

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ

Кафедра

Ступінь вищої освіти

Спеціальність

Освітня програма

ТХП ім. Богомаза К.А.

Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Бакалавр

181-Харчові технології

Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДКЛАДЕНОГО
ВИПІКАННЯ НА ХЛІБОЗАВОДІ В М. ЧЕРНІГІВ

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) **Єфімова Сандра Вадимівна**

(прізвище, ініціали)

5 курсу групи ТХВ 52

Керівник доцент Солоницька І.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доцент Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2024 р., протокол No _____

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ _____ Дмиро ЖИГУНОВ
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ	ТІХП ім. Богомаза К.А.
Факультет	Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра	Кафедра технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Спеціальність	181-Харчові технології
Освітня програма	Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХіКВ

_____ Дмитро ЖИГУНОВ

« ____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____ Єфімова Сандра Вадимівна _____

1. Тема роботи Впровадження технологій відкладеного випікання на хлібозаводі в м. Чернігів

Затверджена наказом ОНТУ від 07.11.2023 наказ №670-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____ 10.06.2024 _____

3. Вихідні дані роботи Завдання на дипломний проект, методичні вказівки до виконання дипломного проекту, нормативна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проекту, 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 зазначення обов'язкових креслень) генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схем зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (2 аркуші), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1 аркуш)

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми та перспективи її вирішення	Солоницька І.В.		
2. Техніко-економічне обґрунтування	Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Солоницька І.В.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Солоницька І.В.		
6. Охорона праці	Солоницька І.В.		
7. Охорона навколишнього середовища	Солоницька І.В.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____Керівник _____ **Солоницька І.В.**Завдання прийняв до виконання _____ **Єфімова С.В.****КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми та перспективи її вирішення	29.03.2024	
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	05.04.2024	
3.	Технологічна частина	15.04.2024	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.05.2024	
5.	Архітектурно-будівельна частина	15.05.2024	
6.	Графічна частина	25.05.2024	
7.	Охорона праці, охорона навколишнього середовища	02.06.2024	
8.	Представлення на попередньому захисті	04.06.2024	
9.	Оформлення проекту	05.06.2024	
10.	<i>Збір необхідних підписів, рецензування</i>	----	
11.	<i>Захист на засіданні ДЕК</i>	18-22.06.2024	

Здобувач – дипломник _____ **Єфімова Сандра Вадимівна**Керівник роботи _____ **Солоницька Ірина Валеріївна**

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

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

Здобувач-дипломник _____

Єфімова
ПІБ _____ **С.В.**

_____ Підпис

АНОТАЦІЯ

Дипломного проекту на тему:

«Впровадження технологій відкладеного випікання на хлібозаводі в м.Чернігів»

Кваліфікаційна робота, присвячений впровадженню технологій відкладеного випікання на хлібозаводі в м.Чернігів, містить такі розділи:

Вступ, у якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі в цілому, мету даного дипломного проекту.

Техніко – економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінку цільового ринку, на якому підприємство планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища у м.Чернігів, визначено перспективну потужність хлібозаводу, асортимент хлібобулочних виробів та вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведено рецептури і показники якості дієтичних хлібобулочних виробів, які планується виробляти, проведено вибір і розрахунок продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, витрат сировини, профпазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання з метою підвищення якості виробів, комплексної механізації та автоматизації виробництва.

Архітектурно – будівельну частину, яка містить опис генерального плану забудови території, архітектурно – планувальних рішень, визначення площі основних приміщень та опис компонування обладнання.

Санітарно – технічну частину, де проведено розрахунок опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання і каналізації.

Енергетичну частину, в якій наведено опис та розрахунок теплопостачання, холодопостачання, електропостачання та газопостачання.

Охорона праці.

Охорона навколишнього середовища, де висвітлені гігієнічні вимоги до території, генерального плану та планування приміщень, реалізація яких гарантує безпеку підприємства з позицій екології для зовнішнього середовища.

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо – господарської діяльності заводу та термін окупності інвестиційних витрат на проектування потокової лінії.

Дипломний проект містить:

текстової частини -

таблиць -

графіків -

додатків -

графічних аркушів -

Зміст

Вступ

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

1.3 Мета і завдання проекту

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1 Склади основної і додаткової сировини

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення

3.6.3 Дріжджове і заквасочне відділення

3.6.4 Тістоприготувальне відділення

3.6.5 Тісторозробне відділення

3.6.6 Хлібосховище і експедиція

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

3.8 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03. П.2			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Впровадження технологій відкладеного випікання на хлібозаводі в м.Чернігів	Літ.	Арк.	Акрушів
Розробив		Єфімова С.В.						
Перевірив		Солоницька І.В.						
Затвердив		Солоницька І.В.						
Н. Контр.		Солоницька І.В.						
Зав.кафедри.		Жигунов Д.О.			ОНТУ-2024 Каф. ТЗПХіКВ гр. ТХП-52			

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

- 4.1. Опалення.
- 4.2. Вентиляція та кондиціонування
- 4.3. Водопостачання і каналізація.
- 4.4. Холодозабезпечення.
- 4.5. Електрозабезпечення.
- 4.6. Витрати палива.

