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: Проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання в м. Одеса

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувач Мамотенко В.М.
(прізвище, ініціали)

_____4_____ курсу _ТЗХ-43а 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 _____ Дмитро ЖИГУНОВ
(назва кафедри) (підпис) (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

Мамотенко Віталій Миколайович

1. Тема проєкту *Проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання в м. Одеса*

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 проєкту

Розділ	*Прізвище, ініціали та посада консультанта*	*Підпис, дата*	
		завдання видав	*Завдання прийняв*
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	*Павловський С.М.*		
2. ТЕО проєкту	*Карпинська А.В.*		
3. Технологічна частина	*Павловський С.М.*		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	*Павловський С.М.*		
5. Архітектурно-будівельна честина	*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_____ Мамотенко В.М.

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 обгрунтування проєкту*	*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 _____ Мамотенко В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Павловський С.М.
(підпис) (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 _____ Мамотенко В.М.

Анотація на кваліфікаційну роботу на тему:
«Проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання в м. Одеса»

Кваліфікаційна робота, присвячена проєктуванню пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання на пекарні в м. Одеса та 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 розрахуноки 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 –95 стор.

Таблиць – 29

Графічних аркушів – 4 формат А1

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

ЗМІСТ

Вступ…… …6
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення ……. 8
1.1 Характеристика об’єкту …… ….8
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми …… ….8
1.3 Мета і завдання проєкту…… 15
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування…… …..17
Розділ 3 Технологічна частина…… ..21
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції 21
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей ……..24
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів…… 26
3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві..28
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста ……29
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства ……..38
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини ……38
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення ……41
3.6.3 Тістоприготувальне відділення……42
3.6.4 Тісторозробне відділення ……45
3.6.5 Хлібосховище і експедиція …… ….48
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва …… …50
3.8 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва …… …57

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.1.5.		
Зм.	*Арк.*	*№ докум.*	*Підпис*	*Дата*			
Розробив		*Мамотенко В.М*			Проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання в м. Одеса	*Літ.*	*Аркуш* / *Аркушів*
Консульт.		*Павловський С.М.*					*4* / *95*
Н.контр.		*Павловський С.М.*				*ОНТУ 2026* *каф. ТЗПХіКВ* *гр.ТЗХ -43а*	
Зав.							
Кафедри		*Жигунов Д.О.*					

Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення…… 61
4.1. Водопостачання і каналізація …… ...61
4.2 Опалення …… 63
4.3 Холодозабезпечення …… …..64
4.4 Електрозабезпечення …… …….64
4.5 Парозабезпечення ……65
4.6 Витрати палива…….65
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина…… .66
5.1 Генеральний план забудови території…… .66
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення…… .67
5.3 Опис компонування обладнання…… 70
Розділ 6 Охорона праці…… . .71
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища……....79
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки……...83
Висновки та рекомендації……..92
Перелік джерел посилання……....93
Додатки (за необхідності)……..
Специфікація……....

ВСТУП

Виробництво дієтичних хлібобулочних виробів — це спеціалізована галузь харчової промисловості, яка поєднує класичне хлібопечення з дієтологією та медициною. Головна мета такого виробництва — створити продукт, який не лише насичує, а й допомагає в лікуванні або профілактиці конкретних захворювань.

В Україні цей процес суворо регламентується державним стандартом ДСТУ 4588:2006. Цей документ визначає якими мають бути склад, вологість, кислотність та енергетична цінність виробів.

Основні напрямки виробництва за призначенням:

- для хворих на цукровий діабет та ожиріння. У такому хлібі максимально обмежують кількість вуглеводів, що швидко засвоюються. Замість пшеничного борошна вищого гатунку використовують висівки, білкові збагачувачі (наприклад, суху клейковину) або житнє борошно грубого помелу. Замість цукру додають замінники — ксиліт, сорбіт або стевію.

- для людей із захворюваннями нирок та серця (Безсольовий хліб) При гіпертонії або порушенні роботи нирок пацієнтам не можна вживати натрій. Тому виробляють ахлоридний (безсольовий) хліб. Щоб компенсувати прісний смак, у тісто додають молочну сироватку, кмин, коріандр або оцтову кислоту.

- для людей із целіакією (Безглютеновий хліб). Це найскладніший вид виробництва. Глютен — це білок пшениці, жита та ячменю, який робить тісто еластичним. Для дієтичного харчування використовують борошно з рису, кукурудзи, гречки або амаранту. Такий хліб часто виготовляють у спеціально ізольованих цехах, щоб уникнути потрапляння навіть мікроскопічних часток звичайної муки.

- для лікування органів травлення. При гастритах або виразках шлунку пацієнтам потрібен хліб зі зниженою кислотністю та м’якою текстурою. А для боротьби з атонією кишечника, навпаки, виробляють хліб із високим вмістом харчових волокон (зернові суміші, цільне зерно, висівки), які стимулюють травлення.

- при порушенні білкового обміну. (Фенілкетонурія). Виробляється безбілковий хліб на основі кукурудзяного або пшеничного крохмалю з додаванням рослинних олій та розпушувачів.

Виробництво дієтичних виробів вимагає особливого підходу до сировини. Крім базових інгредієнтів, часто додають:

- збагачувачі: вітамінні премікси, мінеральні солі (кальцій, залізо, йод), лецитин.

- натуральні добавки: морська капуста, яблучний порошок, насіння льону, гарбузове насіння.

Технологічний процес може включати подовжене бродіння або навпаки — безопарний спосіб, залежно від того, які властивості м'якушки потрібно отримати.

Кожна одиниця продукції повинна мати чітке маркування. Виробник зобов'язаний вказати не лише склад, а й категорію споживачів, для яких цей виріб призначений (наприклад, "рекомендовано для діабетичного харчування"). Вміст специфічних компонентів (солі, цукру, білка) має чітко відповідати цифрам, заявленим на етикетці.

Сьогодні в Україні такі вироби виготовляють як великі хлібозаводи (наприклад, "Київхліб" або "Кулиничі"), так і невеликі крафтові пекарні, які фокусуються на здоровому харчуванні та "суперфудах".

Сучасний ринок дієтичних хлібобулочних виробів динамічно розвивається, відходячи від концепції «хліб як ліки» до концепції «хліб як основа здорового способу життя». Основні напрямки розвитку сьогодні зосереджені на інноваціях у складі, технологіях та екологічності.

Виробники переходять від загальних груп (наприклад, просто «дієтичний») до продуктів із конкретним функціональним призначенням:

- спортивне харчування: Хліб із підвищеним вмістом рослинного білка (протеїновий хліб) на основі сої, гороху або конопляного насіння для відновлення м'язів.

- bread for Brain (Хліб для мозку): Збагачення продукції омега-3 жирними кислотами, фолієвою кислотою та йодом для покращення когнітивних функцій.

- антивіковий напрямок (Anti-age): Додавання природних антиоксидантів, таких як екстракти виноградних кісточок, зеленого чаю або антоціанів з темних сортів зерна.

Виробники розширюють безглютеновий сегмент продукції. Цей напрямок перестав бути нішевим лише для хворих на целіакію. Сьогодні це великий ринок для людей, що дотримуються Low-FODMAP дієти або просто уникають пшениці. Розвиток йде шляхом покращення структури м'якушки (щоб безглютеновий хліб не кришився) за допомогою натуральних гідроколоїдів (псіліум, гуарова камідь).

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об'єкту

Досліджуваним об'єктом є пекарня в м. Одеса, потужністю – 10 т/доб з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання.

Будівля пекарні одноповерхова каркасного типа із збірними залізобетонними конструкціями. В виробничому цеху розташовані три тісторозробні технологічні лінії з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання. На першій лінії виробляють хліб «Безсольовий обдирний» подовий масою 0,3 кг., на другій хліб «Білково-молочний» формовий масою 0,25 кг. і на третій булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг

Для виробництва хліба «Білково-молочний» і булочки «Діабетична з фруктозою» передбачен іноваційний спосіб тісто приготування – за «холодною технологією».

В виробничому корпусі розтошовані три тісторозробні лінії на базі сучасного обладнання, а саме: тістомісильних машин марки марки Masz SMR 180 (Польша), діжеопрокидувачів марки BLT 350 MIXER, тістоподільних машини марки PMVD2000, тістоокруглювачів марки Altuntop модель ATKY 200, тістозакатувальна машина марки PMDM 450 Porlanmaz, та трьох ротаційних боксових пічей марки BONGARD Bong 8.62.

Також в виробничому корпусі розтошоване сучасне обладнання для зберігання та підготовки борошна до виробництва, а саме склопластикові силоси італійського виробника Agritech (серії SIA, SIV), які є популярним рішенням для безтарного зберігання сипучих продуктів завдяки своїй довговічності та високим ізоляційним властивостям.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Згідно літератури [1-2, 5-6], лікувально-профілактичні хлібобулочні вироби — це спеціалізована продукція, призначена для корекції раціону, зміцнення імунітету та профілактики захворювань, пов'язаних із порушенням структури харчування.

На відміну від звичайного хліба, ці вироби мають змінений хімічний склад: знижений вміст певних речовин (солі, цукру, білка) або, навпаки, збагачені функціональними інгредієнтами (вітамінами, мінералами, харчовими волокнами).

У сучасну епоху, на тлі стресового та пандемічного століття, перед вченими та підприємцями всього світу виник глобальний виклик – задовольнити фізіологічні потреби людського організму високоякісними, біологічно повноцінними та безпечними харчовими продуктами. Виходячи з цього, народилася нова концепція – напрямок функціонального харчування. Як зазначає Всесвітня організація охорони здоров'я, близько 75% смертей у світі пов'язані з хворобами, серед яких на першому місці – серцево-судинні захворювання та рак. Враховуючи необхідність запобігання таким підступним хворобам, харчова промисловість повинна впроваджувати нові джерела біологічно цінних харчових продуктів. Проблема, поставлена новою інфекцією COVID-19, ще раз підтвердила, що фактичним напрямком 21 століття є використання природних біологічно активних сполук та на їх основі розробка новітніх технологій виробництва харчових продуктів з лікувальною та профілактичною дією.

Хліб є основним продуктом у раціоні людини, тому забезпечення збалансованого складу та підвищення його харчової цінності є надзвичайно актуальним та важливим питанням сучасного життя. Хліб містить майже всі необхідні для життя та здоров'я людини компоненти: білки, складні вуглеводи, кальцій, залізо, фосфор та вітаміни групи В, включаючи тіамін, ніацин та рибофлавін. Хліб має широкий смаковий діапазон, що дозволяє створювати численні варіації, що дозволяє включати різні натуральні, корисні компоненти та перетворювати його на функціональний харчовий продукт [16].

В науковій роботі П'янікової, Е.А., та інших [12] показано, що останнім часом основна увага приділяється впровадженню в харчову промисловість сировини з низьким глікемічним індексом, серед якої особливе місце займають гречане та рисове борошно. Використання яблучних вичавок у рецептурі хліба покращує органолептичні та фізико-хімічні властивості продукту. Це також дозволяє внести корективи в традиційну технологію виробництва хліба: зменшити процес бродіння за рахунок збільшення швидкості утворення кислот у тісті. Тривалість технологічного процесу виробництва хліба з додаванням рисового борошна збільшується шляхом збільшення тривалості замочування яблучних вичавок у рослинній олії для кращої зв'язуючої здатності в майбутньому з рисовим борошном та зменшення вологості тіста. З метою коригування хімічного складу авторами розроблено рецептури пшеничного хліба з частковою заміною гречаного та рисового борошна та додаванням 9,43% яблучних вичавок. Авторами наведені результати роботи, в якій показано, що введені компоненти покращать структурно-механічні властивості тіста, а використання яблучного вичавку та борошна зернових культур (гречки та

рису) у харчовій промисловості дозволяє збагатити хімічний склад хліба харчовими волокнами, вітамінами групи В, К, мінеральними компонентами (магнієм, кальцієм, залізом, фосфором, марганцем, селеном). Вітамін В2 сприяє засвоєнню заліза та разом з вітаміном В1 допомагає підтримувати рівень цього мікроелемента в крові. З результатів аналізу вітамінів випливає, що готовий продукт містить вітаміни В1, В2, В5, В6 та К, які можуть бути використані для профілактичного харчування. По результатам роботи [12] зроблені висновки, що використання харчових добавок рослинного походження в рецептурі пшеничного хліба призводить до підвищення біологічної цінності продукту та зниження його калорійності.

В роботі [13] зазначено, що хлібобулочні вироби у кількості 100 г включаються до низькокалорійної лікувальної дієти для пацієнтів з надмірною вагою. Для підвищення поживної щільності виробів автори роботи запропонували використовувати вітамінно-мінеральний премікс, що містить резистентний крохмаль. Наявність харчових волокон у преміксі підтверджено впливом травних ферментів in vitro. Премікс у кількості 0,2% вводили під час замішування тіста для хлібобулочних виробів. Введення преміксу не вплинуло негативно на органолептичні показники виробів. Він забезпечив значне збільшення вмісту вітамінів В1 , В2 , РР, а також таких мінералів, як Se, Fe, Zn та I. Перевірка клінічної ефективності та переносимості спеціалізованого хлібобулочного виробу для дієтичного харчування у пацієнтів з надмірною вагою та серцево-судинними захворюваннями показала, що використання продукту в основному раціоні позитивно впливає на антропометричні дані, параметри складу тіла та енергетичний обмін. Отримані результати роботи [13] свідчать про доцільність використання спеціалізованого хлібобулочного виробу для дієтичного (лікувального та профілактичного) харчування, а також як засобу профілактики та допоміжної терапії серцево-судинних захворювань організму.

В статті [14] авторами було проведено дослідження загального вмісту фенолів та антоціанів у хлібі, збагаченому борошном з виноградних кісточок та Сапераві. Кількість загальних фенолів, доданих до 20 мл вина Сапераві, становила 52 мг/л, антоціани не спостерігалися. При додаванні 30 мл червоного вина кількість загальних фенолів становила 103 мг/л, а кількість антоціанів – 15 мг/л. У згаданих зразках ефект додавання вина органолептично виражався більше у смаку, запаху та кольорі, ніж у кількості хімічних параметрів, що передаються з вина. Однак, автори роботи зазначають, що перенесення антоціанів з вина в хліб додало продукту антиоксидантну харчову цінність та виразну технологічну цінність. Фенольні сполуки, що передаються з вина Сапераві в хліб, разом з іншими біологічно активними речовинами, що містяться в хлібі, визначають високу біологічну активність хліба

та, відповідно, його функціональне призначення з лікувально-профілактичної та профілактичної точки зору.

