлоги. Під вікнами передбачають установку опалювальних пристроїв. Двері у виробничих приміщеннях роблять двостулкові шириною 1390 мм, заввишки 2352 мм і 1200X2100 мм; у адміністративно-побутових - одностулкові 890X2100 мм; у санвузлах, душових - одностворчаті 600X2100 мм.

Площі для зберігання борошна, сировини, яка зберігається в мішках та бочках, готової продукції визначають, виходячи з термінів та способу їх зберігання, вказаних у відповідних з нормативними документами визначаємо площі складських та виробничих приміщень.

Площа безтарного складу збереження борошна дорівнює:

$$F_{\text{бзб}} = \frac{(\sum M \cdot V_{\text{скл}})}{H},$$

де, $\sum M$ – маса борошна в складі, кг;

$V_{\text{скл}}$ – об'єм борошна масою 1 т, яка займає в складі, м^3 ;

H – висота складу, м.

$$F_{\text{бзб}} = \frac{51261 \cdot 8}{6 \cdot 1000} = 68,3 \text{ м}^2$$

Площу складу (в м^2) для збереження сировини в мішках розраховуємо за формулою:

$$F = \frac{\sum M}{q_{\text{сер}}} \cdot 1,5,$$

де, $q_{\text{сер}}$ - середнє навантаження на 1 м^2 , кг

$$F_{\phi} = \frac{7323}{650} \cdot 1,5 = 17 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу для зберігання сировини в мішках складає 17 м²

Площа тарних складів, холодильних камер та кладових визначаємо за формулою:

$$F = \frac{\sum g_i \cdot n}{q_{cp}} \cdot 1,5,$$

де, $\sum g_i$ - маса додаткової сировини в тарному складі, кг; (для силосного відділення $q_i = 4 \text{ м}^2$; для розчинного вузла – $1,5 \text{ м}^2$; для тістоприготувального відділення – 5 м^2 ; для тісторозробного відділення – 6 м^2 ; для пекарної зали – 9 м^2).

В холодильній камері передбачено зберігати дріжджі пресовані, маргарин столовий. Її площа складає:

$$F_{\phi p} = \frac{780}{800} \cdot 1,5 = 1,46 \text{ м}^2;$$

$$F_{map} = \frac{595}{400} \cdot 1,5 = 2,23 \text{ м}^2;$$

Площа холодильної камери складає 4 м²

Площа силосного відділення:

$$S_{c.в} = 4 \cdot 10 = 40 \text{ м}^2$$

Площа розчинного вузла:

$$S_{p.в} = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ м}^2$$

Площа тістоприготувального відділення:

$$S_{т.в} = 5 \cdot 10 = 50 \text{ м}^2$$

Площа тісторозробного відділення:

$$S_{т.р} = 6 \cdot 10 = 60 \text{ м}^2$$

Площа пекарного залу:

$$S_{п.з} = 9 \cdot 10 = 90 \text{ м}^2$$

Орієнтовно склад готової продукції приймають в середньому 50-60 м² на 1 т продукції, що підлягає зберігання, в тому числі для експедиції - 20%.

$$\text{Площа остигального відділення: } S_{ост} = 50 \cdot 2,064 = 103 \text{ м}^2$$

$$\text{Площа експедиції: } S_{екс} = 103 \cdot 0,2 = 21 \text{ м}^2$$

Число робочих в 1 зміну 50 душ, з них 70 % жінки та 30 % чоловіки.

Площа вестибюлю з розрахунку 0,15 м² на 1 людину дорівнює:

$$S_{вест} = 0,15 \cdot 30 = 5 \text{ м}^2$$

5.3 Опис компонування обладнання

Компонування – це розміщення та взаємне узгоджування всіх виробничих, складських, підсобно-виробничих і допоміжних відділень і приміщень підприємства.

В пекарні використовують горизонтальну схему компоновки обладнання.

Компоновка має забезпечувати поточність технологічного процесу та зручний зв'язок між окремими приміщеннями та ділянками.

Бункери в складі безтарного зберігання борошна розташовують таким чином, щоб забезпечити безпечні умови їх експлуатації, тобто:

1. Мінімальна відстань від стіни до силосу повинна бути не менше 0,7м;
2. Ширина проходу між рядами силосів не менше 0,7м;
3. Зазор між сусідніми ємкостями в ряду не менше 0,25м;
4. Висота приміщення над обслуговуючим майданчиком не менше 2м.

У тарному складі борошна мінімальна відстань від стіни до штабеля – не менше 1,8 м, ширина проходу між рядами штабелів – 2 м для ручних візків, і 3 м для електроходів. Через кожні 12 штабелів в ряду передбачається прохід шириною не менше 0,8 м. При складі борошна передбачається приміщення площею 12 м² для мішкоприймальної машини, мішковибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8 м² для порожніх мішків.

Виробничі бункери розташовують на опорах над рівнем підлог 2м, шириною сходин 0,8м, нахилом не більше 60° та висотою огорожуючих перил не менше 0,8м.

Склади зберігання додаткової сировини розміщені поблизу зі складом борошна. Оскільки виробничий потік бажано направляти зліва направо, то складські приміщення розташовані у лівій торцевій частині будинку. Для підготовки добавок до виробництва передбачається приміщення площею 18 м²

Для поліпшення організації потоку рекомендуються всі автоматичні поточкові лінії розміщати паралельно. Ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів повинна бути не менше ніж 0.75 м.

Відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами повинна бути не менше ніж 1.0 м.

Відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій 0,6 м.

Висота огорож і поручнів-1м., ширина площадок для обслуговування устаткування від 0,8 м до 1,5 м. Ширина сходів, що ведуть до площадок 0,6 м, крок сходинок 0,2 м.