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Список літератури

Специфікація

Додатки

ВСТУП

Хлібобулочні вироби займають особливе місце в раціоні людини. В останні роки технологія приготування хлібобулочних виробів із напівфабрикатів набуває все більшого поширення, оскільки дозволяє оперативно реагувати на потреби ринку в забезпеченні населення свіжими виробами в широкому асортименті, скоротити витрати на транспортування готової продукції, централізовано контролювати якість і безпеку хліба на стадії приготування напівфабрикатів, значно розширити мережу пекарень в місцях реалізації за рахунок створення міні-пекарень з неповним набором устаткування. Варто підкреслити необхідність в удосконаленні цієї технології і поліпшення якості продукції на вітчизняному ринку хлібобулочних виробів [1]. Перспективним способом підвищення якості та надання функціональної спрямованості хлібобулочним виробам, випечених з заморожених та частково випечених напівфабрикатів, є підбір та комбінування рецептурних компонентів природного походження з необхідними технологічними та фізіологічними властивостями (різні види борошна, пектин, модифікований крохмаль, продукти переробки шипшини, винограду, тощо). Основною умовою даної технології є збереження якості продукту: усихання повинно бути найменшим, а відновлення властивостей продукту після розморожування і допікання – найкращим

В Україні дана технологія ще не набула поширення та розвитку, але вона являється економічно вигідною та перспективною [2]. В даній технології є недолік – це зниження показників якості готових виробів, а також широке використання виробниками синтетичних поліпшувачів, які негативно впливають на організм людини [3]. Для вирішення даних проблем пропонується заміна синтетичних компонентів аналогічними інгредієнтами природного походження, а саме заміна емульгатору на соняшниковий лецитин, окиснювача-аскорбіновою кислотою. Також до рецептури входять такі компоненти, як солодове борошно, рисове та соєве борошно, які входять до складу деяких поліпшувачів і підвищують харчову цінність та якість виробів.

Існує три способи часткового випікання: по-перше, нетривале випікання при високій температурі [4]. По-друге, збільшення часу випікання при низькій

температурі і, по-третє, використання високої температури при посадці в піч, яка поступово подається протягом усього часу випікання. Висока температура сприяє розкриттю надрізів (для багетів) і збільшення об'єму хліба [5]. Вона необхідна у випадку повного завантаження ротаційної печі. Однак, при виготовленні хліба за технологією класичного часткового випікання, існує ризик рум'янцю поверхні до моменту повної коагуляції клейковини в центрі хліба. Цей ризик зберігається і в разі занадто великого обсягу і великої маси тістової заготовки. У свою чергу, більш низька температура сприяє кращому пропіканню м'якушки в центрі виробу та утворення більш твердою і товстої плівки без рум'янцю (класичне недопікання) [6]. Тому для класичного часткового випікання оптимальним є синтез описаних вище способів: посадка в піч при високій температурі, а потім її швидке зниження [7]. Найкраще пристосовані для цього тунельні печі. Самою важливою стадією являється заморожування.

Тому виникає потреба в проектуванні потокових ліній виробництва дієтичних хлібобулочних виробів в м. Чернігів потужного сучасного підприємства за всіма вимогами часу, з широким асортиментом різних груп хлібобулочних виробів, вироблених за технологіями відкладеного випікання..

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту нового виробництва

На хлібо заводі передбачається добовий виробіток 30,0 т такого асортименту хлібобулочних напівфабрикатів:

В умовному асортименті потужність підприємства становить 30 т / добу. Проектом передбачені крім виробничого корпусу автомобільні ваги, підземний склад рідкого палива з насосною станцією, градирні та сміттєзбірники.

До складу проектованого хлібо заводу входять:

1) Складські приміщення, призначені для безтарного зберігання та підготовки основного і додаткового сировини;

2) Виробничі приміщення, в яких ведуться основні технологічні процеси виробництва: приготування напівфабрикатів і тіста, оброблення тіста, випічка хліба, переробка деформованого і черствого хліба, зберігання і відпуск хліба;

3) Підсобно-виробничі приміщення, що включають лабораторію, ремонтно-механічну та столярні майстерні, приміщення для санітарної обробки тари, для стоянки електронавантажувачів, ремонту і зарядки акумуляторів, для установки баків з водою, зберігання інвентарю, відходів виробництва, трансформаторну і газорозподільну підстанції, вентиляційні камери, насосну, компресорну, котельню, приміщення для обслуговуючого персоналу, пульт управління та ін ;

4) Адміністративно-побутові (допоміжні) приміщення, що включають гардероб для верхнього одягу, гардеробні блоки з душовими для виробничників, комори для брудного і чистого білизни, приміщення для підігріву і прийому їжі, медпункт, приміщення для техучеби, зборів, громадських організацій, адміністрації та ін. Хлібопекарське виробництво розміщене на однієї поверсі по горизонтальній схемі. Склади сировини, хлібосховища, експедиції і технічні служби розміщені на першому поверсі. Все обладнання вітчизняне, серійного виробництва. Основні процеси автоматизовані. Електропостачання заводу передбачено від районних високовольтних мереж напругою 6-10 кВ через вбудовану трансформаторну підстанцію потужністю 2х630 кВт.