Як затверджують автори роботи [15], за допомогою харчових добавок з рослинної сировини можна підвищити харчову цінність продукту та надати йому лікувальних властивостей. Як добавку автори пропонують використовувати пектин, який є природним детоксикатором. Особливий інтерес представляють дослідження пектинів, які мають високі захисні властивості від потрапляння радіоактивних металів в організм людини. Метою дослідження в роботі [15], це вивчення можливості використання пектинового концентрату з портулаку у виробництві хліба. Об'єктами дослідження були пектинові концентрати з портулаку; пшеничне борошно; зразки хліба. Автори роботи розробили рецептуру хліба з додаванням пектинового концентрату з Portúlaca olerácea (портулаку). В роботі показано, що при додаванні концентрату покращується формостійкість продукту, збільшується пористість та питомий об'єм хліба. Кількість концентрату, яка найбільш корисно впливає на тривалість бродіння та якість хліба, становить 0,5% від кількості борошна. При такому дозуванні досягаються найкращі органолептичні характеристики. Всі фізико-хімічні показники залишаються в межах вимог нормативних документів. Цей хліб можна рекомендувати для профілактичного харчування, оскільки пектиновий концентрат має лікувальну дію на організм людини. Аналіз хліба, виготовленого з пшеничного борошна першого сорту з додаванням пектинового концентрату 0,5% до маси борошна, було проведено в Державному науковому центрі контролю якості. На думку авторів, доцільно використовувати пектинвмісний концентрат з портулаку, як найдоступнішу та найдешевшу сировину.

В роботі [16] науковцями встановлено, що, поєднуючи тваринні та рослинні компоненти, можна збагатити продукт біологічно активними речовинами. Молочні продукти, зокрема сироватка, є однією з найперспективніших сировин для виробництва багатокомпонентних продуктів. Не менш перспективним є використання рослинної сировини, зокрема насіння льону, як біологічно активного інгредієнта, багатого на корисні речовини та лікувальні властивості. Насіння льону містить жирні кислоти, вуглеводи, білки, жири, вітаміни А, В1, В2, В5, В6, С, Е, К та мінерали. Воно має антибактеріальну, противірусну та протигрибкову дію.

Що стосується висівок, то вони є концентрованою формою клітковини. Потрапляючи в шлунково-кишковий тракт, вони діють як адсорбент. Клітковина не всмоктується та не перетравлюється, а збирає токсини, продукти життєдіяльності, холестерин та важкі метали в кишечнику та виводить їх. Висівки мають корисні

властивості: вони регулюють травну функцію, пригнічують апетит, знижують рівень холестерину в крові та сприяють схудненню.

Виходячи з усього вищесказаного, в роботі [16] зроблен висновок, що під час виробництва хліба важливим та актуальним є використання натуральних інгредієнтів, таких як молочна сироватка, натуральної рослинної сировини, такої як насіння льону та висівки, як добавок.

Предметом дослідження в роботі [16] був хліб, збагачений сироваткою, насінням льону та висівками. Було вивчено хімічний склад та органолептичні властивості сироватки.

Одним із напрямків впровадження виробництва продукції з жита та суміші житнього та пшеничного борошна в умовах малих підприємств з переривчастим циклом роботи є використання одноступеневих (без ферментації) технологій завдяки різноманітним підкислюючим добавкам, зокрема з фруктової, ягідної та овочевої сировини, особливо вторинної. В роботі [17] науковці розглядають проблему пошуку комплексного використання сировини та раціональної переробки харчових відходів, яка залишається актуальною. Як вважають автори роботи [17], серед перспективних видів сировини для використання у виробництві житнього хліба практичний інтерес представляє вторинна сировина консервної промисловості, на підприємствах якої щорічно переробляються десятки тисяч тонн фруктів та овочів, що призводить до великої кількості відходів, переважно у вигляді вичавок. При переробці томатів на сік та пасту до 20,0% від загальної маси сировини припадає на частку відходів (вибраковані помідори, насіння, шкірка), тому актуальними є дослідження щодо раціонального використання цієї сировини. Метою роботи є вивчення харчової цінності та безпеки продуктів переробки томатів для використання у виробництві житнього хліба. Досліджено хімічний склад та безпеку харчових продуктів з томатних вичавок. Порівняльний аналіз цієї сировини з житнім борошном показав, що масова частка білка в томатному порошку перевищує аналогічне значення в борошні в 2,3 раза, жирів - в 2, моно- та дисахаридів - в 18,5, харчових волокон - в 2,7, мінеральних речовин - в 1,9 раза. Енергетична цінність 100 г порошку на 89 ккал менша, ніж у контрольного зразка, а ранг - в 1,7 раза менший. Отримані дані переконливо доводять доцільність використання оброблених томатних вичавок у виробництві житнього хліба.

У статті [18] обґрунтовано можливість використання апіпродуктів личинкового походження від личинок трутнів у виробництві функціональних харчових продуктів, таких як хлібобулочні, кондитерські та медові вироби, збагачені високоякісним білком, біологічно активними високофункціональними речовинами та

комплексами, що надають їм лікувально-профілактичних та імуномодулюючих властивостей. Розроблено рецептури функціональних харчових продуктів, таких як хліб «Білар-апі», апі-драже «Пчелка», апі-мед «Білар», апі-мед «Білар» з бджолиним клеєм (прополісом), збагачені апіпродуктом від личинок трутнів. Для надання продуктам імуномодулюючого та функціонального ефекту було використано апіпродукт «Білар» з високим вмістом SH-груп, деценових кислот, вітамінів, а також квітковий пилок, мед та бджолиний клей у вигляді водно-спиртового екстракту. Перевага цим речовинам надано тому, що фенольні сполуки з Р-вітамінною активністю, ненасичені сполуки ізопренової природи, мають антиоксидантну та фунгіцидну дію. Вони проявляються в їхній здатності захищати організм від руйнівної дії різних шкідливих факторів (іонізуючого випромінювання, вільних окислювальних радикалів, активних форм кисню тощо). Порошок «Білар» має значний вміст високоякісного білка (50-51%), який містить усі незамінні амінокислоти, а за лізином, триптофаном та гістидином перевищує рівень ідеального білка за шкалою ФАО/ВООЗ майже вдвічі, за складом жирних кислот практично відповідає формулі збалансованого харчування, містить вітаміни та деценові кислоти (7,9%), а також сульфгідрильні сполуки (1160,1 мг/%). Деценова кислота має виражені антибіотичні властивості та протипухлинну дію, надаючи гальмівний вплив на злоякісні пухлини. Нові функціональні харчові продукти виготовлені на основі традиційних технологій виробництва з використанням щадних технологічних режимів та з використанням апіпродуктів (порошок «Білар», пилок тощо). На основі результатів комплексного дослідження науковці встановили,що підвищення якісних та кількісних показників функціональних харчових продуктів у порівнянні з контролем, підвищення біологічної та харчової цінності, а також покращення органолептичних та фізико-хімічних показників.

У статті [19] розглядається використання добавок з коренів та кореневищ рослин, що містять інулін, у хлібопеченні. Розроблено спосіб виробництва хліба з додаванням порошків дикорослих рослин, що містять інулін, у дозуванні 1,5%, що дозволяє отримати новий вид хліба при одночасному зменшенні витрати хлібопекарських дріжджів на 10-15%, або скороченні тривалості бродіння тіста на 15-20%. Вміст інуліну в 100 г хліба, виготовленого з пшеничного борошна з додаванням 1,5% до маси порошку оману високого, становить 0,41 г/100 г (ЗД), вміст фруктози – 0,35 г/100 г (ЗД). Автори роботи встановили, що додані добавки не знижують мікробіологічну безпеку хліба. Отже, КМАФАнМ у зразку з оманом високим – 3,5 × 102, у зразку з кульбабою лікарською – 1,0 × 102, у зразку з лопухом великим 2,3 × 102, що відповідає вимогам СанПіН. Визначено показники якості порошків з

коренів та кореневищ, вивчено їх вплив на технологічний процес виробництва хліба. Встановлено раціональне дозування у кількості 1,5% до маси борошна, що дозволяє отримати хліб з високими показниками якості, підвищеною харчовою цінністю.

У роботі [20] авторами коротко розглянуто роль біологічно активних речовин (добавок) у функціональних продуктах харчування і хлібі, а саме пребіотиків і симбіотиків. Пребіотики – це функціональні харчові інгредієнти у формі речовин або харчових добавок, які здебільшого не всмоктуються в кишечнику людини, але мають сприятливий вплив на організм господаря шляхом вибіркової стимуляції росту та (або) активації метаболізму корисних представників його кишкової мікробної спільноти, тобто пребіотики є стимуляторами пробіотиків. Пробіотики – це препарати або харчові продукти, що містять речовини мікробного та немікробного походження, які при природному прийомі сприятливо впливають на фізіологічні та біохімічні реакції організму, оптимізуючи його мікробіологічний статус (функціонування нормальної мікробної спільноти). Симбіотики або мультипробіотики – це препарати, що складаються з кількох пробіотичних штамів. Симбіотики – це препарати, біологічно активні добавки та пробіотичні продукти змішаного складу – комплекси пробіотиків, у тому числі з кількома штамами, з різними так званими пребіотичними речовинами. Їхня дія базується на синергізмі поєднання пре- та пробіотиків. Парафармацевтики – це біологічно активні харчові добавки, які використовуються в профілактиці, допоміжній терапії та підтримці функціональної активності органів і систем органів у фізіологічних межах.

Нещодавні ознаки прогресу у функціональних продуктах харчування та нутрицевтиках підкреслили сприятливий вплив біоактивних молекул на здоров'я та довголіття людини. Як зазначено у роботі [21], в результаті процесу ферментації зростає інтерес до продуктів бджільництва. Перга (ПБ) – це інший продукт, призначений для людей та бджіл, що утворюється в результаті молочнокислого бродіння бджолиного пилку в стільниках, багатий на поліфеноли, поживні речовини (вітаміни та білки), жирні кислоти та мінерали. Збереження ПБ пов'язане з метаболітами бактерій, переважно утвореними Pseudomonas spp., Lactobacillus spp. та Saccharomyces spp., які дають молочнокислим бактеріям здатність перевершувати інші мікробні групи. Завдяки ферментативним перетворенням процес ферментації збільшує вміст нових сполук. Після завершення процесу ферментації значний вміст молочної кислоти та кількох метаболітів запобігає пошкодженню, спричиненому різними патогенами, які можуть вплинути на якість ПБ. Протягом останніх кількох років спостерігається зростання процесів ферментації бджолиного пилку

для нетрадиційних дієтичних та функціональних добавок. Авторами роботи [21] зроблені висновки, що використання вибраних заквасок покращує біодоступність та засвоюваність біологічно активних речовин, що природним чином містяться в бджолиному пилку. Внаслідок ферментативних змін процес ферментації покращує компоненти ББ та захищає їх від втрати характеристик. У цьому аспекті цей огляд описує сучасні біотехнологічні досягнення в розробці ББ, багатого на корисні компоненти, отримані в результаті ферментації бджолиного пилку, та його використання як харчової добавки та пробіотичного продукту зі збільшеним терміном придатності та численними перевагами для здоров'я.

Авторами роботи [22] визначають, що хліб та хлібобулочні вироби є одними з основних продуктів харчування та складають значну частину щоденного раціону людини. Однак біологічна цінність низька, а вміст незамінних амінокислот недостатній. У зв'язку з цим метою роботи була розробка рецептури пшеничного хліба з додаванням амарантового борошна та коріандру. Для визначення оптимальної рецептури автори роботи провели лабораторне випікання дослідних зразків з різним співвідношенням додаткових компонентів. Додавання амарантового борошна та меленого коріандру впливало на колір зразків: від світло-жовтого в контролі до світло-коричневого в дослідних зразках. Смак та запах дослідних зразків також змінювалися зі збільшенням нетрадиційної сировини в рецептурі. Кислотність м'якушки збільшувалася залежно від кількості доданого амарантового борошна та меленого коріандру: від 2,5 ºТ для контрольного зразка до 2,7 для 3-го дослідного зразка. Автори роботи встановили пропорційний вплив амарантового борошна та меленого коріандру на пористість, яка зменшилася з 75,0% для контрольного зразка до 71,0% для дослідного зразка 3. У роботи [22] зроблено висновок, що додавання амарантового борошна та меленого коріандру до рецептури позитивно вплинуло на масову частку білка – максимальне значення цього показника зафіксовано у зразках 2 та 3 (8,3%), що на 0,8-0,1 абс. відсотка вище порівняно з показниками контрольного зразка та прототипу .

1.3 Мета і задачі проєкту

Основною метою проєкту є проектування ліній з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання на пекарні в м. Одеса.

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 обгрунтувати 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, обгрунтувати 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 дотримагання вимог.

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

- провести аналіз потенційно- небезпечних і шкідливих факторів у хлібозаводі.

- розрахувати показники екологічної безпеки за визначенням проекту.

- розрахувати економічну ефективність проєкту.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання у Одеса є актуальним і економічно доцільним напрямом розвитку харчової промисловості регіону в умовах трансформації споживчих потреб населення, поширення концепції здорового харчування та зростання попиту на функціональні продукти харчування. Сучасний ринок хлібобулочних виробів характеризується поступовим переходом від традиційного масового виробництва до виготовлення продукції спеціального призначення, орієнтованої на окремі категорії споживачів, які потребують дієтичного, профілактичного або оздоровчого харчування. У зв'язку з цим особливого значення набуває виробництво хлібобулочних виробів із пониженим вмістом цукру, солі та жирів, безглютенової продукції, виробів із цільнозернового борошна, підвищеним вмістом харчових волокон, білка, вітамінів та мінеральних речовин.

Актуальність створення такого підприємства обумовлена також погіршенням структури харчування населення та зростанням кількості захворювань, пов'язаних із нераціональним споживанням продуктів харчування. Зокрема, спостерігається збільшення кількості людей із цукровим діабетом, серцево-судинними захворюваннями, ожирінням, порушеннями обміну речовин, алергічними реакціями та непереносимістю окремих компонентів традиційної харчової продукції, насамперед глютену. За таких умов забезпечення населення спеціалізованими хлібобулочними виробами стає не лише економічним, а й соціально важливим завданням, спрямованим на підтримку здоров'я населення та підвищення якості життя.