Розділ 6. Охорона праці

Аналіз технологічних ліній на проєктованому підприємстві, представленої в технологічній частині проєкту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні й шкідливі виробничі фактори (ОВПФ) за Д Н А О П 1.8.10 – 1.27 – 02

Таблиця 6.1 - Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1	Рухомі машини і механізми	-	ДСТУ12.2.124-90. ССБТ	Технологічно-транспортне обладнання	Накручування одягу і волосся на механізми
2	Вироби, що пересуваються, заготівлі, матеріали	-	ДСТУ12.2.124-90. ССБТ	Підкатні діжі	Механічні травми
3	Підвищена запиленість і загазованість повітря	2 – 6 мг/м ²	-	Склад БЗБ, пекарні зали	Забруднення дихальних шляхів, професійні хвороби
4	Підвищена температура поверхонь устаткування	45 °С	-	Пекарна зала	Теплові травми, опіки
5	Підвищена температура повітря робочої зони	25-27°С	ДСН 3.3.6.042-99	Пекарна зала	Тепловий удар, перегрів тіла
6	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Весь виробничий корпус	Порушення слухового апарату, діяльності серцево – судинної системи
7	Підвищений рівень вібрації	Рівень віброшвидкості не більше 95 дБ	ДСН 3.3.6.039-99	Виробничий корпус	Порушення периферичної і центральної нервової системи, порушення діяльності серцево – судинної системи
8	Підвищена або знижена вологість повітря	40 – 60 %	ДСН 3.3.6.042-99	Пекарне відділення	Виснаження, втрата трудоспособності
9	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	-	Технологічне, аспіраційне, транспортне обладнання та освітлювальні прилади	Електричні опіки, металізація шкіри та електроофтальмія

10	Підвищений рівень статичної електрики	-	ДНАОП 0.00-1.29-97	Під час роботи просіювального устаткування, за рахунок руху пилоповітряних сумішей в трубопроводі	Пожежі та вибухи, порушення технологічних процесів, точності показань електричних пристроїв
11	Відсутність або недолік природного світла	Не менше 1	ДБН В.2.5-28-2006	Бокове освітлення (вікна)	Зниження нормальних умов праці, загальної працездатності
12	Недостатня освітленість робочої зони	20-25 Лк	ДБН В.2.5-28-2006	Виробнича будівля	Втомлюваність очей, порушення зору, виникення травматизму.
13	Підвищена яскравість світла	-	ДБН В.2.5-28-2006	Лабораторія	Зниження працездатності
14	Гострі кромки, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування	-	-	Технологічне обладнання і пристрої	Поранення
15	Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі	-	-	Естакади	Механічні травми, поранення
16	Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники	-	-	Хлорне вапно	Подразнення слизових оболонок, отримання професійних хвороб
17	Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники	-	-	Неякісна сировина, продукти, порушення режиму санітарної обробки	Харчові отруєння, захворювання

Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці. Визначення і нормування показників мікроклімату та чистоти повітря робочої зони

Таблиця 6.2 - Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Категорія роботи	Холодний період року			Теплий період року		
			Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
1	Склад БЗБ	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
2	Склад тарного зберігання	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
3	Приміщення виробничих бункерів	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
4	Відділення зважування та просіювання борошна	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
5	Приміщення підготовки сировини	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
6	Опарно-заквашувальне відділення	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
7	Тістомісильне відділення	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
8	Тістоподільне відділення	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
9	Пекарне відділення	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
10	Експедиція	ІІІ	16-18	40-60	0,3	18-20	40-60	0,4
11	Адміністративні приміщення	Іа	22 -24	40 – 60	0,1	23 - 25	40 - 60	0,1

Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

Під час розміщення устаткування необхідно забезпечити зручність обслуговування та безпечну евакуацію людей у разі пожежі чи аварійних ситуацій.

Під час розміщення устаткування слід передбачати:

- головні проходи за наявності постійних робочих місць - шириною не менше ніж 1.5м;
- проходи біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки - шириною не менше ніж 1.0 м;
- проходи між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також поміж устаткуванням та стінами - шириною не менше ніж 0.8 м, за наявності постійних робочих місць між ними - 1.4 м;

проходи між паралельно розташованими виробничими сушарками — ширина між ними 2 м;

- у складах безтарного зберігання борошна проходи між рядами силосів повинні бути не менше ніж 0.7 м, відстань між силосами і стінами - не менше ніж 0.7 м, відстань між суміжними у ряду силосами круглого перерізу - не менше ніж 0.25 м.

- ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів повинна бути не менше ніж 0.75 м;

- відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується,) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій 0,6 м;

- висота огорож і поручнів-1м., ширина площадок для обслуговування устаткування від 0,8 м до 1,5 м. Ширина сходів, що ведуть до площадок 0,6 м, крок сходинок 0,2 м.

Таблиця 6.3 - Категорія приміщень за чинниками виробничого середовища та з небезпеки ураження електричним струмом

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
1	Склад БЗБ	II-з підвищеною небезпекою
2	Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів	II-з підвищеною небезпекою
3	Приміщення виробничих бункерів	II-з підвищеною небезпекою
4	Відділення зважування та просіювання борошна	II-з підвищеною небезпекою
5	Приміщення підготовки сировини	II-з підвищеною небезпекою
6	Опарно-заквашувальне відділення	II-з підвищеною небезпекою
7	Тістомісильне відділення	II-з підвищеною небезпекою
8	Тістоподільне відділення	II-з підвищеною небезпекою
9	Пекарне відділення	II-з підвищеною небезпекою
10	Експедиція	I-без підвищеної небезпеки

Приміщення виробничого цеху відносять до категорії із підвищеною небезпекою за електрозахистом. Для захисту працівників від ураження електричним струмом використовують :

- подвійна ізоляція - недоступність струмоведучих частин (всі електричні кабелі прокладені в металевих трубах з обов'язковим заземленням);

- захисне заземлення корпусів електричного устаткування і транспортного обладнання;

- застосування зниженої напруги є також одним із засобів захисту. Це напруга з номінальним значенням не більше 42 В – в тістоприготувальному відділенні, тому що, напруга в колах керування устаткуванням, що встановлено у приміщенні з підвищеною небезпекою, не повинна перевищувати 42 В;

- використання блокувань (неможливість відкривання кришки обладнання без попередньої зупинки електродвигуна), написів, плакатів («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), засобів індивідуального захисту (гумові діелектрики, килимки) біля розподільчих шаф, тощо.