Теплопостачання заводу для потреб опалення та вентиляції повинно здійснюватись від міської теплосистеми, теплоносій - вода температурою 150-70 °С.

Паропостачання для потреб технології та гарячого водопостачання передбачено від власної котельні, обладнаної трьома котлами Е-1 / 9-1Г.

Постачання заводу газом повинно здійснюватись від міської мережі з тиском 0,6 МПа; редукування газу до тиску 0,05 і 0,02 МПа - в газорегуляторних пунктів заводу. Склад рідкого палива розрахований на зберігання 8-добового запасу мазуту і 14-добового запасу дизельного палива.

Доставка сировини, палива і вивіз продукції виробляються автотранспортом.

Борошно на підприємство доставляється борошновозами і подається аерозоль транспортом на зберігання в силоси ХЕ-160А місткістю 30 т кожен, в опори яких вбудовані тензометричні датчики для зважування.

Додаткове сировину (маргарин столовий, пресовані дріжджі, цукор білий кристалічний,) зберігається в коморах на першому поверсі; сіль (у вигляді розчину), в спеціальних ємностях. Розчини сировини готують на першому поверсі. Підготовлені розчини, перекачуються в витратні баки, звідки вони самопливом надходять в автоматичні дозувальні станції.

Приготування тіста для здобних хлібобулочни виробів запроектовано в тістомісильних машинах періодичної дії «МТМ330».

Для випічки виробів на першому поверсі встановлені 2 хлібопекарські печі: Г4-ПХЗС-25. Випечені вироби із печей поступають до хлібосховищ та експедицію.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Виробництво хлібобулочних виробів за технологіями відкладеного випікання з використанням рослинної олії. Аналіз ситуації в Україні з виробництва хлібобулочних напівфабрикатів

Практично усі хлібні товари на українському ринку виробляються внутрішніми виробниками, іноземна продукція становить лише дуже малу частку, менше ніж 0,1%. Проте, протягом останнього десятиліття хлібопекарська галузь в Україні стикалася з викликами, які призвели до зменшення обсягів виробництва.

Хліб, який приготований з борошна, представляє собою важливий сегмент харчових продуктів, які виготовляють шляхом випічки або смаження.

Варто зауважити, що згідно з викладеною статистикою, зазначена кількість виробництва стосується виключно промислових підприємств. Проте, на ринку існує значний тіньовий сегмент, який не враховується в цій статистиці. Тут мова йде про продаж хліба та хлібобулочних виробів через фізичних осіб, які підприємницьки ведуть свою діяльність. На сьогоднішній день в Україні функціонує приблизно 400 таких підприємств, і їх кількість продовжує зростати. Це може суттєво впливати на загальну картину ринку та споживання хлібопекарської продукції [1].

Воєнні дії в Україні привели до різкого спаду виробництва у всіх галузях народного господарства. Відтак на момент вересня місяця ситуація змінилася. Тому, серед галузей народного господарства саме харчова стала тією, що відновила свою роботу більш, чим на 50%. Необхідно відмітити той факт, що у перші дні війни чітко досліджувалися основні тенденції щодо споживацького попиту населення. Тому нині асортимент харчової промисловості набув певних змін, що враховує особливості сучасного життя [2-3].

Розглядаючи та аналізуючи дані, можна зазначити, що в Україні споживання харчової продукції обмежене серед населення. Підтвердженням цього, спостерігаємо тенденцію до зниження в борошномельному виробництві. За даними Державної статистики, у період з липня по січень цього сезону виробництво пшеничного борошна в Україні склало 735,8 тисяч тонн, що є на 22% менше, ніж в минулому сезоні 2019-2020 років. Особливо помітне зниження виробництва відбулося в січні, коли виробництво скоротилося на 36% порівняно з аналогічним періодом роком раніше і досягло історичного місячного мінімуму, який є найнижчим за всю історію фіксації цих показників.

Але варто відзначити, що ситуація на прилавках кіосків і магазинів, де продається хліб та хлібобулочна продукція, має свої відмінності. Ринок хлібобулочних виробів представлений великою різноманітністю продукції від різних виробників [4].

Український ринок готових хлібобулочних виробів знаходиться на етапі свого розвитку, який суттєво відрізняється від європейського. Але слід зауважити, що

попит на ці продукти стрімко зростає не лише в елітних ресторанах, але і в магазинах із доступними цінами. Створення відділу гарячої випічки в супермаркеті піднімає престижність магазину в очах клієнтів і призводить до значного збільшення продажу хліба та інших продуктів харчування.

1. Переваги та недоліки відкладеного випікання, значення

Для збереження свіжості хліба та хлібобулочних виробів стоїть перед хлібопекарською галуззю, як важливе завдання. У сучасному світі, для досягнення цієї мети, дедалі більше уваги приділяється використанню технологій виробництва продукції з подовженим терміном зберігання. Однією з інновацій в цьому напрямку є впровадження заморожування на різних етапах виробництва.