Доцільність реалізації проєкту саме у Одеса визначається значним споживчим потенціалом міста, високою чисельністю населення, розвиненою інфраструктурою торгівлі та ресторанного господарства, а також активним розвитком сегмента здорового харчування. Одеса є одним із найбільших економічних і туристичних центрів України, що характеризується високим рівнем урбанізації та концентрацією споживачів із різними харчовими потребами. Крім постійного населення, суттєвий вплив на формування попиту здійснює туристичний потік, який сприяє розвитку сучасних форматів закладів харчування, кав'ярень, еко-магазинів та спеціалізованих торговельних мереж, орієнтованих на реалізацію продукції оздоровчого спрямування.

Водночас регіональний ринок спеціалізованих хлібобулочних виробів наразі залишається недостатньо насиченим продукцією місцевого виробництва, що формує перспективну ринкову нішу для нового підприємства. Значна частина дієтич-

ної продукції представлена імпортними або дорогими брендовими товарами, що обмежує їх доступність для широких верств населення. Створення локальної пекарні дозволить забезпечити споживачів свіжою продукцією за доступнішою ціною, скоротити логістичні витрати та підвищити конкурентоспроможність підприємства на регіональному ринку.

Економічна доцільність проєкту обумовлена стабільністю попиту на хлібобулочні вироби як продукцію повсякденного споживання, швидкою оборотністю продукції та можливістю формування широкого асортименту виробів відповідно до потреб різних груп населення. Виробництво спеціалізованої дієтичної продукції характеризується вищою доданою вартістю порівняно з традиційними видами хліба, що створює передумови для забезпечення належного рівня рентабельності підприємства. Додатковими конкурентними перевагами можуть стати впровадження сучасних технологій виробництва, автоматизація виробничих процесів, використання натуральної сировини та функціональних інгредієнтів, а також дотримання міжнародних стандартів якості та безпечності харчової продукції, зокрема системи НАССР.

Важливим чинником доцільності проєктування пекарні є вигідне транспортно-логістичне положення Одеса, наявність розвиненої транспортної інфраструктури та доступ до сировинної бази регіону. Одеська область має потужний аграрний сектор, що забезпечує можливість використання місцевої зернової сировини, борошна, олійних культур та інших компонентів для виробництва функціональних хлібобулочних виробів. Це сприяє зниженню собівартості продукції, стабільності постачання сировини та розвитку внутрішньорегіональних виробничих зв’язків.

Крім економічного ефекту, реалізація проєкту матиме важливе соціальне значення, оскільки сприятиме створенню нових робочих місць, розвитку малого та середнього підприємництва, розширенню асортименту вітчизняної продукції оздоровчого призначення та формуванню культури здорового харчування серед населення. У сучасних умовах особливого значення набуває забезпечення продовольчої безпеки регіонів та підтримка локальних виробників, що робить створення спеціалізованої пекарні стратегічно перспективним напрямом розвитку харчової промисловості.

Отже, проєктування пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання у Одеса є обґрунтованим із соціальної, економічної, технологічної та ринкової точок зору. Реалізація такого проєкту дозволить задовольнити зростаючі потреби населення у якісній та безпечній продукції функціонального призначення, підвищити рівень конкурентоспроможності регіо-

нального харчового виробництва та сприятиме сталому розвитку економіки регіону.

Оцінювання потенційної ємності ринку хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання здійснюється з урахуванням чисельності населення, середнього рівня споживання хлібобулочних виробів, частки споживачів, орієнтованих на продукцію оздоровчого та функціонального призначення, а також середньої вартості відповідної продукції.

Для розрахунку використано такі вихідні дані:

- чисельність населення м. Одеса — близько 1 000 000 осіб;
- середнє річне споживання хлібобулочних виробів в Україні — близько 95–100 кг на одну особу;
- частка населення, яка потенційно споживає дієтичні та функціональні хлібобулочні вироби — 15–20 %;
- середня відпускна ціна спеціалізованих хлібобулочних виробів — 90–130 грн за 1 кг продукції.

Розрахунок потенційної місткості ринку у натуральному вираженні здійснюється за формулою:

$$E=N\times C\times K \qquad (2.1.)$$

де:

E — ємність ринку, кг/рік;

N — чисельність населення;

C — середнє споживання хлібобулочних виробів на одну особу за рік, кг;

K — частка споживачів спеціалізованої продукції.

Мінімальна потенційна ємність ринку:

$$Emin=1\ 000\ 000\times 100\times 0{,}15=15 \text{ тис.т.}$$

Максимальна потенційна ємність ринку:

$$Emax=1\ 000\ 000\times 100\times 0{,}20=20 \text{ тис.т.}$$

Таким чином, потенційна ємність ринку хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання у Одеса становить орієнтовно 15–20 тис. тонн продукції на рік.

Для визначення потенційної ємності ринку у вартісному вираженні використовується формула:

$$V=E\times P \qquad (2.2)$$

де:

V — ємність ринку у грошовому вираженні, грн;

E — ємність ринку, кг;

P — середня ціна 1 кг продукції, грн.

За середньою ціною спеціалізованої продукції 90–130 грн/кг отримуємо:

Мінімальна вартісна ємність ринку:

$V_{min}=15\,000\,000\times90=1{,}35$ млрд. грн.

Максимальна вартісна ємність ринку:

$V_{max}=20\,000\,000\times130=2{,}6$ млрд.грн.

Отже, потенційна ємність ринку хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання у Одеса може становити приблизно 1,35–2,6 млрд грн на рік, що свідчить про високий рівень ринкового потенціалу та економічну доцільність створення спеціалізованої пекарні. Додатково слід враховувати тенденцію до зростання попиту на продукцію здорового харчування, розвиток культури споживання функціональних продуктів, поширення безглютенових і низькокалорійних дієт, а також збільшення кількості закладів HoReCa, еко-магазинів та спеціалізованих торговельних мереж. У перспективі це може забезпечити подальше розширення місткості ринку та підвищення рівня споживання спеціалізованих хлібобулочних виробів у регіоні.

Розділ 3 Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

Вибираємо наступний асортимент хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання:

- хліб «Безсольовий обдирний» подовий масою 0,3 кг;
- хліб «Білково-молочний» формовий масою 0,25 кг;
- булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг

Хліб «Безсольовий обдирний»

Головна особливість цього хліба є повна відсутність доданої солі та використання житнього обдирного борошна, яке зберігає оболонки зерна. Високий вміст грубих харчових волокон (клітковини) стимулює роботу кишечника та допомагає виводити токсини.

Хліб розроблений для лікувального та профілактичного харчування. Він є незамінним для людей, які мають:

- захворювання нирок: мінімізує навантаження на орган, не затримуючи рідину.

- серцево-судинні патології: допомагає контролювати артеріальний тиск при гіпертонії та боротися з набряками.

- порушення обміну речовин: рекомендований при цукровому діабеті та ожирінні завдяки низькому глікемічному індексу.

Хліб «Білково-молочний» — це спеціалізований дієтичний виріб із підвищеним вмістом легкозасвоюваного білка та зниженою кількістю вуглеводів. Його рецептура зазвичай включає сирий яєчний білок та молочні продукти (сир або сухе молоко).

Цей сорт хліба розроблений для лікувального харчування при станах, що потребують обмеження цукру та крохмалю:

- цукровий діабет: є основною заміною звичайного хліба, оскільки має мінімальний вплив на рівень глюкози в крові.

- ожиріння: допомагає знизити калорійність раціону за рахунок зменшення частки вуглеводів.

- післяопераційний період: призначається пацієнтам, яким потрібна білкова дієта для швидкого відновлення тканин.

Користь для організму полягає:

- у низькому вмісті вуглеводів. Завдяки заміні частини борошна білковими компонентами, хліб не викликає різких стрибків інсуліну.

- висока біологічна цінність: Містить повноцінний набір амінокислот завдяки поєднанню рослинних (пшеничних) та тваринних (молочних, яєчних) білків.

- зміцнення м'язів та кісток: Кальцій з молочних продуктів та протеїн сприяють підтримці м'язової маси та здоров'ю опорно-рухового апарату.

Булочка «Діабетична з фруктозою»

Головна особливість виробу полягає у повній заміні цукру (сахарози) на фруктозу та використанні борошна з високим вмістом висівок або житнього борошна. Виріб має видовжену форму, схожу на невеликий батон або стандартну булочку для бутербродів.

Булочка створена для людей, які мають обмеження у вживанні швидких вуглеводів:

- цукровий діабет (I та II типу): Фруктоза має значно нижчий глікемічний індекс, ніж цукор, тому викликає повільніший підйом рівня глюкози в крові.
- порушення толерантності до глюкози: Для профілактики розвитку діабету.
- дієтичне харчування: Для тих, хто контролює масу тіла, але не хоче повністю відмовлятися від солодкої випічки.

Користь для організму полягає в наступному:

- стабільний рівень цукру: Фруктоза засвоюється організмом без різких інсулінових стрибків, що критично важливо для діабетиків.
- покращення травлення: До складу таких булочок часто входять пшеничні висівки або борошно грубого помелу, багате на клітковину. Це стимулює роботу кишечника та запобігає закрепам.
- джерело вітамінів: Висівки насичують виріб вітамінами групи В (В1, В2, В6) та мінералами (магній, фосфор), які необхідні для підтримки метаболізму та нервової системи.
- енергетична цінність: Забезпечує тривале відчуття насичення завдяки повільним вуглеводам.

Попри те, що цукор замінено на фруктозу, булочка залишається калорійним продуктом, тому її вживання має бути нормованим (згідно з порадами лікаря або дієтолога).

Фруктоза солодша за цукор, тому булочка має приємний десертний смак, що допомагає психологічно легше переносити обмеження в дієті.

Таблиця 3.1 Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Хліб «Безсольовий обдирний»	Хліб «Білково-молочний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»	Вологість, %
Борошно пшеничне в/с	-	50	100	14,5
Борошно пшеничне 1 с	10	-	-	14,5
Борошно житнє обдирне	90	-	-	14,5
Клейковина сира	-	50	-	65
Дріжджі	0,5	3,0	3,0	75.0
Сіль	-	0,75	1,5	0.25
Фруктоза	-	-	6,0	0,1
Маргарин столовий	-	-	4.0	16,5
Молоко сухе	-	3,0	-	4,0
Сироватка молочна, л/кг СР	60/3,0	-	-	4.5
Масло вершкове	-	2,0	-	25
Олія соняшникова	-	2,0	-	0,2
Яйця на змащення шт./кг.	-	-	1,2	75
Кунжут			1,0	12
Разом, кг	**103,5**	**110,75**	**116,7**	**-**

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробу	ДСТУ	Розмір (довжина, ширина, діаметр.)	Вид виробу	Показники якості			Масова частка на СР,%, не менше		
				Вологість %	Кислотність, град	Пористість, %	белкових речовин	фруктози	жиру
Хліб «Безсольовий обдирний»	ДСТУ 4588:2006	140*140	На листах	48	11	55	2,2	-	12,0±0,5
Хліб «Білково-молочний»		160×80	Форми Л 12 на листах	54	4,5	-	-	-	-
Булочка «Діабетична з фруктозою»		150×80	На листах	39	3,0	-	-	6.0	4±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 печей розраховують за формулою:

$$Рдоб = \frac{n \cdot N \cdot 60}{t * m}, \qquad (3.1)$$

де N – кількість виробів на листі, шт;

n - кількість листів, шт;

m –маса виробу;

t - тривалість випікання, хв.

Добову продуктивність печі визначають за формулою

$$P_{доб} = Ргод * 23 \qquad (3.2)$$

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

$$N1=(B - a) / (b + a) \qquad (3.3)$$

$$N2=(L - a) / (l + a) \qquad (3.4)$$

де B, L – відповідно ширина та довжина листа,мм; b, l – відповідно ширина або довжина виробів, мм; а – розмір зазору між подовими виробами (20-40мм).

Значення n_1 і n_2 заокруглюють до меншої цілої цифри.

В пекарні встановлено три ротаційні печі марки BONGARD Bong 8.62, яки розраховани на одну стелажну теліжку з 18 листами. Розмір листа 600*800 мм.

Тривалість випікання збільшуємо на 2-3 хв., враховуючи час на загрузку та вигрузку стелажної теліжки з дієтичними виробами.

Хліб «Безсольовий обдирний» подовий масою 0,3 кг має розміри 140*140 мм. Тривалість випікання--30 хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

$N_1 = \frac{600 - 20}{140 + 20}$ = 3,6 Приймаємо N_1= 3 шт.

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою3. 4:

$N_2 = \frac{800 - 20}{140 + 20}$ = 4,8 Приймаємо N_2 = 4 шт.

Кількість виробів на листі,$n_л$ визначаємо за формулою:

$n_л$= 4*3=12 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$Р_{год} = \frac{18 \cdot 12 \bullet 0,3 \cdot 60}{30 + 2}$ = 121,5 *кг/год*.

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$P_{доб}$= 121,5· 23 = 2795 кг/добу

Хліб «Білково-молочний» формовий масою 0,25 кг, має розміри форми марки Л 12 - 160*80. Тривалість випікання - 25хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

$$N_1 = \frac{600 - 0}{160 + 0} = 3{,}75$$ Приймаємо N_1=3 шт.

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 3.4:

$$N_2 = \frac{800 - 0}{80 + 0} = 10$$ Приймаємо N_2 = 10 шт.

Кількість виробів на листі,$n_л$ визначаємо за формулою:

$n_л$= 3*10=30 шт.

Висота хлібної форми – 80 мм. Відстань між листами в стелажній теліжці – 80 мм. Годинну продуктивність печі розраховуємо, враховуючи, що формовий хліб випікається через один лист для запобігання пошкодження верхньої скоринки хліба. Тобто в стелажній теліжкі встановлюємо 9 листів. Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$$P_{год} = \frac{9 \cdot 30 \bullet 0{,}25 \cdot 60}{25 + 3} = 144{,}6\, кг/год.$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$P_{доб}$= 144,6· 23 = 3326 кг/добу

Булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг, має розміри 150*80. Тривалість випікання - 22 хв.

Кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 3.3:

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

Кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 3.4:

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

Кількість виробів на листі,$n_л$ визначаємо за формулою:

$n_л$= 3*7=21 шт.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3.1:

$$P_{год} = \frac{18 \cdot 21 \bullet 0{,}2 \cdot 60}{22 + 3} = 181{,}4\, кг/год.$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 3.2:

$P_{доб}$= 181,4· 23 = 4172 кг/добу

Таблиця 3.3 - Уточнена продуктивність підприємства

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг
Хліб «Безсольовий обдирний»	0,3	121,5	23	2795
Хліб «Білково-молочний»	0,25	144,6	23	3326
Булочка «Діабетична з фруктозою»	0,2	181,4	23	4172
Всього, кг	-	-	-	**10293**

Таблиця 3.4 - Графік роботи печей

Зміни	1 зміна	2 зміна
BONGARD	Хліб «Безсольовий обдирний»	
BONGARD	Хліб «Білково-молочний»	
BONGARD	Булочка «Діабетична з фруктозою»	

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:

$$B = \sum G_i \frac{100 - w\,cp}{100 - w\,m} (1 - 0{,}01 * \Delta\,бр)\,(1 - 0{,}01 * \Delta\,уп)\,(1 - 0{,}01 * \Delta\,ус) \qquad (3.7)$$

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

$w\,cp$ - середньозважена вологість сировини, % ;

$w\,m$ - вологість тіста, % ;

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

Середньозважену вологість сировини в тісті $w\,cp$ (%) розраховують за формулою:

$$w\,ср = \frac{G\,м * w\,м + G\,др * w\,др + G\,с * w\,с + ...}{G\,м + G\,др + G\,с + ...} = \frac{\sum (Gi * wi)}{\sum Gi} \qquad (3.8)$$

де $G\,м, G\,др, G\,с$ - витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг ;

$w\,м, w\,др, w\,с$ - відповідно їх вологість, %.

$\sum Gi$ – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за вийнятком води:

Вологість тіста $w\,m$ (в %) визначають, виходячи з вологості м'якушки хліба

$$w\,m = w\,хл + n \qquad (3.9)$$

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

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

Хліб «Безсольовий обдирний»

Плановий вихід $В^{хл}$ = 128 %

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{ср} = \frac{100*14.5 + 0.5*75 + 3.0*4.5}{103{,}5} = 14.5\%$$

$$w_m = 48 + 1 = 49\%$$

$$B = 103{,}5 \cdot \frac{100 - 14.5}{100 - 49}(1 - 0{,}01 \cdot 3)(1 - 0{,}01 \cdot 21.5)(1 - 0{,}01 \cdot 3) = 128.16\%$$

Хліб «Білково-молочний»

Плановий вихід $В^{хл}$ = 105,0 %

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{ср} = \frac{50*14.5 + 50*65 + 0.75*0.25 + 3*4 + 2*25 + 2*0{,}2 + 3*75}{110{,}75} = 38.48\%$$

$$w_m = 54 + 1 = 55\%$$

$$B = 110{,}75 \cdot \frac{100 - 38.48}{100 - 55}(1 - 0{,}01 \cdot 3)(1 - 0{,}01 \cdot 26)(1 - 0{,}01 \cdot 3) = 105.32\%$$

Булочка «Діабетична з фруктозою»

Плановий $В^{хл}$ = 143 %

Вихід хлібу розраховують по формулі:

$$w_{ср} = \frac{100*14.5 + 3{,}0*75 + 1{,}5*0.25 + 6*0.1 + 4*16{,}5 + 1{,}2*75 + 1*12}{116{,}7} = 15.8\%$$

$$w_m = 39 + 1 = 40\%$$

$$B = 116{,}7 \cdot \frac{100 - 15.8}{100 - 40}(1 - 0{,}01 \cdot 3)(1 - 0{,}01 \cdot 75)(1 - 0{,}01 \cdot 3) = 143.28\%$$

Таблиця 3.5. Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробу	Маса виробу, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		розрахований	плановий	
Хліб «Безсольовий обдирний»	0,3	128,16	128	+0,16
Хліб «Білково-молочний»	0,25	105,32	105	+0,32
Булочка «Діабетична з фруктозою»	0,2	143,28	143	+0,28

3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

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

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

де $P_{доб}$ – добове вироблення окремого сорту хліба, кг;

$B_{хл}$ – розрахунковий вихід відповідного сорту хліба, %.

Необхідна кількість додаткової сировини за добу визначається з урахуванням дантх рецептури за формулою:

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

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою

Хліб «Безсольовий обдирний»

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

$$M_{добжит} = \frac{2795*100}{128,16} = 2181 кг$$

Хліб «Білково-молочний»

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

$$Мдоб = \frac{3326*100}{105,32} = 3158 кг$$

Булочка «Діабетична з фруктозою»

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

$$M_{добпшв/с} = \frac{4172*100}{143,28} = 2912 кг$$

Таблиця 3.6 - Добові витрати та запас сировини

Найменування виробів	Добове вироблення , кг	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг												
			борошно			Дріжджі пресовані	Сіль кухонна	Клейковина сира	Фруктоза	Масло вершкове	Маргарин	Молоко сухе	Сироватка молочна	Олія соняшникова	Яйця	Кунжут
			Борошно пшеничне в/с	Борошно пшеничне 1 с	Борошно житнэ обдирне											
Хліб «Безсольовий обдирний»	2795	128,16	-	218.1	1963	10,9	-	-	-	-	-	-	65,4	-	-	-
Хліб «Білково-молочний»	3326	105,32	1579	-	-	94,8	23,7	1579	-	63,2	-	94,8	-	63,2	-	-
Булочка «Діабетична з фруктозою»	4172	143,28	2912	-	-	87,4	43,7	-	174,7	-	116,5	-	-	-	35	29,1
Всього, кг/доб	**10293**		4491	218,1	1963	193,1	67,4	1579	174,7	63,2	116,5	94,8	65,4	63,2	35	29,1
Термін зберігання діб	-	-	7	7	7	3	15	1	15	5	5	15	1	15	5	15
Запас сировини, кг	-	-	**31437**	**1527**	**13741**	**579**	**1011**	**1579**	**2621**	**316**	**583**	**1422**	**65,4**	**948**	**175**	**437**

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.5.1 Розрахунок пофазних рецептур тіста

Для приготування хліба «Білково-молочний» та булочки «Діабетична з фруктозою» передбачаємо приготування тіста безопарним способом 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.

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

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

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

$w_{ср}$ - середньозважена вологість сировини , %

w_m - вологість тіста, %

Витрата води для приготування тіста (кг) складає:

$$G_в = G_m - (G_M + G_{др} + G_c) \quad (3.13)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{др.сусп.} = G_{др}(1 + a) \quad (3.14)$$

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

Витрату води (кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі: $$G_в^{др.сусп.} = G_{др.сусп.} - G_{др.} \quad (3.15)$$

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

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

де C_c - концентрація розчину солі (С = 26%)

Витрата води (кг) для розчинення сілі складає:

$$G_в^{р.с.} = G_{р.с.} - G_c \quad (3.17)$$

Витрату розчину фруктози (сухого молока) (кг) для замісу розраховуємо по формулі:

$$G_{р.ф.} = G_c * 100 / Cф \quad (3.18)$$

де $Cф$ - концентрація розчину цукру (С = 20%)

Витрата води (кг) для розчинення цукру складає:

$$G_в^{р.ф.} = G_{р.ф.} - Gф \quad (3.19)$$

Витрати води для приготування РДФ:

$$G^{В}_{т} = G_{в} - (G^{В}_{ДР.СУСП} + G^{В}_{Р.С} + G^{В}_{Р.ф}) \quad (3.20)$$

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба «Білково-молочний»

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

$$G_m = 110,75 * \frac{100 - 38,48}{100 - 55} = 151,4кг$$

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

$$G_в = 151,4 - 110,75 = 40,65 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.сусп.} = 3,0 * (1+3) = 12 \quad \text{кг}$$

Витрату води (кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15: $G_в^{др.сусп.} = 12 - 3 = 9$ кг

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

$$G_{с.р} = \frac{0,75}{0,26} = 2,88кг$$

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

$$G_{р.с}^в = 2,88 - 0,75 = 2,13кг$$

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

$$G_{с.м.} = \frac{3}{0,2} = 15кг$$

Витрати води (кг) для приготування розчину сухого молока за формулою 3.19: $G_{с.м.}^в = 15 - 3 = 12кг$

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

$$G_m^в = 40.65 - (9 + 2,13 + 12) = 17,52кг$$

Таблиця 3.7 - Пофазна рецептура приготування булочки хліба «Білково-молочний»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне в/с	50	50
Клейковина сира	50	50
Вода	28,65	17,52
Дріжджова суспензія	3	12
Сольовий розчин	0,75	2,88
Розчин сухого молока	15	15
Масло вершкове	2	2
Олія соняшникова	2	2
Аскорбінова кислота, кг	0,005	0,005
Всього	151,4*	151,4*

Розрахунок пофазної рецептури тіста для булочки «Діабетична з фруктозою»

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

$$G_m = 116,7 * \frac{100 - 15,8}{100 - 40} = 163,77 кг$$

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

$$G_в = 163,77 - 116,7 = 47,07 \text{ кг}$$

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

$$G_{др.сусп.} = 3,0 * (1+3) = 12 \quad \text{кг}$$

Витрату води (кг) для розчинення пресованих дріжджів розраховуємо по формулі 3.15: $G_в^{др.сусп.} = 12 - 3 = 9$ кг

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

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

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

$$G_{р.с}^в = 5,77 - 1,5 = 4,27 кг$$

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

$$G_{р.ф.} = \frac{6}{0,2} = 30 кг$$

Витрати води (кг) для приготування розчину фруктози за формулою 3.19: $G_{с.м.}^в = 30 - 6 = 24 кг$

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

$$G_m^в = 47.07 - (9 + 4,27 + 24) = 9,8 кг$$

Таблиця 3.8 - Пофазна рецептура приготування булочки «Діабетична з фруктозою»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто	На змащення
Борошно пшеничне в/с	100	100	
Вода	11	9,8	
Дріжджова суспензія	12	12	
Сольовий розчин	5,77	5,77	
Розчин фруктози	30	30	
Маргарин	4	4	
Яйця	1,2	-	1,2
Кунжут	1	1	
Аскорбінова кислота, кг	0,005	0,005	
Всього	163,77*	162,57*	1,2

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба «Безсолевий обдирний»

Хліб готують в дві стадії на густих закваскаx. Густа закваска вологістю 48-50 % містить 25-33 % житнього борошна, яке передбачене рецептурою. Тривалість бродіння закваски до кислотності 12-14 град складає 3-4 год при температурі 28-30 °С.

У виробничому циклі рідку закваску по досягненні заданої кислотності підтримують в активному стані шляхом освіження. Вибродженy густу закваску ділять на 3 частини, з яких одну частину, що містить 33 % борошна, використовують для відновлення закваски, а решту використовують на приготування відповідно 2-х порцій тіста.

Вихід тіста (кг) із 100 кг борошна та додаткової сировини

$$G_m = 103{,}5 \cdot \frac{100 - 14{,}5}{100 - 49} = 173{,}5 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування тіста

$$G_в = 173{,}5 - 103{,}5 = 70{,}0 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (кг) для замісу складають

$$G_{\text{др.сусп}} = 0{,}5 \cdot (1+3) = 2{,}0 \text{ кг}$$

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G^{\text{в}}_{\text{др.сусп}} = 2{,}0 - 0{,}5 = 1{,}5 \text{ кг}$$

Витрати закваски (кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_з = \frac{G_б^з \cdot (100 - w_б)}{(100 - w_з)} . \qquad (3.18)$$

$$G_з = \frac{33 \cdot (100 - 14{,}5)}{(100 - 48)} = 54{,}3 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в заквасці за формулою:

$$G_в^з = G_з - G_б^з . \qquad (3.19)$$

Маса води в заквасці (кг)

$$G_в^з = 54{,}3 - 33 = 21{,}3 \text{ кг}.$$

Визначаємо витрати спілої закваски за формулою:

$$G_{сп.з.} = a \cdot G_з / 100, \qquad (3.20)$$

де a – частка попередньої фази – спілої закваски, % (для густих 33,3 %).

Витрати спілої закваски (кг) дорівнюють

$G_{сп.з.} = 33{,}3 \cdot 54{,}3 / 100 = 18{,}1$ кг.

Визначаємо масу борошна в спілій заквасці (кг) визначають за формулою

$$G_{б}^{сп.з.} = \frac{G_{сп.з.}(100 - w_{з})}{(100 - wб)}. \quad (3.21)$$

$$G_{б}^{сп.з.} = \frac{18{,}1 \cdot (100 - 48)}{(100 - 14{,}5)} = 11 \text{ кг.}$$

Визначаємо масу води (рідини) в спілій заквасці за формулою

$$G_{в}^{сп.з} = G_{сп.з.} - G_{м}^{сп.з.}. \quad (3.22)$$

Маса води (рідини) в спілій заквасці дорівнює

$G_{в}^{сп.з} = 18{,}1 - 11{,}0 = 8{,}1$ кг

Витрати розчину молочної сировитки (кг)

$$G_{р.м.с.}^{сир} = 3/0{,}1 = 30 \text{ кг.}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину молочної сироватки (кг)

$$G_{р.м.с.}^{сир} = 30 - 3 = 27 \text{ кг.}$$

Результати розрахунків вносять в табл. 3.8.

Таблиця 3.9 – Пофазна рецептура приготування житнього тіста для хліба безсольового обдирного на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	Закваска на поновлення	Закваска в тісто	Тісто
Борошно житнє обдирне	90	11	33	57
Борошно пшеничне 1 с	10	–	–	10
Вода	41,5	3,93	11,78	23,2
Закваска в тісто	–	–	–	54,3
Дріжджова суспензія	2	–	–	2,0
Молочна сироватка	30	3,17	9,52	27
Всього	173,5	18,1	54,3	173,5

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 Masz SMR 180 (Польша) з виїзною діжею. Місткість за тестом - 120 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 180 л.

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

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

де Vp – 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)

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

Кількість замісів за 1 год дорівнює

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

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

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

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

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

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

де Gi – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі.