Захист від статичної електрики:

- заземлення устаткування, комунікацій і ємкостей.

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Таблиця 6.4 - Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежної та вибухопожежної небезпеки
1. Основне виробництво			
1	Склад БЗБ	Б	В-Па
2	Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів	В	П-П
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	22
4	Приміщення виробничих бункерів	В	П-П
5	Відділення зважування та просіювання борошна	В	П-П
6	Приміщення водобаків	Д	-
7	Приміщення підготовки сировини	В	П-Па
8	Опарно-заквашувальне відділення	Д	-
9	Тістомісильне відділення	Д	-
10	Тістоподільне відділення	Д	-
9	Пекарне відділення	Г	-
10	Експедиція	В	П-Па
2. Допоміжне виробництво			
11	Котельня	Г	-
12	Лабораторія	В	П-Па

Засоби пожежогасіння

В будівлі підприємства передбачено попередження про пожежу. Спосіб попередження – сирена.

У виробничих будівлях підприємствах не дозволяється:

а) виконувати прибирання приміщення з використанням бензину, керосину і інших легкозаймистих і горючих речовин;

б) відігрівати трубопровід в разі їх замерзання паяльною лампою або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;

в) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно - пожежного нагляду.

г) розміщувати технологічне устаткування вибухопожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.

д) в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

На виробництві використовуються наступні типи вогнегасників: вуглекислотні і порошкові вогнегасники:

- порошкові ВП-10 (для гасіння невеликих вогнищ спалаху, горючих рідин, газів, електроустановок до 1000 В) 10л. – 12шт;

Генератори об'ємного аерозольного гасіння пожеж (СОГ-5М)

(призначені для гасіння електроустаткування (силові і високовольтні установки, промислова електроніка і т.п., Об'єм, що захищається, генератором СОГ-5М до 40 м³)-3шт

-вуглекислотні ручні ОУ-5(призначені для гасіння електроустановок під напругою до 380 В) -6шт.

-вуглекислотні - брометілові ОУБ-3А з місткістю балона 3,2 л.(призначені для гасіння пожеж в складських приміщеннях)-10 шт.

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

1) внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу або застосовують спринклерну систему пожежогасіння. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх приміщеннях необхідно обладнати рукавами та стволами, а також важелями для полегшення відкривання вентилів.

Пожежні рукави повинні бути сухими, скрученими і приєднаними до кранів і стволів.

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафах.

На дверцятах пожежних шафок із зовнішнього боку повинні бути вказані: літерний індекс ПК, порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони.

2) зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі проти-пожежного водопостачання. Передбачено автоматичне включення пожежного насоса від кнопок, що встановлюються у кожного внутрішнього пожежного крану. З включенням пожежного насоса автоматично відключається насос виробничо-побутового призначення, встановлений на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; для огорожі води з протипожежної водопровідної мережі встановлені пожежні гідранти, відстань між якими 250 м. Відстань гідранта від стін будівель – 2,5- 5м. Підприємство оснащено наступними первинними засобами пожежогасіння: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, ломы, сокири тощо) Пожежні щити встановлено при виході з цеху, а також при в'їзді на територію підприємства.

Загальні вимоги до шляхів евакуації

Евакуаційні шляхи повинні забезпечувати безпечну евакуацію всіх людей, які знаходяться в приміщеннях будівель, через евакуаційні виходи відповідно до вимог СНиП 2.01.02-85* та СНиП 2.09.02-85*.

У будівлях та спорудах, що мають два поверхи і більше, у разі одночасного перебування на поверсі більше 25 осіб, повинні бути розроблені і вивішені на видному місці плани (схеми) евакуації людей на випадок пожежі.

У виробничих і адміністративних будівлях підприємств не дозволяється встановлювати на шляхах евакуації виробниче устаткування, розміщувати готову продукцію, матеріали тощо.

У загальних коридорах влаштування вбудованих шаф, за винятком шафок для комунікацій і пожежних кранів, не допускається.

На шляху евакуації не допускається опорядження стін і підлоги горючими матеріалами.

Проектом передбачені шляхи евакуації робочих і службовців. План евакуації розміщений на видному місці, у основного виходу з цеху. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (передбачені лампи розжарювання). і затверджений директором підприємства.

Кількість евакуаційних виходів з будівель з кожного поверху і з приміщень дорівнює двом. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів 1м, коридорів 1,4 м.

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування.

Усе виробниче устаткування встановлюється з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, ДНАОП 1.8.10 – 1.27 – 02. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи (за ДНАОП 1.8.10 – 1.27 – 02.)

Основні організаційні заходи:

- Експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- Розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- Дистанційне керування устаткуванням;
- Застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (навушники, м'які шоломи, беруші);

Забезпечення нормованих показників світла.

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачено природне та штучне освітлення, яке повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5 – 28 – 2006 та НПАОП 40.1 – 1.32 – 01.

Природне освітлення. Проектом передбачене бічне освітлення. Усі виробничі та допоміжні приміщення з тривалим перебуванням у них людей повинні мати природне освітлення. Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО). Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

Штучне освітлення. Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне, ремонтне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

З урахуванням категорії приміщення за пожежо-вибухонебезпекою в електроустановках прийняті наступні типи світильників.

Аварійне освітлення запроектовано для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення.