Початки цієї технології пов'язані з англійським підприємцем Кларенсом Бердце, який отримав патент на заморожування м'яса, овочів, риби та, в кінці кінців, хліба в 80-х роках минулого століття. Зараз ця технологія шокового заморожування хлібобулочних виробів широко поширилася в численних країнах. Наприклад, в США заморожується близько 30% продукції, в Нідерландах - 2/3, а в Швейцарії - 50%. Важливо відзначити, що заморожування хліба спочатку виникло як невеликий бізнес, який необов'язково пов'язаний з хлібним ринком, але в розвинених країнах ця практика стала стандартом на ринках Європи, Канади та США.

Застосування низьких та від'ємних температур в хлібопекарській галузі має важливий сенс. Це полягає в тому, що такі температури сповільнюють або навіть призупиняють процес бродіння у напівфабрикатах і дозволяють тривало зберігати їх для подальшого випікання у місцях продажу, зберігаючи при цьому смакові якості продукту. Одним із підходів для досягнення цієї мети є використання технологій відкладеного випікання.

Технології виробництва замороженого тіста (напівфабрикатів) передбачають розподіл тіста після замісу на два основних підвиди, залежно від того, чи передують процесу формування: технологія замороженого тіста без формування та технологія замороження після формування. На цьому етапі однією з ключових завдань є сповільнення початку бродіння з метою збереження ферментативної активності дріжджів шляхом зниження температури тіста. Після розмороження тістові з аготовки розкладаються і потім піддаються процесу випікання.

У хлібопекарській промисловості існує кілька різновидів швидкого заморожування, які застосовуються для досягнення цього ефекту.

Швидкість заморожування має важливе значення для життєдіяльності дріжджів. Повільний процес заморожування дозволяє дріжджам адаптуватися до низьких температур, оскільки внутрішньоклітинна вода виводиться поза клітину. У разі швидкого заморожування, у клітинних мембранах формуються кристали льоду, які при подальшому відтаванні спричиняють вторинну кристалізацію та можуть пошкодити дріжджові клітини.

Відомості, отримані в ході досліджень технологів, свідчать про те, що заморожувати напівфабрикати до твердого стану є недоцільним. Це може призвести до скорочення терміну зберігання при низьких температурах і подовження часу відстоювання під час розмороження напівфабрикатів. Для забезпечення якості заморожених напівфабрикатів важливо забезпечити однакові температури заморожування та зберігання, оскільки надто низька температура зберігання може негативно вплинути на життєдатність дріжджів.

Тому тема «Виробництво хлібобулочних виробів за технологіями відкладеного випікання» є актуальним, так як виготовлення виробів за цією технологією допомагає вписуватися відносини виробника і торгових мереж.

Також, можливо подолати основну проблему, яка полягає в тому, що до 80% загального обсягу викинутого хліба ще були придатні для споживання і викидалися до закінчення терміну придатності, або, що ще гірше, вважалися пошкодженими помилково і потрапляли на смітник. На додачу, через обмежений термін зберігання хлібобулочних виробів, їх фізико-хімічні характеристики піддаються значним змінам, що впливає на смак, аромат і текстуру. Нагромадження цих відходів у галузі хлібопекарства може призвести до викидів парникових газів, оскільки їх розкладання відбувається внаслідок біологічних процесів. Ця значна кількість відходів також має серйозний вплив на природні ресурси, зокрема на воду, ґрунт і енергію, порушуючи природні біогеохімічні цикли.

Проте, застосування технологій «відкладеного випікання» супроводжується рядом недоліків, які призводять до погіршення якості готової продукції. Серед них варто відзначити збільшену втрату вологи під час різних технологічних етапів,

таких як перше випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів та допікання. Також можливі просідання виробу та відшаровування скоринки після допікання. У деяких випадках для покращення властивостей виробу використовують поліпшувачі, які, найчастіше, є неорганічного походження. В результаті такого підходу виробництво продукції швидко втрачають свою свіжість після допікання, що може призвести до зменшення попиту на цю продукцію. У зв'язку з цим виробники змушені широко використовувати синтетичні поліпшувачі, які можуть негативно впливати на здоров'я людини.

Якщо вправно використовувати технологію приготування хлібобулочних виробів, надає ряд переваг, таких як більша гнучкість у виробництві, зменшення втрат продукції і здатність ефективно реагувати на зміни в попиті клієнтів. На практиці це означає ретельний відбір інгредієнтів і точне дотримання усіх параметрів на різних етапах виробництва [5-10].

2. Використання різноманітної сировини для відкладеного випікання

Розробка нових методів виробництва хлібобулочних виробів завжди була актуальною задачею для харчової промисловості. Українські виробники не залишаються осторонь цього тренду та пропонують інноваційні харчові технології, які спрямовані на поліпшення якості продукції та покращення здоров'я населення.

Для виробництва різноманітних хлібобулочних виробів хлібопекарська галузь потребує використання високоякісного борошна. Протягом останнього десятиліття використання замороженого тіста значно збільшилося внаслідок численних переваг, таких як розширення асортименту готової продукції, прискорення процесу виробництва і подовження термінів зберігання.

Прогнозується, що в Україні кількість заморожених продуктів буде зростати швидкими темпами. Проведені дослідження якості борошна, яке використовується для заморожених хлібобулочних виробів в Україні, вказали на його відсутність у асортименті вітчизняних підприємств. Це пов'язано із відмінностями у вимогах до борошна, яке використовується для українських хлібобулочних виробів та борошна для заморожених хлібобулочних виробів. Проблему можна вирішити завдяки впровадженню технологічного методу виробництва борошна з визначеною якістю, зокрема через відбір конкретних потоків борошна в млині [11].