Хліб «Безсольовий обдирний»

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

$$M_{мах}^{1зам} = \frac{180 \cdot 40}{100} = 72 кг$$

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

$$M_{год} = \frac{121{,}5 \cdot 100}{128{,}16} = 94{,}8 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{94{,}8}{72} = 1{,}3 \sim 2 \text{ заміса}$$

Отримане число округлюють до більшого цілого $n_{зам}$* і визначають ритм замісу $r = \frac{60}{2} = 30$

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

$$M_{1зам} = \frac{94{,}8}{2} = 47{,}4 \text{ кг}$$

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

Таблиця 3.10 – Виробнича рецептура приготування тіста хліба «Безсольовий обдирний» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Закваска в тісто	Тісто
Борошно житнє обдирне	15,64	27,02
Борошно пшеничне 1 с	–	4,74
Вода	5,58	11
Закваска в тісто	–	25,74
Дріжджова суспензія	–	0,95
Молочна сироватка	4,51	12,8
Всього	25,74	82,24

Хліб «Білково-молочний»

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

$$M_{мах}^{1зам} = \frac{180 \cdot 32}{100} = 57{,}6 кг$$

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

$$M_{год} = \frac{144{,}6 \cdot 100}{105{,}32} = 137{,}3 \text{кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{137{,}3}{57{,}6} = 2{,}38 \sim 3 \text{ заміса}$$

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

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

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

$$M_{1зам} = \frac{137,3}{3} = 45,8 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білково-молочний» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне в/с	50
Клейковина сира	50
Вода	17,52
Дріжджова суспензія	12
Сольовий розчин	2,88
Розчин сухого молока	15
Масло вершкове	2
Олія соняшникова	2
Аскорбінова кислота, кг	0,0023
Всього	151,4*

Булочка «Діабетична з фруктозою»

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

$$M_{мах}^{1зам} = \frac{180 \cdot 32}{100} = 57,6кг$$

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

$$M_{год} = \frac{181,4 \cdot 100}{143,28} = 126,6 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює за формулою 3.23:

$$n_{зам} = \frac{126,6}{57,6} = 2,2 \sim 2 \text{ заміса}$$

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

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

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

$$M_{1зам} = \frac{126,6}{3} = 42,2 \text{ кг}$$

Таблиця 3.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Діабетична з фруктозою» (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Тісто	На змащення
Борошно пшеничне в/с	42,2	
Вода	4,14	
Дріжджова суспензія	5,06	
Сольовий розчин	2,43	
Розчин фруктози	12,66	
Маргарин	1,69	
Яйця	-	0,51
Кунжут	0,42	
Аскорбінова кислота, кг	0,0021	
Всього	68,6*	0,51

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 Agritech SIV.10 (10 м³) . Бункера розраховані для зберігання борошна на 6,5 т і мають габаритні розміри 2,2*2,2*5,1 м.

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

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

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

ρ -густина борошна (550 кг/м^3) ;

n – термін збереження борошна, доби.

$$V_{заг.} = \frac{31437 + 1527 + 13741}{550} = 84,9 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для зберігання окремих сортів борошна визначають за залежністю:

$$N = \frac{M_{доб} * n}{Q}$$

де Q – місткість силоса марки (6500), кг.

$$N_{в/с} = \frac{31437}{6500} = 4{,}8 \approx 5 \text{ шт.}$$

$$N_{1\,с} = \frac{1527}{6500} = 0{,}23 \approx 1 \text{ шт.}$$

$$N_{ж} = \frac{13741}{6500} = 2{,}1 \approx 3 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 9 бункера марки Agritech SIV.10.

Сіль кухонна

Зберігається в мішках. Сіль розчиняють в установці марки СХР-3-ІР з продуктивністю 16 л/хв і одночасним завантаженням солі - 180 кг. Добові витрати солі на пекарні - 67,4 кг. Об'єм установки – 0,56 м^3.

Об'єм ємностей (в м^3) 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 ємкості на піноутворення (0,10-0,25)

n – термін зберігання розчину, діб

ρ - густина розчину, кг/м^3

A – дозування сировини, кг на 100 кг розчину

$$Vc = \frac{100 * 67{,}4 * (1 + 0{,}10) * 1}{26 * 1200} = 0{,}29 \text{ м}^3$$

Об'єм витратних ємкостей для сольового розчина в зміну

$$V_{с.р} = (67{,}4*(1 + 0{,}15)*100) / 3*26*1200 = 0{,}08 \text{ м}^3$$

Сольовий розчин зберігається в чан-бідоні (переносний), який вміщують 50 л їх кількість:

$N ч^{с.р} = 0{,}08 / 0{,}05 = 1{,}6 \approx 2$ чана

Дріжджі пресовані

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

$$V = (1 + a)*(1 + k) \cdot Gдр / \rho , \qquad (3.29)$$

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

$$V = (193{,}1*(1 + 3)*(1 + 0{,}2) / 3*1050 = 0{,}29 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень пресованих дріжджів необхідних в добу:

$$п = Vр / Vст = 0{,}29 / 0{,}3 = 0{,}98 = 1 \text{ раз}$$

Як витратні місткості передбачаємо дріжджірастительні чани Р3-ХЧД-3 об'ємом 300 л. Їх число для змінного запасу дріжджової суспензії станове:

$$N = 0,29 / 0,30 = \approx 1 \text{ шт.}$$

Молоко сухе

Для розчинення сухого молока вживаний цукрожиророзчинник ЦЖР-300, місткістю 0,2 м^3. Об'єм місткостей необхідних для розчинення сухого молокав зміну визначаємо по формулі:

$$V = (1 + x3) \cdot G_{сух.м} / \rho * C_{с.м}, \quad (3.30)$$

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

$C_{цук}$ - концентрація розчину сухого молока, %.

$$V = (94,8*(1 + 0,15)*100 / 3*20*1230 = 0,15 \text{ м}^3$$

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

$$N = 0,15 / 0,3 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень сухого молока рівне:

$$п = 0,15 / 0,2 = 1 \text{ раз}$$

Маргарин

Для розтоплення маргарину вживаний цукрожиророзчинник ЦЖР-300, місткістю 0,2 м^3. Об'єм місткостей необхідних для розтоплення маргарину в зміну визначаємо по формулі:

$$V = (1 + x3) \cdot G_{мар} / \rho * C_{мар}, \quad (3.31)$$

де x3 - коефіцієнт запасу місткості (x3 = 0,1 - 0,15);

$C_{мар}$ - концентрація розчину, %.

$$V = (116,5*(1 + 0,15)*100 / 3*980*100 = 0,045 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-100 з водяною сорочкою об'ємом 100 л. їх кількість станове:

$$N = 0,045 / 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень маргарину рівне:

$$п = 0,045 / 0,2 = 1 \text{ раз}$$

Фруктоза

Для розчинення фруктози вживаний цукрожиророзчинник ЦЖР-300, місткістю 0,2 м^3. Об'єм місткостей необхідних для розчинення фруктози в зміну визначаємо по формулі:

$$V = (1 + x3) \cdot G_{ф} / \rho * C_{ф}, \quad (3.30)$$

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

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

$$V = (174,7*(1 + 0,15)*100 / 3*20*1230 = 0,003 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-100 з водяною сорочкою об'ємом 100 л. їх кількість становe:

$$N = 0{,}003 / 0{,}1 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень фруктози рівне:

$$п = 0{,}003 / 0{,}2 = 1 \text{ раз}$$

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 AZO E650 потужністю 1,5 – 4 т за годину.

Принцип роботи вихрового (відцентрового) просіювача AZO E650 базується на механічному «проштовхуванні» продукту крізь нерухоме сито за допомогою лопатей, що швидко обертаються.

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

$$t_i = \frac{60 \cdot Мгод}{Q_i}, \qquad (3.32)$$

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

Q_i - потужність просіювала (т/год.)

Годинна витрата борошна пшеничного 1 с для хліба «Безсольовий обдирний» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{121{,}5 \cdot 10}{128{,}16} = 9{,}48 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна житнього обдирного для хліба «Безсольовий обдирний» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{121{,}5 \cdot 90}{128{,}16} = 85{,}3 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для хліба «Білково-молочний» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{144,6 \cdot 100}{105,32} = 137,3 \text{кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного в/с для булочки «Діабетична з фруктозою» за формулою 3.22.

$$M_{год} = \frac{181,4 \cdot 100}{143,28} = 126,6 \text{ кг/год}$$

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

$$t_{в.с} = (137,3 + 126,6)*60/1500 = 10,6 \text{ хв}$$

$$t_{1.с} = 9.48*60/1500 = 0,4 \text{ хв}$$

$$t_{ж} = 85,3*60/1500 = 3,4 \text{ хв}$$

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

$$\eta = \frac{Мгод}{Q_i} \quad , \qquad (3.33)$$

де Q_i - потужність просіювала (т/год.)

Для пшеничного борошна:

$$\eta_{пш} = \frac{9,48 + 137,3 + 126,6}{1500} = 0,18 \le 1$$

Для житнього борошна:

$$\eta_{пш} = \frac{85,3}{1500} = 0,06 \le 1$$

Борошно с силосів, за допомдою 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 марки Masz SMR 180 (Польша) з виїзною діжею. Місткість за тестом - 120 кг; кількість швидкостей - 2; об'єм дежі – 180 л.

.Це універсальна двохшвидкісна машина періодичної дії з обертаючою діжею з можливістю інтенсивного замісу призначена для замісу тіста пшеничних, житньо-пшеничних сортів хліба.

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

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

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

$M_{год}$ - 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.)

$$r = 60 / Д_{год} \quad (3.35)$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$Д_{ц} = \frac{T}{r}, \quad (3.36)$$

де Т – зайнятість діжі, хв.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t^{m}_{зам} + t^{m}_{бр} + t_{п} + t_{пр}, \quad (3.37)$$

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

$t_{п}$ - тривалість обминок, хв. ($t_{п}$ = 2-4 хв.);

$t_{пр}$ - 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 tт, часу на обминання tп і на зачищання tпр.

$$t_{м} = t_{т} + t_{п} + t_{пр} \quad (3.38)$$

$t_{т}$ - тривалість замісу тіста, хв.

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_{м}}{r} \quad (3.39)$$

Хліб «Безсольовий обдирний»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$Д_{год} = \frac{94{,}8 \cdot 100}{40 \cdot 180} = 1{,}3$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/1{,}3 = 46$$

Зайнятість діжі для приготування закваски (в хв.)

$T = 20 + 5 + 210 = 235$ хв

Кількість діж для бродіння закваски

$Д_ц = \frac{235}{46} = 5{,}1 = 6$ Приймаємо 2 діжі.

Час зайнятості машини для приготування закваски

$t_м = 20 + 2 = 22$

Кількість місильних машин

$N = \frac{22}{46} = 0{,}47$ Приймаємо 1 тістомісильну машину.

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

$$r_з = n \cdot r,$$

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

r – ритм тістових діжей, хв.

Зайнятість діжі для приготування тіста(в хв.)

$T = 8 + 2 + 60 = 70$ хв

Кількість діж для бродіння тіста

$Д_ц = \frac{70}{46 * 0{,}5} = 3$ Приймаємо 2 діжі.

Час зайнятості машини для приготування тіста

$t_м = 8 + 2 = 10$

Кількість місильних машин

$N = \frac{10}{46 * 0{,}5} = 0{,}43$

Приймаємо 1 тістомісильну машину.

Хліб «Білково-молочний»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$Д_{год} = \frac{144{,}6 \cdot 100}{32 \cdot 180} = 2{,}38$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60/3 = 20$$

Зайнятість діжі (в хв.)

$$T = 50 + 5 = 55 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$Д_ц = \frac{55}{20} = 2,75$ Приймаємо 3 діжі.

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$t_м = 15 + 2 = 17$

Кількість місильних машин

$N = \frac{17}{20} = 1$ Приймаємо 1 тістомісильну машину.

Булочка «Діабетична з фруктозою»

Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$Д_{год} = \frac{181,4 \cdot 100}{32 \cdot 180} = 2,2$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 3 = 20$$

Зайнятість діжі (в хв.)

$$T = 50 + 5 = 55 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$Д_ц = \frac{55}{20} = 2,75$ Приймаємо 3 діжі.

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста

$t_м = 15 + 2 = 17$

Кількість місильних машин

$N = \frac{17}{20} = 1$ Приймаємо 1 тістомісильну машину.

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 вистоюивання та формування.

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

Визначаємо потребу у тістових заготовках за формулою:

$$n_{ТЗ} = P_{год} / (60 \cdot m) \qquad (3.40)$$

де, $P_{год}$ - 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::

$$N = n_{ТЗ} \cdot x/\mathrm{n}_{д} \qquad (3.41)$$

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

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

Хліб «Безсольовий обдирний»**:**

$$n_{ТЗ} = 121{,}5/(60 \cdot 0{,}3) = 6.75 = 7 шт/хв$$

$$N = \frac{7 \cdot 1{,}05}{25} = 0{,}28 = 1 шт$$

Хліб «Білково-молочний»

$$n_{ТЗ} = 144{,}6/(60 \cdot 0{,}25) = 9{,}64 = 10 шт/хв$$

$$N = \frac{7 \cdot 1{,}05}{25} = 0{,}28 = 1 шт$$

Булочка «Діабетична з фруктозою»

$$n_{ТЗ} = 181{,}4/(60 \cdot 0{,}2) = 15{,}1 = 16 шт/хв$$

$$N = \frac{7 \cdot 1{,}05}{25} = 0{,}28 = 1 шт$$

На кожній потоковій лінії передбачаємо один вакуумно-поршневі тістоподільники марки PMVD2000.

Встановлюємо на лініях по виробництву хліба «Білково-молочний» та булочки «Діабетична з фруктозою», для округлення тістових заготовок, встановлен тістоокруглювачі марки Altuntop модель ATKY 200.

На лінії з виробництва хліба «Бесольовий обдирний», після поділу тістових заготовок, тістові заготовки укладаються у форми виконаний з пресованої деревної целюлози (woodpulpbanneton) – екологічні, гігроскопічні та особливо ефективні для тіста високої гідратації.

Для булочки «Діабетична з фруктозою», 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 булочки «Діабетична з фруктозою», тістові заготовки направляють в тістозакатувалну машину марки PMDM 450

Porlanmaz, де їх розкочують у вигляді батонів, з подальшою укладкою тістових заготовок на листи.

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

При використання холодної технології при приготуванні хліба остаточная вистояка - це оснавна технологічна операція. Час вистойки 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:

$$N_в = \frac{P_{год} \cdot t_р}{60 \cdot N \cdot n_л \cdot m}, \qquad (3.42)$$

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

$n_л$ - кількість виробів на листі, шт.