Розділ 7 Охорона навколишнього середовища

Виробнича діяльність людини безпосередньо чи опосередковано пов'язана з впливом на біоресурси. Результати промислового виробництва є основним антропогенним фактором, що впливає як на біоценози в цілому, так і на абіотичні компоненти. Діяльність промислових підприємств супроводжується утворенням твердих відходів, промисловими стоками у водойми і викидами забруднюючих речовин в атмосферу, що є з основних причин порушення біологічної рівноваги в екосистемах.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання його ресурсів в умовах бурхливого зростання промислового виробництва стала однією з найактуальніших проблем сучасності.

При складанні даного розділу проекту необхідно керуватися законодавством і нормативно-методичними документами з охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів з урахуванням положень різних СН і П, нормативних документів, інструкцій, ДСТУ тощо, що регламентують або відображають вимоги з охорони природи при будівництві та експлуатації промислового об'єкта.

Питання охорони природи і раціонального використання природних ресурсів повинні розглядатися з повним урахуванням особливостей природних умов району розташування підприємства, що проектується, оцінюватися за його впливом на екологію прилеглого району, можливістю попередження негативних наслідків у найближчій і віддаленій перспективі.

При проектуванні підприємств, будівель і споруд, при створенні і вдосконаленні технологічних процесів і обладнання повинні бути передбачені заходи, що забезпечують мінімальні викиди забруднюючих речовин, шляхом впровадження безвідходних технологій і утилізації відходів виробництва, а також впровадження сучасних методів і обладнання очистки викидів шкідливих речовин в навколишнє природне середовище.

Відходами хлібопекарського виробництва є пил і крихта. Середній її вихід становить 0,15 % до маси переробленої сировини – борошна . Ще одним видом відходів хлібопекарського виробництва є забруднені органічними рештками стічні води.

Вони є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Мікроорганізми попадають у водоймища з різними

стоками з поверхні ґрунту, з повітря і т.д. Кількість мікроорганізмів у воді залежить від її походження. Більше усього мікроорганізмів в поверхневих водах, у

воді з артезіанських свердловин мікроорганізмів незначна кількість, оскільки, проходячи через шари ґрунту, вони затримуються. У проточних водах кількість і склад мікроорганізмів залежать від місцезнаходження на їх берегах населених пунктів і підприємств. У непроточних водах більше всього мікроорганізмів на дні, оскільки там осідають органічні залишки рослин і тварин і створюється сприятливе середовище для розвитку мікроб.

Головним джерелом бактерійного забруднення водоймищ є стічні води населених пунктів і промислових підприємств, забруднені побутовими і виробничими відходами, а також дощові води, що відносять з повітря і з поверхні ґрунту велику кількість мікроорганізмів. Побутові і виробничі стоки містять велику кількість мікроорганізмів і самі є хорошим середовищем для їх розвитку, тому питанню очищення стічних вод повинна приділятися пильна увага.

Питну воду і очищені стічні води можна знезаражувати шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлор утримуючими з'єднаннями, озонування, опромінення ультрафіолетовими променями.

У хлібопеченні вода застосовується для технологічних цілей в процесі приготування тіста, для господарських потреб (миття сировини, обладнання і приміщень), а також для теплотехнічних цілей (для отримання пари, необхідної для зволоження повітряного середовища у вистійних шафах і пекарних камерах, для стерилізації обладнання і поживних середовищ) і в інших цілях. Вода, що використовується в хлібопекарській галузі, має відповідати вимогам ДСТУ 4808:2007 « Джерела централізованого питного водопостачання » і ДСанПін 2.2.4 – 171 – 10 « Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною ».

Вода, використана на виробничі потреби і що вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, що використовується, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути очищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалення різного палива, особливостей горіння і очищення

викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань.

На хлібозаводах для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Запилене повітря просмоктується через тканину рукавів, звільняються при цьому від механічних домішок, що містяться в ньому. Повітря, що викидається в атмосферу, не повинне містити пилу більше, ніж встановлено санітарними нормами. У боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження: вони зменшують його запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин.

Ґрунт в зоні розташування хлібопекарських підприємств може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками, іншою тарою з-під сировини. Ці забруднення можуть призвести до порушення санітарного режиму підприємства.

Нормування викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище приходить шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу (ГДВ).

ГДВ – це маса викидів шкідливих речовин в одиницю часу від даного джерела або сукупності джерел забруднення атмосфери міста або іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислового підприємства і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює приземну концентрацію, що не перевищує їх гранично допустимі концентрації (ГДК) для населення, рослинного та тваринного світу.

ГДВ є основою для планування заходів та проведення екологічної експертизи щодо запобігання забрудненню атмосфери. Нормативи ГДВ в цілому для підприємства повинні встановлюватися в сукупності значень ГДВ для окремих діючих, тих джерел забруднення, що проектується та реконструюються. Розрахунок величини нормативів ГДВ проводиться на підставі рекомендацій « Методики розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств » ОНД – 86 [1]. Відповідно до ст.. 8 Закону України «Про охорону атмосферного повітря » підприємствами, установами та організаціями розробляються проекти нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел. Проект нормативів ГДВ є основним документом, в складі якого затверджуються нормативи ГДВ і заходи по їх досягненню.

Проект нормативів ГДВ складається з двох самостійних частин. Перша частина містить пояснювальну записку і табличний матеріал. Друга – розрахунки

концентрацій в атмосферному повітрі забруднюючих речовин, які містяться у викидах підприємств, виконані на електронно-обчислювальній машині.

Оцінка категорії підприємства по ГДВ проводиться виходячи з значення параметра «ПФ», що визначається згідно з вимогами ОНД – 86 і результатами значення приземної концентрації на межі санітарно-захисної зони. Підприємства хлібопекарської промисловості відносяться, як правило, до підприємств III та IV категорій.