Виробництво хліба часто передбачає використання тіста, яке складається з пшеничного борошна, розпушувачів та води. Клейковина, яка міститься в пшениці, відіграє важливу роль у формуванні структури тіста, надаючи йому агуртованість та розтяжність. Однак, для людей, які страждають на целиакію, споживання хліба з глютенем неможливе. Тому для виготовлення безглютенових хлібних виробів використовують різні зернові культури, що не містять глютену.

У безглютенових хлібах відсутня речовина, аналогічна глютену, яка забезпечує тісту необхідну структуру та еластичність. Властивості клейковини є важливими для формування якості тіста та кінцевого продукту хліба. Вона відповідає за унікальні в'язкість і пружність. Особливо важливими властивостями є в'язкість та клейкість клейковини в хлібопекарській галузі, особливо при використанні альтернативних видів борошна, які вимагають полімерних інгредієнтів для відтворення подібних властивостей в тісті.

Розробка безглютенових хлібних виробів, з урахуванням їх якісних та структурних характеристик, становить значущу проблему в харчовій промисловості. Цей виклик залишається актуальним для наукових досліджень та розробок. Нещодавні дослідницькі роботи в цій галузі допомогли створити полімерні мережі, які функціонують аналогічно до білка пшеничної клейковини, шляхом використання різних гідроколоїдів та камеді. Ці інноваційні підходи відкривають нові можливості для виробництва якісних безглютенових хлібних продуктів.

Арабська камедь, отримана з акації санегал і сеял, представляє собою цінний полісахаридний матеріал, який утворюється при пошкодженні стебел і гілок цих рослин, таким чином нешкоджена для природи. Вона не має неприємного запаху чи смаку і складається переважно з високомолекулярних полісахаридів і містить іони магнію, кальцію і калію. Ці компоненти можуть гідролізуватися, утворюючи важливі складові, такі як рабіноз, галактоза, рамноза та глюкоронова кислота. Арабська камедь має широкий спектр застосувань, і її властивості стають дедалі більш важливими для багатьох галузей промисловості та наукових досліджень [12].

Для вирішення ряд питань, які стосувалися при втраті вологості, просідання

виробу та швидкого черствіння, виникає ідея заміни синтетичних компонентів на природні аналоги з подібними технологічними характеристиками. Один із прикладів цієї заміни полягає в заміні синтетичних емульгаторів на соняшниковий лецитин. Крім того, до рецептури продукції можуть бути внесені такі компоненти, як аскорбінова кислота у ролі окиснювача, солодове борошно, рисове та соєве борошно, які є складовими деяких поліпшувачів і сприяють підвищенню якості і харчової цінності виробків [5].

Однією з ініціатив є виробництво хлібобулочних виробів методом відкладеного випікання з використанням асептичних плодоовочевих консервованих напівфабрикатів. Це дозволяє створювати продукцію з збалансованим хімічним складом, належною енергетичною цінністю, низьким вмістом цукру та насичених жирних кислот, а також високим вмістом корисних для здоров'я інгредієнтів, роблячи такі вироби безпечними для споживачів.

З метою розширення асортименту хлібопекарської продукції, завод використовує плодоовочеві напівфабрикати поряд із традиційною сировиною. Ця ініціатива дозволяє поліпшити технологічні властивості тестових заготовок, забезпечити кращу пластичність та газотримуючу здатність тіста, а також покращити органолептичні та фізико-хімічні показники готових хлібобулочних виробів.

Цей інноваційний підхід дозволяє виробникам не лише розширити свій асортимент, але і задовольнити попит споживачів на продукцію з покращеними харчовими якостями, що відповідає сучасним стандартам здорового харчування.

Таким чином, виробництво хлібобулочних виробів методом відкладеного випікання з використанням асептичних плодоовочевих напівфабрикатів є перспективним напрямком для української харчової промисловості, спрямованим на покращення якості продукції та здоров'я населення [13].

Хліб є основним джерелом поживних речовин, таких як вуглеводи, клітковина, вітаміни та мінерали. Це один з найпопулярніших продуктів харчування в усьому світі, і люди споживають його великі кількості, середньою кількістю 70 кг (41-303 кг) на рік на душу населення. Ферментація, здійснювана дріжджами та молочнокислими бактеріями (LAB) у хлібі, є важливим процесом виробництва хліба.

На сьогоднішній день мікробіологія відіграє важливу роль у хлібопеченні. Мікроорганізми, такі як дріжджі та LAB, застосовуються на різних етапах виробництва, починаючи від приготування тіста і закінчуючи збереженням та контролем псування продукції. Вони впливають на текстуру, смак і корисні властивості хліба, забезпечуючи покращення якості продукту.

Мікробні ферменти виступають в ролі біологічних каталізаторів у процесі виробництва хліба, розщеплюючи складні молекули на простіші. Додавання різних мікроорганізмів, постбіотиків або мікробних ферментів до рецептури хліба може надати йому особливі якості, такі як низький вміст клейковини або покращену біодоступність мінералів завдяки дії їхніх ферментів.