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

При використання холодної технології при приготуванні хліба остаточная вистойка - це оснавна технологічна операція. Час вистойки хліба «Білково-молочний» та булочки «Діабетична з фруктозою» - 70 хв. Час вистойки хліба «Безсольовий обдирний» - 30 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:

$$N_в = \frac{P_{год} \cdot t_р}{60 \cdot N \cdot n_л \cdot m}, \qquad (3.42)$$

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

$n_л$ - кількість виробів на листі, шт.

Хліб «Безсольовий обдирний»

$$N_в = \frac{121{,}5 \cdot 70}{60 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0{,}3} = 2{,}2 = 3шт$$

Хліб «Білково-молочний»

$$N_в = \frac{144{,}6 \cdot 70}{60 \cdot 30 \cdot 9 \cdot 0{,}25} = 2{,}5 = 3шт$$

Булочка «Діабетична з фруктозою»

$$N_в = \frac{181{,}4 \cdot 70}{60 \cdot 18 \cdot 21 \cdot 0{,}2} = 2{,}8 = 3шт$$

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 розташован поряд з пекарнею, а друга частина виробів реалізується через торговельну меркжу міста.

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

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

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

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

$$Q_{заг}=121,5*8+144,6 \cdot 8 +181,4*8 = 3578 \text{ кг.}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту виробів, $Л_{год.}$:

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

де n – кількість виробів у лотку, шт;

m – маса виробу, кг.

Хліб «Безсольовий обдирний» $Л_{год/коз.} = \frac{121,5}{15 \cdot 0,3} = 27 шт.$

Хліб «Білково-молочний» $Л_{год/коз.} = \frac{144,6}{16 \cdot 0,25} = 37 шт.$

Булочка «Діабетична з фруктозою» $Л_{год/коз.} = \frac{181,4}{20 \cdot 0,2} = 46 шт.$

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

$$N_{год}=\frac{Л_{год}}{K} , \quad (3.45)$$

де К – кількість лотків у контейнері.

Хліб «Безсольовий обдирний» $N_{год}=\frac{27}{18} =\approx 2 шт.$

Хліб «Білково-молочний» $N_{год}=\frac{37}{18} =\approx 2 шт.$

Булочка «Діабетична з фруктозою» $N_{год}=\frac{46}{18} = 3 шт.$

Ритм заповнення контейнерів, хв.:

$$r=\frac{60}{N_{год}} \quad (3.46)$$

Хліб «Безсольовий обдирний» $r=\frac{60}{2} = 30 хв.$

Хліб «Білково-молочний» $r=\frac{60}{2}=30 хв.$

Булочка «Діабетична з фруктозою» $r=\frac{60}{3}=20 хв.$

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

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

Хліб «Безсольовий обдирний» $N=\frac{60\cdot 8}{30}=16 шт.$

Хліб «Білково-молочний» $N=\frac{60\cdot 8}{30}=16 шт.$

Булочка «Діабетична з фруктозою» $N=\frac{60\cdot 8}{20}=24 шт.$

Загальна кількість контейнерів становить:

$N_{заг}$ = 24+16+16= 56 шт.

Таблиця 3.13 - 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		
Хліб «Безсольовий обдирний»	121,5	4,5	81	27	2	30	16
Хліб «Білково-молочний»	144,6	4	72	37	2	30	16
Булочка «Діабетична з фруктозою»	181,4	4	72	46	3	20	24
Разом							56

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

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

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

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 = (2795/12*64*4,5) + (3326/12*64*4) + (4172/ 12*64*4.0) = 3,2 ≈ 4 машини.

Кількість відпускних місць експедиційної платформи визначаємо за формулою:

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

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

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

К – коефіцієнт, враховуючий відвантаження хліба у години "пік" (2,0-2,5).

n = (2795*20 /14*60*64*4,5)*2 + (3326*20/14*60*64*4)*2 + (4172*20/ 14*60*64*4.0)*2 = 1,8 ≈ 2 відпускних місць.

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Борошно доставляється на пекарню автоборошновозами марки К1040.

В безтарних складах зберігання борошна здійснюється у силосах. Борошно з автомуковозів по шлангу, який приєднується до приймального пристроя (1) і по трубопроводам (3) поступає на зберігання в силоси (2) марки Agritech SIV.10. Місткість ~6.5 тонн борошна.

Склопластикові (склопластик має низьку теплопровідність, що запобігає утворенню конденсату всередині при перепадах температур — це критично для борошна) силоси італійського виробника **A**gritech (серії SIA, SIV) є популярним рішенням для безтарного зберігання сипучих продуктів завдяки своїй довговічності та високим ізоляційним властивостям. Встановлюється на 3 або 4 високих ніжках з гарячеоцинкованої сталі. Силос має характерну конусну форму з циліндричною верхньою частиною, виготовлений з білого склопластику (фібергласу). Зверху розташована кришка (люк), збоку на одній із ніжок зазвичай закріплена металева драбина для обслуговування.

Цей тип силосу постачається в комплекті із завантажувальною трубою та вібраційним витяжним пристроєм з нержавіючої сталі 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 (11) встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною Masz SMR 180 (33), під дозатором монтується просівач AZO E650 (7), і поворотний шнек (12); на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 (10) і компресор КМ-1 (9) пневмосистеми керування.

Просівач AZO E650 (7), який базується на механічному «проштовхуванні» продукту крізь нерухоме сито за допомогою лопатей, що швидко обертаються.

Модель E650 зазвичай оснащена магнітним уловлювачем для металевих часток.

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 (15), куди вода поступає по трубопроводу холодної води і баки гарячої води (16) з'єднані між собою трубкою. 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. Зберігають їх в холодильній камері Порка (29). При підготовці звільняють від забруднень та закладають в установку для розтоплення жиру марки ЦЖР-300 (21) 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-100 (23). Ця ємкість є витратною.

Дріжджі надходять на пекарню в пресованому стані у вигляді брусків, масою 1,0 кг. Зберігають їх в холодильній камері Порка (29) при температурі від 0 до 4^{o}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 (17). Загрузка дріжджів і води проходить через верхню кришку. Приготовлена суспензія насосом НХЛ-300 (32) перекачується в ємкості Р3-ХЧД-3 (18). 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 (19). 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 поплавок 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.

Молоко сухе та суха молочна сироватка 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 ЦЖР-300 (21), 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 (24), звідки воно подається на виробництво.

Яйця на підприємство доставляються в коробках. Яйця зберігають у холодильних камерах Порка (29) при температурі від 0 до 4 ^{o}С, окремо від продуктів з сильним ароматом. Спочатку яйця просвічують на овоскопі (28). Перед приготуванням яєчної маси всі яйця, після перевірки на овоскопі, дезінфікуються для знищення бактерій на їх поверхні.

Обробку яєць ведуть в сітчастих ящиках в чотирьохсекційній ванні марки ВМ -4 (27) за такою послідовнісю:

- 1 секція – замочують у воді при температурі 42-45 ^{o}С, протягом 5-10 хвилин;

- 2 секція – обробка миючим засобом згідно з інструкцією по використанню, а саме 2% -им розчином харчової соди.

- 3 секція – дезінфекція 2%-им розчином хлорного вапна або 0,5%-м розчином хлораміну;

- 4 секція – ополіскування гарячою проточною водою при температурі не нижче 50 ^{o}С.

Заміна розчинів в миючій ванні проводиться від 3 разів за зміну. Очищенні яйця розбивають на металевих ножах та виливають у спеціальні чаші ємкістю не більше 5 яєць. Після перевірки яєчної маси на запах та зовнішній вигляд маса переливається в іншу виробничу тару більшого розміру. Перед використанням яєчна маса проціджується крізь сито із комірками розміром 3-5 мм. Зберігання яєчної маси не повинно перевищувати 24 години і проводиться виключно в холодильній камері.

Соняшникова олія на підприємстві поступає у бочках. Для зберігання і транспортування олії соняшникової передбачено установку Т1- ХУБ (30). Вона складається з ємкостей для зберігання жиру з підігрівом та збірників які також мають підігрів. Далі олія через мірник з рубашкою відправляється на виробництво.

Яєчне мастило. Підготовлені до змащування яйця збивають. Під час збивання поступово добавляють теплу, трохи підсолену, воду або молоко у співвідношенні 1:0,2. Мастило готують з розрахунку на 1-2 год роботи, бо в теплому приміщенні воно швидко псується.

Клейковина сира

Сиру клейковину відмивають на підприємстві в тістомісильній машині (). Замішують тісто з пшеничне борошно (вищого або першого сорту) і звичайну воду. На кожні 10 кг борошна додається приблизно 6 літрів води. Найкраще це робити в тістомісі на низькій швидкості.

Готове тісто відлежується 40–60 хвилин. Це потрібно, щоб білки борошна повністю з'єдналися між собою і утворили міцну «сітку». Якщо почати мити одразу, клейковина просто розсиплеться.

Далі проводиться перше промивання в діжі, куда заливається вода температурою +18...20°С. Тісто обережно розминають руками або вмикають тістоміс на мінімальну швидкість. Вода швидко стане білою, як молоко — це вимивається крохмаль. Коли вода стане дуже густою і білою, то вона зливається і заливається свіжа порція води і продовжують вимивати. Цей процес потрібно повторити 3–4 рази. Процес вважається завершеним, коли вода після промивання залишається майже прозорою. Отриману масу (це і є сира клейковина) добре віджимають руками від зайвої вологи.

З 10 кг борошна відмивається приблизно 2,5–3 кг готової сирої клейковини.

Якщо потрібно зберегти її на потім, то її зберігають у морозилці.

Описання технологічних схем виробництва

Для хліба «Білково-молочний» та булочки «Діабетична з фруктозою» 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.

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 3.14.

Таблиця 3.14 - 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	$W_{хл}$+(0,5…1)
Початкова температура тіста, °С	23-27
Кислотність тіста кінцева, град, не більше	$К_{хл}$+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 Masz SMR 180 (Польша) з виїзною діжею (33). Місткість за тестом - 120 кг; кількість швидкос-

тей - 2; об'єм дежі – 180 л. Дріжжова суспензія, сольовий розчин, інші розчини, маргарин та з вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора «Поток-7» (Україна) (25). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-180 (34).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача марки BLT 350 MIXER (35) перевантажується в воронку тістоподільної машини марки PMVD 2000 (36). Для округлення тістових заготовок, встановлени тістоокруглювачі марки Altuntop модель ATKY 200 (37).

Попередня вистойка тістових заготовок здійснюється на виробничих столах марки СПСМ-5 (41), яка відбувається на протязі 5-10 хв. Тістові заготовки для булочки «Діабетична з фруктозою» обробляються в тістозакатувальній машині марки марки PMDM 450 Porlanmaz (38).

Далі за допомогою транспортеру (39) тістові заготовки направляються на виробничий стіл СПСМ-5 (41) де їх вручну укладаються на листи, які вставляються в стелажну теліжку марки ТС-1 (40). Далі стелажну теліжку закатують в вистоювальну шафу боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180 (42), яка розрахована на 4 візка.

Після вистойки стелажну теліжку з тістовими заготовками направляють на випікання в ротаційну піч марки BONGARD Bong 8.62, яка розрахована на одну стелажну теліжку з 18 листами. Розмір листа 600*800 мм. (43). Готовиі вироби вироби вручну знимаються с листів на столі марки СПСМ-1 (31), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (44), які відправляють в хлібосховище для остигання та зберігання.

Приготування хліба «Безсольовий обдирний»

Хліб готують в дві стадії на густих закваскаx. Густа закваска вологістю 48-50 % містить 25-33 % житнього борошна, яке передбачене рецептурою. Тривалість бродіння закваски до кислотності 12-14 град складає 3-4 год при температурі 28-30 °С.

У виробничому циклі рідку закваску по досягненні заданої кислотності підтримують в активному стані шляхом освіження. Вибродженy густу закваску ділять на 3 частини, з яких одну частину, що містить 33 % борошна, використовують для відновлення закваски, а решту використовують на приготування відповідно 2-х порцій тіста.

Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння закваски та тіста здійснюється в діжах марки Д-180 (34).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача марки BLT 350 MIXER (35) перевантажується в воронку тістоподільної машини марки PMVD 2000 (36).

Далі тістові заготовки по стрічковому транспортеру направляються на виробничий стіл СПСМ-5 (41), де тістові заготовки укладаються у форми виконаний з пресованої деревної целюлози (woodpulpbanneton) – екологічні, гігроскопічні та особливо ефективні для тіста високої гідратації. Форми укладають на листи, які вставляють в стелажну теліжку ТС-1 (40) та відправляють на вистойку у шафу боксового типу фірми Kumkaya марки MD 180 (42), яка розрахована на 4 візка.

Після вистойки стелажну теліжку з тістовими заготовками направляють на випікання в ротаційну піч марки BONGARD Bong 8.62 (43).

Готовиі вироби вироби вручну знимаються с листів на столі марки СПСМ-1 (31), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (44), які відправляють в хлібосховище для остигання та зберігання.

Таблиця 3.15 –Режими приготування тіста

Показники процесу	Параметри приготування тіста		
	Хліб «Безсольовий обдирний»	Хліб «Білково-молочний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»
Температура закваски, °С	28-30	-	-
Кислотність кінцева закваски, град	12-14	-	-
Час бродіння закваски, хв.	180-240	-	-
Температура тіста, °С	29-30	26-27	29-31
Кислотність кінцева тіста, град	10-11	4-5	2.5-3
Час бродіння тіста, хв.	90-120	15	15
Тривалість вистоювання, хв.:	30-40	70	70
Тривалість випікання, хв.	30-40	22-27	22-25

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 хлібосховища 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

Метою технохімічного контролю (ТХК) є випуск продукції, що відповідає вимозі стандартів з високими техніко-економічними показниками, науковою організацією праці та зведенням втрат і витрат до мінімуму. Технохімічний контроль виробництва дозволяє постійно контролювати технохімічний процес і вразі необхідності виправляти його.

Завдання ТХК:

–Контроль за якістю сировини, напівфабрикатів, готової продкції;

–Контроль за допоміжними матеріалами, тара, упаковка, маркування;

–Контроль води, палива;

–Розробка заходів по усуненню браку і зниженню відходів, та можливість їх використання;

–Розробка нових видів виробів (проводять їх апробацію та впровадження);

–Розробка заходів щодо попередження потрапляння браку, сторонніх предметів у напівфабрикати і готову продукцію;

–Стеження за санітарним станом підприємства, стеження за точністю дозування;

–Розробка заходів щодо зміни технологічного процесу в разі надходження недоброякісної сировини.