До підприємств, що тільки проектуються, а також для діючих, реконструйованих підприємств, які не мають інструментальних замірів за діючими джерелами, кількість пилу, що викидається в атмосферу в одиницю часу, визначається технологічними розрахунками за формулами, що наведені у ВНТП 02-92 « Норми технологічного проектування підприємства хлібопекарської промисловості ».

Санітарно-захисна зона. Для підприємств, їх окремих будівель і споруд з технологічними процесами, які є джерелами виробничих забруднень, передбачена санітарна класифікація, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість, що виділяються в навколишнє середовище, шкідливих з неприємним запахом речовин, шум, вібрацію. За санітарної класифікації згідно з «Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів» підприємства хлібопекарської галузі відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м.

Розміри санітарно-захисної зони (СЗЗ), встановлені в санітарних нормах проектування промислових підприємств, повинні перевірятися розрахунком забруднення атмосфери відповідно до вимог ОНД – 86 з урахуванням перспективи розвитку підприємства і фактичного забруднення атмосферного повітря. Визначення розміру санітарно-захисної зони зводиться до комплексного розрахунку розсіювання шкідливих речовин, що видаляються усіма джерелами (наземними лініями і точковими), з урахуванням сумарної дії і наявності забруднень, створюваних сусідніми підприємствами і транспортом.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть поділені на 4 основні групи:

- 1) Управління використанням сировини і матеріалів;
- 2) Модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- 3) Зменшення об'ємів відходів;
- 4) Утилізація відходів.

Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 1 зміна, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3; \quad (8.1)$$

витрати K_1 на будівництво;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплату ПДВ.

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n \quad (8.2)$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m \quad (8.3)$$

Будівництво додаткових цехів та встановлення нових ліній проектом не передбачається, у зв'язку з цим K_1 та K_2 дорівнюють 0

$$K_1 = 9720 * 300 * 44,44 = 129587040 \text{ грн.} = 129587,040 \text{ тис.грн.}$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{бо} + Z_{тр} + Z_m + Д + Кост - Л + Кс \quad (8.4)$$

де $K_{об}$ - вартість придбання нового обладнання;

$Z_{тр}$ - транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

Z_m - вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання).

Для визначення K_2 складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1. - Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість, тис.грн
1	Тістомісильна машина марки Diosna SP 80D	1	200	200
2	Тістоподільна машина марки PMVD 2000	1	370	370
3	Тістоокруглювач марки Altuntop модель ATKY 200	1	285	285
4	Тістозакатувальна машина марки марки PMDM 450 Porlanmaz	1	319	319
5	Шафа для вистоювання боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180	1	500	500
7	Всього витрат на придбання обладнання			1674
8	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			251,1
9	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			83,7
10	Капітальні вкладення на обладнання			2008,8
11	В т.ч.ПДВ			334,8
12	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			1674

Отже, $K_{2 \text{ з пдв}} = 2008,8$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 334,8 тис.грн.

$K_{2 \text{ без пдв}} = 1674$ тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

$$K_3 = K_{\text{ос}} \quad (8.5)$$

де $K_{\text{ос}}$ - витрати на поповнення власних обігових коштів для випуску продукції;

Для нової будови формула для $\Delta K_{\text{ос}}$ має вигляд

$$K_{\text{ос}} = \text{ТП} / K_{\text{ос}} \quad (8.6)$$

ТП - обсяги продукції у вартісному вираженні;

Кос – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

Кос приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення Кос складемо таблиці 8.2 і 8.3.

8.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 8.2. - Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Добове вироблення, кг	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Булочка «Столична»	4440	100	1110
Сайка «З родзинками»	2760	100	690
Булка «Львівська»	2484	100	621
Всього	9684		2421

Таблиця 8.3.- Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Булочка «Столична»	1110	131,52	145983,1124
Сайка «З родзинками»	690	137,70	95016,11559
Булка «Львівська»	621	96,21	59748,52785
Всього			300747,7559

Вартість річного обсягу продукції становить 300747,7559 тис. грн. - ТП

ІК= 150392,57 тис. грн.

8.3. Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 3.

Таблиця 8.4.- Собівартість продукції

Найменування статей витрат	Найменування продукції					
	Булочка «Столична»		Сайка «З родзинками»		Булка «Львівська»	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг вироб- ництва, тис. грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг ви- роб- ництва, тис. грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг ви- роб- ництва, тис. грн
Сировина	101,83	25458,50	101,73	25433,25	64,21	16051,75
Енергетичні ресурси	3,07	3402,15	3,07	2114,85	3,07	1903,37
Заробітна плата основна	1,33	1481,25	2,15	1481,25	2,39	1481,25
Заробітна плата додаткова	0,40	444,38	0,64	444,38	0,72	444,38
Відрахування на соціальні заходи	0,38	423,64	0,61	423,64	0,68	423,64
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,87	962,81	1,40	962,81	1,55	962,81
Амортизація	3,26	3616,36	5,24	3616,36	5,82	3616,36
Загальновиробничі витрати	0,87	962,81	1,40	962,81	1,55	962,81
Інші витрати	0,87	962,81	1,40	962,81	1,55	962,81
Виробнича собівартість	112,88	37714,71	117,63	36402,16	81,53	26809,17
Адміністративні витрати	1,04	1155,38	1,67	1155,38	1,86	1155,38
Витрати на збут	5,64	1885,74	5,88	1820,11	4,08	1340,46
Повна собівартість	119,56	40755,82	125,19	39377,64	87,47	29305,01
Всього						109438,47

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 8.5. - Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Булочка «Столична»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с	3474	22	76,428
Дріжджі пресовані	174	65	11,31
Сіль кухонна	52	18	0,936
Цукор-пісок	70	28	1,96
Маргарин	70	160	11,2
Усього			101,834