Термін "пробіотик" визначається як живі мікроорганізми, які сприяють позитивному впливу на організм хазяїна при введенні у відповідних кількостях. Історично, лактобактерії були визнані пробіотиками через їхні корисні властивості для здоров'я людей і тварин. Однак нові дослідження звертають увагу на інші мікроорганізми, які зустрічаються у менших кількостях або мають менше наукових доказів у мікробіомі закваски. Деякі з цих мікроорганізмів можуть бути стійкими в природному бродінні і вносять вклад у формування смакових і якісних характеристик хліба.

Прикладом є рід *Bacillus*, завдяки своїй здатності виживати в середовищі з низьким рівнем рН. Деякі штами *Bacillus* відомі своїми пробіотичними властивостями, які можуть покращити здоров'я. Інші можуть бути пов'язані з псуванням хліба та проблемами громадського здоров'я, наприклад, види *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Bacillus licheniformis* та *Bacillus pumilus*. Ці мікроорганізми, завдяки своїм спороутворювальним властивостям, іноді виживають під час випікання при високих температурах. Також виявлено, що оцтовокислі бактерії мають стійкість у заквасках.

Завдяки розвитку омічних технологій, ми отримали можливість вивчати мікробіом природних бродінь, що дозволяє нам отримувати доступ до мікроорганізмів, які раніше не вдалося культивувати в лабораторних умовах. Це розширює наше розуміння інших мікроорганізмів, що присутні в бродильних системах і можуть впливати на якість хліба та інші харчові продукти [14].

3. Використання олій рослинної для відкладеного випікання

Рисові висівки містять олію, яка вважається однією з найкращих рослинних олій за кулінарними якостями, тривалістю зберігання та складом жирів. Вона видобувається з зовнішнього коричневого шару рису і зазвичай містить від 15 до 20% олії. В японській кухні олія рисових висівок відома як "преміальна харчова олія", а в Китаї, Кореї, Тайвані та Таїланді вона також є популярним продуктом. Олію рисових висівок часто називають "олією для серця" в Японії, і в західних країнах вона здобула статус "продукту для здоров'я". Це завдяки специфічному сполуку в рисових висівках, відомому як орізанол, який має схожі функції з вітаміном Е, сприяє зміцненню капілярів у шкірі, покращує кровообіг та регулює гормональний баланс. Олія з рисових висівок багата на поліненасичені жири, які сприяють зниженню серцево-судинних ризиків та зниженню рівня холестерину в крові людини, що робить її ефективнішою у порівнянні з іншими рослинними оліями, такими як соняшникова, кукурудзяна та соєва олія [15].

У хлібопекарській промисловості зазвичай використовують хімічні консерванти для збільшення терміну придатності хлібобулочних виробів. Проте, останнім часом зростає інтерес до природних альтернатив, оскільки існують обурення та занепокоєння стосовно безпеки та можливих ризиків для здоров'я, пов'язаних із використанням хімічних речовин. В цьому контексті проведено огляд досліджень щодо можливості використання ефірних олій та біоконсервантів як альтернативи хімічним консервантам. Проведений огляд включає аналіз останніх наукових досліджень, які розглядають використання біоконсервантів та ефірних олій для збереження харчових продуктів.

Різноманітні методи консервування продуктів харчування важливі для підтримання їхньої якості та безпеки, особливо в контексті зниження псування, яке може бути спричинене мікробною, ферментативною, фізичною або хімічною активністю. Такі методи дозволяють підвищити тривалість зберігання продуктів, зберігаючи їхню якість та безпеку для споживачів, та змінюючи при цьому їхні сенсорні властивості.

Одним із підходів до попередньої обробки харчових продуктів є використання стабілізаторів. Ці речовини можуть поділятися на три головні групи: антимікроби,

антиоксиданти та антипідрум'янювачі. Вони можуть бути походженням як природні, так і синтетичні.

Антиоксиданти використовуються як консерванти для того, щоб обмежити або відстрочити біологічне та хімічне псування продуктів. Вони допомагають знизити автоокислення пігментів, смаків, ліпідів та вітамінів.

Антимікробні препарати використовуються для контролю та усунення природного псування, спричиненого дією бактерій.

Нарешті, для попередження знебарвлення продуктів, яке може виникнути на будь-якому етапі збирання, переробки та зберігання, застосовують сполуки, які запобігають побурінню.

Загальною метою застосування цих стабілізаторів є збереження поживних речовин та забезпечення безпеки харчових продуктів для споживачів, додатково сприяючи подовженню їхнього терміну придатності. Такий підхід може враховувати споживчий тренд до здорового харчування та вибір продуктів, що містять менше синтетичних речовин.

Для підвищення тривалості зберігання хлібобулочних виробів шукають безпечні альтернативи хімічним стабілізаторам. Використання хімічних стабілізаторів обмежене через їхні можливі негативні впливи на здоров'я, такі як гормональні порушення, мутагенність та інші. Останні дослідження підкреслюють потенційні ризики, пов'язані з використанням хімічних добавок у харчових продуктах.