Лабораторії по своїй організації діляться на:

–Центральні (виробничі, заводські);

–Цехові (оперативного контролю)

Наявність цих лабораторій обумовлюється типом підприємства, його потужністю і випускаючим асортиментом.

Центральна лабораторія веде контроль якості сировини і готової продукції за фізико-хімічними показниками.

Цехова лабораторія веде:

–Контроль якості сировини, що надходить органолептично;

–Органолептичний контроль готової продукції;

–Правельність рецептурних закладок;

–Роботу дозуючих пристроїв;

–Якість напівфабрикатів;

–Стежить за роботою контрольно-вимірювальних пристроїв;

–Перевіряє роботу тісто подільників (кількість шматків на хв.);

–Стежить за тривалістю вистоювання та випікання тістових заготовок.

Цехова лабораторія спроектована в цеху і відокремлена легкими перегородками. В лабораторії є опис усих рецептур і технологічних вказівок, журнали браку, контролю вологості готової продукції і т.д. Журнали підшиті і пронумеровані. Відповідальність за своєчасний і правильний контроль несе завідувач лабораторії. Також є особи, які відповідають за реактиви та провідні їх облік.

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

Функціональні обов’язки начальника лабораторії:

–Розробка плану роботи лабораторії;

–Організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;

–Розробка заходів щодо поліпшення якості продукції;

–Розробка та впровадження нових видів продукції;

–Розробка технологічних інструкцій і рецептцр;

–Ведення документації по стандартам, надавати звіт щодо їх впровадження;

–Участь у впровадженні нових технологічних процесів

–Контроль роботи по видаленню метало домішок;

–Облік НТД, лабораторного посуду, реактивів.

Таблиця 3.16 - 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 металодомішок Вологість Крупність Кількість сирої клейковини Якість сирої клейковини Число падіння	Кожна партія	Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Відмиванням На приладі ВДК-1 Методом Партена-Харберга
	Борошно житнє ДСТУ 8791:2018	Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Зольність Наявність металодомішок Вологість Крупність Число падіння	Кожна партія	Органолептично Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах 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
	Вода ДСанПін 2.2.4-171-10	Запах, смак, прозорість Колі-титр, колі-індекс	Кожна партія	Органолептично Посів
	Маргарин ДСТУ 4465:2005	Запах, смак, консістенція, колір	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Яйця ДСТУ 5928:2008	Зовнішній вигляді консистенція, колір, смак, запах	Кожна партія	Овоскоп

	Молоко сухе ДСТУ 2661-2010	Зовнішній вигляді консистенція, колір, смак, запах	Кожна партія	Органолептично Ареометром
	Масло вершкове ДСТУ 4393:2009	Запах, смак, консістенція, колір	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
Приготування напівфабрикатів	Закваска	Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	На початку бродіння На початку і наприкінці бродіння	Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу
	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	Дієтичні вироби ДСТУ 4588:2006	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.[5].

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 парою, яку подають від парового котла у змійовик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Загальну витрати води за годину $Q_в^г$ (в м^3) визначаємо за формулою:

$$Q_в^г = Q_в^г * 5{,}76/ Тп = 10*5{,}76 / 23 = 2{,}5 \text{ м}^3,$$

де $Q_в^г$ - продуктивність печей за добу, т; 5,76 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для пекарні потужністю 10 т/добу, м^3/т;

$T_п$ - тривалість роботи печей протягом доби, год.

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

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

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 $Q_{в.г.}^г$ (в м^3) визначаємо за формулою:

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

де $t_{см}$ - температура підігрітої води (суміші) ,°С (приймаємо 55 °С); $t_г$ - температура гарячої води, °С (приймаємо $75^{o}C$); $t_х$- температура холодної води, °С (приймаємо 5 °С).

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q^{г}_{т.в.}$ в кВт визначаємо за формулою:

$$Q^{г}_{т.в.} = \frac{Q^{г}_{в.г.} \cdot 4{,}18\,(t_{см} - t_х) \cdot К}{3{,}6},$$

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:

$Q^{г}_{т.в.}$ =1,43*4,18*(55-5)*1,2/3,6 = 96,6 кВт.

Влітку за формулою витрат тепла за годину складають:

$Q^{г}_{т.в.}$ = 1,43*4,18*(55-5)*1,1/3,6 = 91,3 кВт.

Запас води в баках $Q^{з}_{в}$ (в м^3) обчислюємо за формулою:

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

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

Запас гарячої води $Q^{з}_{в.г.}$ (в м^3) розраховуємо за формулою:

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

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

$Q^{2}_{в.г.}$- аварійний запас води (0,4 · $Q^{1}_{в.г.}$), м^3:

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

Недоторканий запас води для парогенераторів розраховують.

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

де $Q^{г}_{б}$ - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q^{т}_{в}$ - 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 $Q^{к}_{в.г.}$ (м^3) розраховують за формулою:

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

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 $Q^{д}_{в}$ (в м^3) обчислюємо за формулою:

$$Q^{д}_{в} = \frac{N_р \cdot 100}{1000} = \frac{30 \cdot 100}{1000} = 3{,}0 \text{ м}^3,$$

де $N_р$ - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3.

Об`єм бака холодної води $V_х$ (в м^3) знаходимо за формулою:

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

де ρ - густина води в кг/дм^3 (приймають 1 т/ 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:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q^{\text{з}}_{\text{в.г.}} + Q^{\text{д}}_{\text{в}}) \cdot 1{,}1}{\rho} = (1{,}51 + 3{,}0)*1.1/0{,}984 = 4{,}5 \text{ м}^3 ,$$

де ρ - густина води (в т/ м^3) приймають 0,984 т/ 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 м^3 на 1 т продуктивності (див. табл. 4.1.)

Об`єм стічних вод за годину $Q^{\text{г}}_{\text{к}}$ (в м^3) для пекарні обчислюємо за формулою:

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

де $Q^{\text{г}}_{\text{п}}$ - 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$^{\text{o}}$С. Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запилених приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

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

$$Q^{\text{о.г.}}_{\text{т}} = 0{,}8 \cdot V_{\text{б}} \cdot g_{\text{о}}(t_{\text{п}} - t_{\text{з}}).$$

$$Q^{\text{о.г.}}_{\text{т}} = 0{,}8 \cdot 9720 \cdot 0{,}35 \cdot (18\text{-}(\text{-}16)) = 92{,}5 \text{ кВт},$$

де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі; $V_{\text{б}}$ - будівельний об`єм пекарні, м$^3$; $g_{\text{о}}$ - питомі витрати тепла на 1 м$^3$ будівлі, Вт/(в м$^3$·К), при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1$^{\text{o}}$С (див. табл. 4.2.); $t_{\text{п}}$ - середня температура опалювальних приміщень (16-18 $^{\text{o}}$С); $t_{\text{з}}$ - середня температура п`яти найхолодніших днів опалювального сезону (Одеса – мінус 16 $^{\text{o}}$С).

Питомі витрати тепла в залежності від будівельного об`єму будівлі хлібопекарського підприємства наведені в табл. 4.2. [5].

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

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

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

$$Q_т^{о.х.} = \frac{0{,}8 \cdot V_б \cdot g_о \left(t_п - t_з^1\right) \cdot T_о \cdot n_о}{1000000}.$$

$$Q_т^{о.х.} = 0{,}8*9720*0{,}3*(18-(-6))*24*212/1000000 = 285 \text{ мВт},$$

де $t_з^1$ - середня температура опалювального періоду за довідником (м. Одеса – мінус 6°С); $n_о$ - число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); $T_о$ - час роботи системи опалення протягом доби (24 год).

4.3 Холодозабезпечення

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

$$Q_х = \frac{Q_п^д \cdot 33000}{3600 \cdot 24} = 10*33000/3600*24 = 3{,}82 \ \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

де $Q_п^д$ - 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:

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

$$Е_{річ} = Р_{доб} \cdot 254.4 \cdot 330 = 10 \cdot 254{,}4 \cdot 330 = 809820 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

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:

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

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

4.6 Витрати палива

Витрати палива для колоагрегатів котельні, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі за годину $Q^{г}_{пал.п}$ (в м^3 або кг) розраховуємо за формулою: $Q^{г}_{пал.п} = \frac{Q^{г}_{п} \cdot g_{п} \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_{п}} = 10/23*170*7000*4,187/33500 = 64,7$ м^3,

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

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

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, озелененими 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 : 200.

Основний спосіб доставки сировини та витратних матеріалів – автомобільний. Джерело постачання газом – міська мережа з північної сторони. Джерело постачання електроенергії – підстанція міська м. Одеси. 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 корпуса проектованого підприємства орієнтований на вулицю на відстані більше 15 м від червоної лінії для огородження від вуличного пилу.

Територія пекарні огороджена по периметру залізобетонним забором і деревами, посадженими на смузі 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 проектованого 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 м^2. Платформа ваг має розмір 5х2,5 м.

На території розташовані виробничий корпус, прохідна, автомобільні ваги, двірська вбиральня, трансформаторна підстанція $21м^2$, площадка контейнерів для сміття на відстані 25 м від виробничого корпуса 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 в строєні 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 дільниці, має резервуари для збереження рідкого палива з насосами. На дільниці 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 скважена для технічного водопостачання, резервуар чистої води, водопровідна та каналізаційна насосна станція.

Джерела потенційного шуму – місце розвантаження автоборошновозів, рампи для розвантаження сировини, рампа для завантаження готової продукції розташовуються усередині двору. Захисту від можливого шуму значною мірою сприяє проектування закритих розвантажувально-навантажувальних платформ, а в ряді випадків проектування закритих дворів.

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 однобічним 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 1:200. 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 типа 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, асбестоцемента і ін.), між якими поміщений легкий теплоїзоляційний 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 приймаются 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 1200х2100 мм; у адміністративно-побутових - одностулкові 890х2100 мм; у санвузлах, душових - одностворчаті 600х2100 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:

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

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

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

Н – висота складу, м.

$$F_{бзб} = \frac{(31437 + 1527 + 13714) \cdot 8}{6 \cdot 1000} = 62{,}2 м^2$$

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

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

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

$$F_б = \frac{4491 + 218 + 1963}{650} \cdot 1{,}5 = 15{,}4 м^2$$

Загальна площа складу для зберігання сировини в мішках складає 16 м^2

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

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

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

В холодильній камері предбачено зберігати дріжджі пресовані, маргарин столовий, яйця і масло вершкове. Її площа складає:

$$F_{др} = \frac{579}{800} \cdot 1{,}5 = 1{,}09 м^2;$$

$$F_{мар} = \frac{583}{400} \cdot 1{,}5 = 2{,}19 м^2;$$

$$F_{яйця} = \frac{175}{400} \cdot 1{,}5 = 0{,}66 м^2;$$

$$F_{масло} = \frac{316}{400} \cdot 1{,}5 = 1{,}19 м^2;$$

В окремому приміщенні встановлюємо три холодильни камери марки «Порка» з об’ємом 3 м^3 кожная.

Площа силосного відділення:

$S_{с.в} = 4 \cdot 10 = 40 м^2$

Площа розчинного вузла:

$S_{р.в} = 1{,}5 \cdot 10 = 15 м^2$

Площа тістоприготувального відділення:

$S_{т.в} = 5 \cdot 10 = 50 м^2$

Площа тісторозробного віділення:

$S_{т.р} = 6 \cdot 10 = 60 м^2$

Площа пекарного залу:

$S_{п.з} = 9 \cdot 10 = 90 м^2$

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

Площа остигального відділення: $S_{ост} = 50 \cdot 3{,}578 = 179 м^2$

Площа експедиції: $S_{екс} = 179*0,2 = 36м^2$

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 борона 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 на 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 на менше 0,8 м. При складі борошна передбачається приміщення площею 12 м^2 для мішкоприймальної машини , мішковибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8 м^2 для порожніх мішків.

Виробничі бункери розташовують на опорах над рівнем підлог 2м, шириною сходин 0,8м, нахилом не більше 60° та висотою огороджуючих 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 м^2

Для поліпшення організації потоку рекомендуються всі автоматичні потокові 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 проектованому підприємстві, представленої в технологічній частині проекту, 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	Тістоміс, диспергатор. тістоподільник, тістоокруглювач, тістозакочувальна машина	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 аппарату, діяльності сердечно – 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 сердечно – судинної системи
8	Підвищена або знижена вологість повітря	40 – 60 %	ДСН 3.3.6.042-99	Пекарне відділення	Виснаження, втрата трудоємності

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 кожі 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	IIа	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
2	Склад тарного зберігання	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
3	Приміщення виробничих бункерів	IIа	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
4	Відділення зважування та просіювання борошна	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
5	Приміщення підготовки сировини	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
6	РДФ відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
7	Тістомісильне відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
8	Тістоподільне відділення	IIа	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
9	Пекарне відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
10	Експедиція	III	16-18	40-60	0,3	18-20	40-60	0,4
11	Адміністративні приміщення	Iа	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-IIа
2	Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів	В	П-II
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	22
4	Приміщення виробничих бункерів	В	П-II
5	Відділення зважування та просіювання борошна	В	П-II
6	Приміщення водобаків	Д	-
7	Приміщення підготовки сировини	В	П-IIа
8	Опарно-заквашувальне відділення	Д	-
9	Тістомісильне відділення	Д	-
10	Тістоподільне відділення	Д	-
9	Пекарне відділення	Г	-
10	Експедиція	В	П-IIа
2.Допоміжне виробництво			
11	Котельна	Г	-
12	Лабораторія	В	П-IIа

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 $м^3$)-3шт

-вуглекислотні ручні ОУ-5(призначені лля 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 вентиля.

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

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафках.

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 протипожежного водопостачання. Передбачено автоматичне включення пожежного насоса від кнопок, що встановлюються у кожного внутрішнього пожежного крану. З включенням пожежного насосу 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 оснащене 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, ломи, сокири тощо) Пожежні щити встановлено при виході з цеху, а також при в'їзді на територію підприємства.

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.

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.

Проєктом 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 будівлі і з приміщень дорівнює двом. Мінімальна ширина дверей 0,8 м і проходів1м, 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;
- Застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (навушники, м’які шоломи, беруші);

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 пекарні для уловлювання дрібнодисперсного борошняного 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 приходиться 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.