Таблиця 8.6. - Потреба та вартість сировини продукції Сайка «3 родзинками»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с	1941	22	42,702
Дріжджі пресовані	29	65	1,885
Сіль кухонна	29	18	0,522
Цукор-пісок	78	28	2,184
Маргарин	49	160	7,84
Виноград сушений	233	200	46,6
Усього			101,733

Таблиця 8.7.- Потреба та вартість сировини Булка «Львівська»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с	1908	22	41,976
Дріжджі пресовані	57	65	3,705
Сіль кухонна	29	18	0,522
Цукор-пісок	58	28	1,624
Молоко сухе	39	250	9,75
Олія соняшникова	78	85	6,63
Усього			64,207

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 дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 8.8.- 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	250	6,83	1707,5
Вода, м3	9	29,3	263,7
Холод, Гкал	0,9	26,5	23,85
Пара, МВт	1,5	713,68	1070,5
Разом			3065,6

8.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 11.

Таблиця 8.9. - Розрахунок витрат на оплату праці по одній лінії

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людиноднів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор тис-томісу	1	1	3	3	400	250	3	375000	
Бригадир	1	1	3	4	475	250	3	431250	
Робітник	1	1	3	1	300	250	3	300000	
Пекар	1	1	3	3	400	250	3	375000	
Усього	4		12				12	1481250	444375

Зазначені витрати на оплату праці є однаковими за всіма лініями і будуть дублюватися.

1. Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової

заробітної плати. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔA).

3. Затрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

4. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

5. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

6. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

8.7. Розрахунок ефективності проекту

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору часу по комерційній ставці дисконту):

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами – інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення

розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГП_{сер}, показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.10 - Розрахунок показників інвестиційної привабливості проєкту

Показники	Період реалізації проєкту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	300747,76	300747,76	300747,76	300747,76	300747,76
Витрати, тис.грн., в т.ч.	109438,47	109438,47	109438,47	109438,47	109438,47
Амортизація обладнання і будови	2169,82	2169,82	2169,82	2169,82	2169,82
Інвестиційні кошти в проєкт, всього тис. грн.	150392,57				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	191309,29	191309,29	191309,29	191309,29	191309,29
Податок на прибуток, тис.грн.	34435,67	34435,67	34435,67	34435,67	34435,67
Чистий прибуток, тис.	156873,62	156873,62	156873,62	156873,62	156873,62
Грошовий потік, тис.грн	159043,43	159043,43	159043,43	159043,43	159043,43
Ставка дисконтування, %	26				
ЧГП, тис. грн.	126224,95	100178,53	79506,77	63100,61	50079,85
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	126224,95	226403,48	305910,25	369010,86	419090,71
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-24167,63	76010,90	155517,67	218618,28	268698,13
NPV, тис. грн.	76010,90				
Середній ЧГП, тис. грн.	83818,14				
Період окупності Ток, рік	1,79				
Індекс доходності ІД	1,51				

Висновки.

Таким чином, представлені показники свідчать про економічну ефективність проектування пекарні з виробництва дрібно штучних булочних виробів у м. Арциз Одеської області

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 156873,62 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 76010,90 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років (1,79).

Перелік джерел посилання

1. Решта С. П., Пилипенко Л. М., Данилова О. І. (2021). Фізіологічні аспекти оцінки якості харчових продуктів. За червоний. Л. М. Пилипенко. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС. 334 с.
2. Соколова Н. Ю., Котузаки О. М., Пожиткова Л. Г. (2018). Аналіз проблеми хлібопекарської галузі, стан ринку та актуальні шляхи розширення асортименту. Зернові продукти та комбікорми, 3, 20–24. DOI: 10.15673/gpmf.v18i3.1074.
3. Кузо, Н. Є., Косар, Н. С., Пахута, М. Х. (2017). Дослідження ринку хліба та хлібобульочних виробів України та обґрунтування товарних інновацій виробників на ному. Економіка і суспільство, 12, 284–291.
4. Сергеев В. Н., Кокаев Ю. Ю. (2001). Біологічне активне рослинне сіре в харчовій промисловості. Пищевая промисловість, 6, 28–30.
5. Снежкін Ю., Петрова Ж. (2004). Порошки з овочів і фруктів. Зерно і хліб. 7, 38.
6. Сімакова О. О. (2018). Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ.
7. Zhesterieva, N., & Hrehirchak, N. Roslynni poroshky v khlibi vykorystovuvaty dotsilno (2005). Zerno i khlib, 11, 42.
8. Drobot, V. I., Hryshchenko, A. M., Teslia, O. D., Sylchuk, T. A., & Misechko, N. O. (2016). Innovatsiinitekhnolohii diietychnykh ta ozdorovchykh khlibobulochnykh vyrobiv: monohrafiia. Kyiv: Kondor.
9. Syrokhman, I. V., & Zavhorodnia, V. M. (2009). Tovaroznavstvo kharchovykh produktiv funktsionalnoho pryznachennia: navch. posib. Kyiv: Tsentr uchbovoi literatury.
10. Barabolia, O. V., Kalashnyk, O. V., Moroz, S. E., Zhemela, H. P., Yudicheva, O. P., & Serhiienko, O. V. (2018). Vykorystannia napivfabrykativ harbuza dlia zbahachennia khliba pshenychnoho. Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii, 4, 76–80. DOI: 10.31210/visnyk2018.04.11
11. Fylonova, O. V., Okara, A. Y., & Kalenyk, T. K. (2005). Tekhnolohyia kompleksnoi prerabotky revenia. Yzv. vuzov. Pyshch tekhnolohyia, 5–6, 67–69.
7. Жестер'єва Н., Грегірчак Н. Рослинні порошки в хлібі використовувати доцільно (2005). Зерно і хліб, 11, 42.
8. Дробот В. І., Грищенко А. М., Тесля О. Д., Сильчук Т. А., Місечко Н. О. (2016). Інноваційні технології дієтичних та оздоровчих хлібобульочних виробів: монографія. Київ: Кондор.