Хлібопекарська галузь активно шукає безпечні й натуральні альтернативи для заміни штучних консервантів, враховуючи ростучу свідомість споживачів про здорове харчування. Однією з можливих стратегій є використання ефірних олій, які мають антибактеріальні, протизапальні та інші корисні властивості. Багато з компонентів цих олій вважаються безпечними, і їх включення до складу харчових продуктів може бути перспективним рішенням.

За допомогою традиційних та сучасних технологій можна виготовляти ці цінні інгредієнти з рослинної сировини. Бізнес може використовувати ці безпечні матеріали для покращення тривалості зберігання продуктів.

Таким чином, зростання обурення щодо використання хімічних добавок у харчових продуктах призвело до появи необхідності знаходити безпечні та природні альтернативи небезпечним хімічним консервантам в хлібопекарській галузі. Останні дослідження фокусуються на біоконсервації та природних консервантах для подовження терміну зберігання хліба, відповідаючи зростаючому попиту споживачів на хлібобулочні вироби без синтетичних добавків.

Біоконсерванти стають популярною альтернативою хімічним консервантам у харчових продуктах і дозволяють виробникам надавати своїм продуктам "чисту етикетку". Вони можуть використовуватися як безпечні антигрибкові засоби для запобігання грибковому псуванню та зменшення ризику для здоров'я споживачів.

Значний інтерес приділяється також ефірним олям через їхні можливі корисні властивості для здоров'я. Речовини, як карвакрол і тимол, які містяться в ефірних олях, досліджуються через їх антибактеріальні властивості. Оскільки мікробне розкладання може мати негативний вплив на хлібопекарську галузь, дослідження способів подовження терміну зберігання продуктів з ефірними оліями стає життєво важливим [16].

1.3 Мета і завдання проекту

Мета кваліфікаційної роботи: впровадження технологій відкладеного випікання на хлібозаводі в м. Чернігів. На заводі передбачено три лінії: перша по виробництву - хліба українського, формового, масою 1,0 кг, хліба білково-висівкового, подового, масою 0,2 кг, сайок діабетичних, масою 0, 1 кг

Завдання проекту:

Задовольнити потреби населення за рахунок випуску якісного асортименту продукції у проектованому підприємстві, враховуючи приріст населення для міста Чернігів. Завдяки техніко-економічному обґрунтуванню проекту, визначити потрібний обсяг виробництва хлібобулочних напівфабрикатів в даному місті. Розрахувати економічну ефективність капітальних вкладень в проект будівництва хлібозаводу та термін окупності інвестицій з урахуванням вартості грошей.

Розрахувати продуктивність печей, скласти графік роботи печей, а також розрахувати потужність проектованого цеху.

Розрахувати вихід готової продукції, добові витрати сировини, пофазні та виробничі рецептури тіста.

Вибрати спосіб приготування тіста(безперервний чи періодичний) та за вибраним способом підібрати обладнання тістоприготувального та тісторозробного відділень. Також розрахувати та вибрати площі основних та допоміжних приміщень підприємства.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

Обґрунтування виробничої потужності хлібозаводу в м.Чернігів

По даним органів статистики в м. Чернігів проживає в цей час 989468 чол.. Беручи до уваги норму споживання хліба й хлібобулочних виробів на одного жителя в добу, по даним Міністерства охорони здоров'я й материнства України, рівної 262 грама, проводимо розрахунок потреби населення м. Чернігів у хлібобулочних výroбах і потрібної потужності хлібопекарських підприємств

Розрахунок потреби населення регіону в хлібі й хлібобулочних výroбах на одного жителя (ПН) провадимо по формулі:

$$ПН = \sum (Ч \times НП_i).$$

Показник чисельності населення (Ч), відкоригуємо з урахуванням темпів приросту населення на період здійснення проекту нового будівництва по формулі:

$$Ч = Ч_Б \times (1 + A)^T$$

де $Ч_Б$ – базова чисельність населення м.Чернігів рівна 989468 чол.

A - приріст населення, частки - для м.Чернігів приймаємо рівним нулю;

T - період часу, пов'язаний із тривалістю здійснення проекту розширення - 3 роки.

Тому, що проект розширення виробництва розробляємо для хлібозаводу, розташованого в курортній зоні міста Чернігів, то чисельність населення коректують на коефіцієнт тимчасового демографічного приросту населення, що у середньому дорівнює 1,25.

$$Ч_0 = Ч \times 1,25 = 989\,468 \times 1,25 = 1\,236\,835 \text{ чол.}$$

$$ПН = 1\,236\,835 \times 262 / 10000 = 324,05$$

У зв'язку з тим, що планується потрібний обсяг виробництва хлібобулочної продукції в обласному центрі, то передбачимо вивіз продукції в приміську зону в обсязі 20 %.

Таблиця 2.1 - Розрахунок потреби населення регіону в хлібобулочних výroбах і потрібної добової потужності хлібозаводу.

Назва продукції	Чисельність населення, ЧО	Добова норма споживання на 1 чол, Н	Добова потреба населення, т ПН	Добовий обсяг вивозу	Необхідна потужність підприємств в умовному сорті т/добу
Хлібобулочні вироби	1236835	262	324,05	64,81	807,25
Усього	1236835	262	324,05	64,81	807,25

Таким чином, добова потреба населення міста Чернігів з урахуванням вивозу продукції в приміську зону становить 388,86 т (324,05+64,81)

При розрахунку необхідної потужності підприємств міста Чернігів в умовному сорті враховуємо:

- рівень використання виробничої потужності хлібозаводів, що, укрупнено, приймаємо рівним 0,8 ($DO_1=0,8$).