Проєкт 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 електроном-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 сумації їх 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:

$$ІК = К1 + К_2 + К_3; \quad (8.1)$$

витрати К1 на будівництво;

витрати $К_2$ на придбання нового обладнання;

витрати $К_3$ на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплату ПДВ.

$$К_1 = П * К_{уд} * n \quad (8.2)$$

Витрати на придбання нового обладнання $К_2$ розраховують за формулою

$$К_2 = К_{об} + З_{тр} + З_м \quad (8.3)$$

Будівництво додаткових цехів та встановлення нових ліній проектом не передбачається, у звязку з цим К1 та К2 дорівнюють 0

$К_1 = 9720*300*44,44 = 129587040$ грн.

Витрати на придбання нового обладнання $К_2$ розраховують за формулою:

$$К_2 = Кбо + Зтр + Зм + Д + Кост - Л + Кс \quad (8.4)$$

де Коб - вартість придбання нового обладнання;

Зтр - транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

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

Для визначення $К_2$ 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 машинамарки MaszSMR 180 (Польша) з виїзною діжею	796	796	796
2	Тістоподільна машина марки PMVD2000	350	350	350
3	Тістоокруглювач марки Altuntop модель ATKY 200	130	130	130
4	Тістозакатувальна машина марки маркиPMDM 450 Porlanmaz	312,206	312,206	312,206
5	Шафа для вистоюваннябоксового типу фірми Kumkaya марки MD 180	503	503	503
6	Ротаційна піч марки BONGARD Bong 8.62	661,77	661,77	661,77
7	Всього витрат на придбання обладнання			2752,976
8	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			412,9464
9	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			137,6488
10	Капітальні вкладення на обладнання			3303,5712
11	В т.ч.ПДВ			550,5952
12	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			2752,976

Отже, $К_{2\ з\ пдв}$ = 550,5952 тис. грн.

в т ч. ПДВ = 550,5952 тис.грн.

$К_{2\ без\ пдв}$ = 2752,976 тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів $К_З$ обчислюють за формулою

$$К_З = Кос \qquad (8.5)$$

де Кос - витрати на поповнення власних обігових коштів для випуску продукції;

Для нової будови формула для ΔКос має вигляд

Кос =ТП/Кос (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
Хліб «Безсольовий обдирний»	2795	1	698,75
Хліб «Білково-молочний»	3326	1	831,5
Булочка «Діабетична з фруктозою»	4172	1	1043
Всього	**10293**	1	2573,25

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.
Хліб «Безсольовий обдирний»	698,75	82,66	57756,90721
Хліб «Білково-молочний»	831,5	404,86	336643,3496
Булочка «Діабетична з фруктозою»	1043	186,50	194523,0469
Всього	2573,25		588923,3037

Вартість річного обсягу продукції становить 588923,30 тис. грн. - ТП

ІК= 181416,96 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					
	Хліб «Безсольовий обдирний»		Хліб «Білково-молочний»		Булочка «Діабетична з фруктозою»	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн
		698,75		831,5		1043
Сировина	59,82	14953,93	365,93	91481,90	162,47	169453,60
Енергетичні ресурси	3,80	2651,79	3,80	3155,58	3,80	3958,24
Заробітна плата основна	2,12	1481,25	1,78	1481,25	1,42	1481,25
Заробітна плата додаткова	0,64	444,38	0,53	444,38	0,43	444,38
Відрахування на соціальні заходи	0,61	423,64	0,51	423,64	0,41	423,64
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	1,38	962,81	1,16	962,81	0,92	962,81
Амортизація	5,26	3675,89	4,42	3675,89	3,52	3675,89
Загальновиробничі витрати	1,38	962,81	1,16	962,81	0,92	962,81
Інші витрати	1,38	962,81	1,16	962,81	0,92	962,81
Виробнича собівартість	76,37	26519,31	380,44	103551,07	174,81	182325,43
Адміністративні витрати	1,65	1155,38	1,39	1155,38	1,11	1155,38
Витрати на збут	3,82	1325,97	19,02	5177,55	8,74	9116,27
Повна собівартість	81,84	29000,65	400,85	109884,00	184,66	192597,08
Всього						331481,73

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 технологі-

чній 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 Хліб «Безсольовий обдирний»

Найменування та одиниця вимірювання	Добові витрати, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне1 с	218,1	22	4,80
Борошно житнє обдирне	1963	27	53,00
Дріжджі пресовані	10,9	65	0,71
Сироватка молочна	65,4	20	1,31
Усього			59,82

Таблиця 8.6. - Потреба та вартість сировини продукції Хліб «Білково-молочний»

Найменування та одиниця вимірювання	Добові витрати, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с	1579	35	55,27
Дріжджі пресовані	94,8	65	6,16
Сіль кухонна	23,7	16	0,38
Клейковина сира	1579	155	244,75
Масло вершкове	63,2	500	31,60
Молоко сухе	94,8	230	21,80
Олія соняшникова	63,2	94,50	5,97
Усього			365,93

Таблиця 8.7. - Потреба та вартість сировини Булочка «Діабетична з фруктозою»

Найменування та одиниця вимірювання	Добові витрати, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с	2912	35	101,92
Дріжджі пресовані	87,4	65	5,68
Сіль кухонна	43,7	16	0,70
Фруктоза	174,7	139	24,28
Маргарин	116,5	170	19,81
Яйця	35	130	4,55
Кунжут	29,1	190	5,53
Усього			162,47

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	1200	1800
Разом			3795,05

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 людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн
Оператор тістомісу	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 (ΔА).

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 тонну 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 впрова-

дження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тонну. 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 PresentValue) – 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 приведеного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Проєкт приймається, якщо NPV > 0.

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

Проєкт приймається, якщо індекс дохідності 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.	588923,30	588923,30	588923,30	588923,30	588923,30
Витрати, тис.грн., в т.ч.	331481,73	331481,73	331481,73	331481,73	331481,73
Амортизація обладнання і будови	2205,54	2205,54	2205,54	2205,54	2205,54
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.					181416,96
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	257441,58	257441,58	257441,58	257441,58	257441,58
Податок на прибуток , тис.грн.	46339,48	46339,48	46339,48	46339,48	46339,48
Чистий прибуток, тис.	211102,09	211102,09	211102,09	211102,09	211102,09
Грошовий поток, тис.грн	213307,63	213307,63	213307,63	213307,63	213307,63
Ставка дисконтування, %					26,00
ЧГП, тис. грн.	169291,77	134358,55	106633,77	84629,98	67166,65
Сумарний грошовий поток, тис. грн.	169291,77	303650,32	410284,09	494914,07	562080,72
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-12125,18	122233,37	228867,14	313497,11	380663,76
NPV, тис. грн.					122233,37
Середній ЧГП, тис. грн.					112416,14
Період окупності Ток, рік					1,61
Індекс доходності ІД					1,67

Висновки.

Таким чином, представлені показники свідчать про економічну ефективність проекту пекарні з виробництва хлібобулочних виробів для спеціального дієтичного споживання в м. Одеса

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 211102,09 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 122233,37 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років - 1,61, індекс доходності інвестицій також більше 1 - 1,67.

Перелік джерел посилання

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

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

3. 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.

4. 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.

5.Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра (хлібопекарська галузь) спеціальності 181 (G13) Харчові технології галузі знань 18 «Виробництво та технології» (G «Інженерія, виробництво та будівництво») освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: С.М. Павловський, О.В. Макарова, І.В. Солоницька – Одеса: ОНТУ, 2025. – 89 с.

6. 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.

7. Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі / К.О. Самойчук, В.О. Олексієнко, Н.О. Паляничка, В.Ф. Ялпачик; за ред. О.Т. Лісовенко. — Київ: ПрофКнига, 2021. — 372 с.

8. 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.

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

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

11. 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.

12. П'янікова, Е.А., Ковальова А.Є. та Заїкіна М.А. «Вплив харчових добавок на технологію виробництва та показники якості хліба». Серія конференцій IOP: Науки про Землю та довкілля . Т. 839. № 2. IOP Publishing, 2021.

13. Богданов, Альфред Р. та ін. «Спеціалізовані хлібобулочні вироби для дієтичного харчування». Frontier Information Technology and Systems Research in Cooperative Economics . Cham: Springer International Publishing, 2020. 1087-1094.

14. Еланідзе, Лалі. «Перспектива використання вина Сафераві як біологічно активної речовини у виробництві хлібобулочних виробів». «Міжкультурні діалоги. Транзакції 7 (2023): 42-47.

15. Гостєва, А. І., Попова, Д. Е. (2019). Виробництво хліба із заданими властивостями комбінаційним методом в інновації в харчової біотехнології (с. 103-104).

16. Еланідзе, Лалі. «Вивчення фізико-хімічних та органолептичних властивостей хліба, збагаченого натуральними інгредієнтами». (Видавництво при Державному університеті імені Акакія Церетелі 2024): 184-192.

17. Б.Н. Аманов, З.М. Амонов. Перспективи використання продуктів переробки томатів у виробництві житнього хліба Annals of Romanian Society for Cell Biology ; Arad Том 25, Вид. 5, (2021): 1009-1022.

18. Прохода, І.А., Єлісєєва, Є.В., Катуніна, Н.П., Стратієнко, Е.Н., Кухарева, О.В. та Цеєва, Ф.Н. (травень 2019 р.). Створення функціональних харчових продуктів з високотехнологічної личинкової сировини. У серії конференцій IOP: Наука про Землю та довкілля (Т. 274, № 1, с. 012131). Видавництво IOP.

19. Хмелевська, А.В., Караєва, І.Т., Черчесова, С.К. та Сорокопудов, В.Н. (квітень 2022 р.). Обґрунтування доцільності використання дикорослих рослин, що містять інулін, у технології хліба. У серії конференцій IOP: Науки про Землю та довкілля (Т. 1010, № 1, с. 012154). Видавництво IOP.

20. Джурович, В., Моніка, С., Курелюшич, Й., Стоїлкович, Й., Мандіч, Л., і Джукіч, Д. (2024). Функціональні харчові добавки. SCIDAR - Цифровий архів Університету Крагуєвац

21. Барта, Даніель Габріель та ін. «Біотехнологічні процеси, що імітують природний процес ферментації перги, та терапевтичні властивості — огляд». Frontiers in Nutrition 9 (2022): 871896.

22. Моргунов, В., Зеніна, Е., Мельников, А., Мельникова, Е., та Суторма, О. (2023). Використання нетрадиційної сировини в технології виробництва хлібобулочних виробів. У E3S Web of Conferences (Т. 463, с. 01043). EDP Sciences.

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.

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

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

26. ДСН 3.3.6.042–99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень

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

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

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

30.ДСТУ ГОСТ 2.051:2006 Єдина система конструкторської документації. Електронні документи. Загальні положення (ГОСТ 2.051-2006, IDT).

31.ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 Єдина система конструкторської документації. Основні написи (ГОСТ 2.104-2006, IDT). З поправками (ІПС №5-2007), (ІПС №6-2007), (ІПС №8-2007), (ІПС №5-2008).

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

33. 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).

34. 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 схема

— 01 —	пшеничне борошно першого сорту
— 03 —	пшеничне борошно вищого сорту
— 06 —	борошно житнє обдирне
— 07 —	клейковина сира
— 08 —	вода холодна
— 09—	вода гаряча
— 011—	дріжджі хлібопекарські пресовані
— 012—	дріжджова суспензія
— 013—	сіль кухонна суха
— 014—	сольовий розчин концентрацією 26 %
— 017—	маргарин
— 018—	молоко сухе
— 019—	розчин сухого молока
— 020—	сироватка молочна суха
— 021—	розчин молочної сироватки
— 023—	яйця
— 024—	фруктоза
— 028—	олія соняшникова
— 029 —	кунжут
— 031—	стисле повітря

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		1.		Приймальний пристрій		
		2.	Agritech SIV.10	Силос		
		3.		Трубопровід		
		4.		Фільтруючий дах		
		5.	AISI 304	Живильник роторний		
		6.	-	Приймальний пристрій		
		7.	AZO E650	Просіював		
		8.		Шнековий живильник		
		9.	КМ-1	Компресорна станція		
		10.	ВВК-1	Компресорна станція		
		11.	ВК-1007	Дозатор ваговий напівавтоматичний		
		12.		Поворотний шнек		
		13.		Датчик рівня борошна		
		14.		Перемикач		
		15.		Бак холодної води		
		16.		Бак гарячої води		
		17.	Х-14	Пропелерна мішалка		
		18.	РЗ-ХЧД-3	Ємкість витратна		
		19.	Т1-ХСУ-2	Установка для сольового розчину		
		20.		Ємкість витратна		
		21.	ЦЖР-300	Цукрожиророзчинник		
		22.	ХЕ-48	Ємкість витратна		
		23.	РВО-100	Ємкість витратна		
		24.	РВО-300	Ємкість витратна		
		25.	Поток-7	Дозатор рідких компонентів		
		26.	АВБ-100	Водомірний бачок		
		27.	ВМ-4	Мийна вана		
		28.		Овоскоп		
		29.	Порка	Холодильна камера		

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.557-03.1.5.
	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	
Разраб.		Мамотенко В.М.			Специфікація обладнання
Провер.		Павловський С.М.			
Зав. кафедр		Жигунов Д.О.			

Литер	Лист	Листів
	1	2

ОНТУ-2026

Кафедра ТЗПХіКВ

ормат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		30.	*Т1-ХУБ*	*Зберігання олії*		
		31.	*СПСМ-1*	*Виробничий стіл*		
		32.	*НХЛ-300*	*Насос*		
		33.	*Masz SMR 180*	*Тістомісильна машина*		
		34.	*Д-180*	*Діжа*		
		35.	*BLT 350 MIXER*	*Діжеопрокидувач*		
		36.	*PMVD2000*	*Тістоподільник*		
		37.	*Altuntop модель ATKY 200*	*Тістоокруглювач*		
		38.	*PMDM 450 Porlanmaz*	*Тістозакатка*		
		39.		*Стрічковий транспортер*		
		40.	*ТС-1*	*Стелажна теліжка*		
		41.	*СПСМ-5*	*Виробничий стіл*		
		42.	*Kumkaya марки MD 180*	*Вистоювальна шафа*		
		43	*BONGARD Bong 8.62*	*Пекарна шафа*		
		44	*ХКЛ-18*	*Хлібний контейнер*		
		45.		*Пакувальна машина*		
		46				
		47				
		48				
		49				
		50				