9. Сирохман І. В., Завгородня В. М. (2009). Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. можливо Київ: Центр учбової літератури.
10. Бараболя О. В., Калашник О. В., Мороз С. Є., Жемела Г. П., Юдічева О. П., Сергієнко О. В. (2018). Використання напівфабрикатів гарбуза для збагачення хліба пшеничного. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 4, 76–80. DOI: 10.31210/ вісник 2018.04.11
11. Филонова О. В., Окара А. Ю., Каленик Т. К. (2005). Технологія комплексної переробки ревеня. УЗВ. вузів. Пищ технології, 5–6, 67–69.
12. Matsuda, H., Kageura, T., Moricawa, T., Toguchida, I., Harima, S., & Yoshikawa, M. (2000). Effects of stilbene constituents from rhubarb on nitric oxide production in lipopolysaccharide-activated macrophages. Bioorg. Med. Chem. Lett., 10(4), 323–327. DOI: 10.1016/S0960-894X(99)00702-7.
13. Mospanko, N., & Karpyk, H. (2020). Kharchova tsinnist revenu ta perspektyvy vykorystannia, Materialy mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii “Fundamentalni ta prykladni problemy suchasnykh tekhnolohii”. Ternopil: TNTU.
14. Zhao, Y. Q., Liu, X. H., Ito T., & Qian J. M. Protective effects of rhubarb on experimental severe acute pancreatitis. (2004). World J. Gastroenterol., Apr. 1, 10(7), 1005–1009. DOI: 10.3748/wjg.v10.i7.1005.
15. Neyrinck A. M., Etcheberria U., Taminiau B., Daube G., Hul M., Everard A., Cani P. D., Bindels L. B., & Delzenne Rhubarb N. M. (2016). Extract prevents hepatic inflammation induced by acute alcohol intake, an effect related to the modulation of the gut microbiota. Molecular Nutrition March, 18. DOI:10.1002/mnfr. 201500899.
16. Yurchak, V., & Karpyk, H. (2013). Effect of dough making parameters on the quality of pasta enriched with bran dietary fibers. Food chemistry and technology, 47(2), 41–47.
17. Mospanko, N. S., & Karpyk, H. V. (2020). Rozrobka retseptury sousu na osnovi revenu. Materialy konferentsii “Kharchova khimiia. Suchasni metody vyrobnytstva kharchovykh produktiv, kharchovykh dobavok ta pakuvalnykh materialiv”. Lviv: NU “Lvivska politekhnika”.
18. Drobot, V. I. (Red.) (2006). Laboratornyi praktykum z tekhnolohii khlibopetskarskoho ta makaronnoho vyrobnytstv. Kyiv: Tsentr navchalnoi literatury
12. Мацуда Х., Кагеура Т., Морикава Т., Тогучида І., Харіма С. та Йосікава М. (2000). Вплив компонентів стилібену з ревеню на виробництво оксиду азоту в активованих ліпополісахаридом макрофагах. біоорг. Мед. Chem. Lett., 10(4), 323–327. DOI: 10.1016/S0960-894X(99)00702-7.

13. Моспанко Н., Карпик Г. (2020). Харчова цінність ревеню та перспективи використання, Матеріали міжнародної науково-технічної конференції “Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій”. Тернопіль: ТНТУ.

14. Zhao, Y. Q., Liu, X. H., Ito T., & Qian J. M. Захисна дія ревеню на експериментальний тяжкий гострий панкреатит. (2004). World J. Gastroenterol., 1 квітня, 10(7), 1005–1009. DOI: 10.3748/wjg.v10.i7.1005. 15. Neyrinck A. M., Etcheberria U., Taminiau B., Daube G., Hul M., Everard A., Cani P. D., Bindels L. B., & Delzenne Rhubarb N. M. (2016). Екстракт запобігає запаленню печінки, викликаному гострим вживанням алкоголю, ефект, пов'язаний з модуляцією кишкової мікробіоти. Molecular Nutrition, 18 березня. DOI:10.1002/mnfr. 201500899.

16. Юрчак В., Карпик Г. (2013). Вплив параметрів приготування тіста на якість макаронних виробів, збагачених харчовими волокнами висівки. Харчова хімія та технологія, 47(2), 41–47.

17. Моспанко Н. С., Карпик Г. В. (2020). Розробка рецептури сусу на основі доходу. Матеріали конференції “Харчова хімія. Сучасні методи виробництва харчових продуктів, харчових добавок та пакувальних матеріалів”. Львів: НУ “Львівська політехніка”.

18. Дробот В. І. (Ред.) (2006). Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва. Київ: Центр навчальної літератури

19. Карпик, Г. В., et al. "Особливості виробництва булочних виробів з Rheum L." Chemistry, Technology and Application of Substances 5.2 (2022): 136-141.

20. МЕДВЕДЄВА А. та АНТОНЮК І. 2022. Безглютенові хлібобулочні вироби на основі лляного борошна з подорожником. Товарознавство. Технології. Інженерія . 44, 4 (грудень 2022), 113–122.

21. Дзюндзя, Оксана, and Катерина Звагольська. "Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів." (2021).. Таврійський науковий вісник № 1. 2024

22. Білоконь М. Р. Інноваційні технології дріжджових булочних виробів з картопляною клітковини Innovative technologies of yeast bakery products with potato fiber : кваліфікаційна робота; спец. 181 «Харчові технології», ОП «Ресторанні технології та бізнес» / М. Р. Білоконь ; наук. кер. М. Ф. Кравченко. – Чернівці: ЧТЕІ ДТЕУ, 2024. – 50 с.

23. Сороцька А.В. Удосконалення технологічних аспектів виробництва булочних виробів із зниженим вмістом цукрів з проектуванням булочного цеху : робота на здобуття кваліфікаційного ступеня магістра : спец. 181 — харчові технології /

наук. кер. Г. В. Карпик. Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2024. 84 с.

24. Guiné, Raquel PF, and Sofia G. Florença. "Development and characterisation of functional bakery products." *Physchem* 4.3 (2024): 234-257.

25. Mitelut, Amalia Carmen, et al. "Trends of innovation in bread and bakery production." *Trends in wheat and bread making* (2021): 199-226.

26. Mickiewicz, Bartosz, and Igor Britchenko. "Main trends and development forecast of bread and bakery products market." (2022).

27. Sarion, Cristina, Georgiana Gabriela Codină, and Adriana Dabija. "Acrylamide in bakery products: A review on health risks, legal regulations and strategies to reduce its formation." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18.8 (2021): 4332.

28. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] / В. І. Дробот. - К.: ПрофКнига, 2019. - 580 с.

29. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] : підручник / В. І. Дробот. — Вид. 2-ге, допов. та перероб. — Київ : ПрофКнига, 2024. — 516 с

30. Опорний конспект лекцій з курсу "Проектування підприємств галузі з КП": для здобувачів ступені вищ. освіти "бакалавр" галузі знань 18 "Виробництво та технології" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" ден. і заоч. форм навчання / С. М. Павловський; відп. за вип. К. Г. Іоргачова ; Каф. технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів. — Одеса: ОНТУ, 2022. — 83 с.

31. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва: навч. посіб./ О. А. Півоваров, О. С. Ковальова, В. С. Кошулько ; Дніпров. держ. агр.-екон. ун-т. — Дніпро : ФОП Обдимко О. С., 2022. — 407 с.

32. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, С.Г. Олійник та ін.; за ред. О.В. Самохвалової; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. — Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. — 284 с.

33. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В.І Дробот, В.Г. Юрчак, О.А. Білик та ін.; за ред. В.І. Дробот; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: Кондор, 2015. — 972 с.

34. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: Кондор, 2015. — 972 с.

35. Проектування підприємств хлібопекарської промисловості: навч. посіб. / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Н. Ю. Соколова — Одеса: Астропринт, 2017. — 232 с.

36. Основи автоматизованого проектування : лабораторні роботи в середовищі AutoCAD [Текст] : навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с.

37. Методи контролю харчових продуктів: навч. посіб. / Т.А. Королюк, С.І. Усатюк, Т.А. Костінова, І.М. Філіпченко; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ: НУХТ, 2017. — 146 с. 23. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Укладач: Карпінська Г.В. — Одеса: ОНАХТ, 2019. — 25 с.

38. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці [конспект лекцій / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, С. М. Неменуца, З. М. Сахарова — Одеса : ОНАХТ, 2020. —149 с.

39. НПАОП 15.8-1.27-02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів

40. ДСН 3.3.6.042–99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

41. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення

42. ДСН 3.3.6.037–99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку

43. ДБН В.2.2-43:2021 Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення. Київ, Мінрегіон України, 2022.

44. ДСТУ Б А.2.4-2:2009 Система проектної документації для будівництва. Умовні графічні позначення і зображення елементів генеральних планів та споруд транспорту.

45. ДСТУ Б А.2.4-6-95 Система проектної документації для будівництва. Правила виконання робочої документації генеральних планів підприємств, споруд та житлово-цивільних об'єктів (60754).

46. ДСТУ Б А.2.4-10:2009. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів. Київ, Мінрегіонбуд України, 2009.

**Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції
на технологічних схемах**

— 03 —	пшеничне борошно вищого сорту
— 08 —	вода холодна
— 09—	вода гаряча
— 011—	дріжджі хлібопекарські пресовані
— 012—	дріжджова суспензія
— 013—	сіль кухонна суха
— 014—	сольовий розчин концентрацією 26 %
— 015—	цукор-пісок
— 016—	цукровий розчин концентрацією 50 %
— 017—	маргарин
— 018—	молоко сухе
— 019—	розчин сухого молока
— 020—	олія соняшникова
— 027—	виноград сушений
— 031—	стисле повітря

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		1.		Приймальний пристрій		
		2.	TREVIRA	Силос		
		3.		Трубопровід		
		4.		Фільтруючий дах		
		5.	AISI 304	Живильник роторний		
		6.	-	Приймальний пристрій		
		7.	EXTRA TOUGH	Просіював		
		8.		Шнековий живильник		
		9.	-	Над ваговий бункер		
		10.	КМ-1	Компресорна станція		
		11.	ВВК-1	Компресорна станція		
		12.	ВК-1007	Дозатор ваговий напівавтоматичний		
		13.		Поворотний шнек		
		14.		Датчик рівня борошна		
		15.		Перемикач		
		16.		Бак холодної води		
		17.		Бак гарячої води		
		18.	X-14	Пропелерна мішалка		
		19.	P3-XЧД-3	Ємкість витратна		
		20.	P3-XЧД-5,5	Ємкість витратна		
		21.	T1-XCY-2	Установка для зберігання солі		
		22.	XE-48	Ємкість витратна		
		23.	PBO-300	Ємкість витратна		
		24.	СЖР-300	Цукрожиророзчинник		
		25.	Ш2-ХД2-Б	Дозатор рідких компонентів		
		26.	АВБ-100	Водомірний бачок		
		27.	СПСМ-1	Виробничий стіл		
		28.	СПСМ-5	Виробничий стіл		
		29.	Diosna SP 80D	Тістомісильна машина		
				КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.1.3.		
	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Литер Лист Листів	
Разраб.	Мельниченко В.					
Провер.	Павловський С.М.					
Зав.						
кафедр	Жигунов Д.О.				ОНТУ-2026 Кафедра ТЗПХіКВ	
Специфікація обладнання					1	2

[illegible]