- необхідний резерв потужності у зв'язку з нерівномірністю попиту на продукцію ($DO_2 = 0,85$),

- резерв потужності, пов'язаний з виводом обладнання на капітальний ремонт ($DO_3 = 0,92$).

- переказний коефіцієнт перерахування потужності в умовний сорт, рівний 0,77 ($DO_4 = 0,77$)

Таким чином, необхідна потужність хлібопекарських підприємств міста Чернігів в умовному сорті ($P_{ПОТР}$) становить 807,25 т/сут

$$P_{ПОТР} = 388,86/0,8*0,85*0,92*0,77 = 807,25 \text{ т/сут}$$

Складемо баланс виробництва й споживання хлібобулочних виробів з метою визначення дефіциту або надлишку виробничих потужностей у місті Чернігів.

Таблиця 2.2- Розрахунок балансу виробничих потужностей хлібозаводу у м. Чернігів в умовному сорті, т/добу

Необхідна потужність підприємств $P_{ПОТР}$	Потужність діючих підприємств $P_{ПД}$	Потужність що вибуває $M_{виб}$	Дефіцит/надлишок виробн.потужностей	
			в умовному сорті	у плановому асортименті
807,25	968,70	0	-161,45	-124,32

Надлишок виробничих потужностей хлібопекарських підприємств у місті Чернігів, визначений на основі балансу виробничих потужностей, по нижченаведеній формулі, становить в умовному сорті 161,45 т/доб (807,25-968,70+0)

Надлишок (ум. с) = Ппотр – Ппр – Мвиб,

Надлишок = (807,25-968,70+0)=-161,45

де Ппотр- необхідна потужність заводу у місті Чернігів в умовному сорті, т/добу

Ппр – потужність діючих і споруджуваних хлібопекарських підприємств у місті Одеса в умовному сорті, т/добу

Мвиб - потужність хлібопекарських підприємств що вибуває у місті Чернігів в умовному сорті, т/добу.

Надлишок виробничих потужностей у плановому асортименті визначається на основі дефіциту в умовному сорті з урахуванням коефіцієнту перерахування потужності $K_4 = 0,77$.

Дефіцит (пл. с.) = -161,45*0,77=-124,32 т/добу

Таким чином, як свідчать дані, представлені в таблиці 2.2, в аналізованому регіоні спостерігається надлишок хлібобулочної продукції в умовному сорті в обсязі 161,45 т/добу. У зв'язку із цим, економічно обґрунтованим і доцільним є відторгнення недоброякісних виробників і витіснення із ринку не якісної продукції. Таким чином, плануємо відторгнути певну частину ринку, шляхом будівництва нового заводу, яка становить:

$50,19/807,25*100\% = 6,2\%$

Добові потреби населення задовольняємо за рахунок випуску якісної продукції на підприємстві в м. Чернігів. На заводі передбачено три лінії: перша по виробництву - хліба українського, формового, масою 1,0 кг, хліба білково-висівкового, подового, масою 0,2 кг, сайок діабетичних, масою 0,1 кг

Потужність хлібозаводу до 30 т/добу, режим роботи в 3 зміни-23 години, 330 днів на рік.

3. Технологічна частина

3.1. Обґрунтування асортименту готової продукції.

У кваліфікаційній роботі по впровадженню технологій відкладеного випікання наа хлібозаводі у м. Чернігів пропонується наступний асортимент виробів:

- хліб український, формовий, масою 1,0 кг
- хліб білково-висівковий, подовий, масою 0,2 кг
- сайки діабетичні, масою 0, 1 кг

Обґрунтування рецептури та формування показників якості готової продукції.

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники заданого асортименту приведено у таблицях 2.1, 2.2.

Таблиця 2.1

Найменуванн сировини	Хліб український		Хліб білково-висівковий		Сайки діабетичні	
	кг	%	кг	%	кг	%
Борошно пшеничне обойне	80	14,5				
Борошно житне обдирне	20	14,5	-	-		
Дріжджі х/п пресовані	0,05	75	4,0	75,0	2,0	75
Сіль кухонна харчова	1,5	3	0,7	3,0	1,0	3,0
Борошно пшеничне вищого сорту					100,0	14,5
Висівки пшеничні	-	-	20,0	15		
Клейковина сира		-	80,0	65		
Опара		-	5,0	60		
Масло вершкове несолоне		-	3,0	25	3,0	25
Молоко знежирене сухе		-			3,0	4,0
Яйця курячі					,	73
Олія соняшникова рафінована					3,0	0,1
Сорбіт					5,0	5,0
Всього	101,55	-	112,7		120,0	

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні показники якості виробів

найменування виробу	ДСТУ , ТУУ	Розміри (довжина - ширина)	вид виробу	маса, кг	показники якості		пористість
					вологість, %	кислотність, град	
Хліб український	2077-84	220x110	форм	1,0	49	10	52
Хліб білково-висівковий	25832-83	120	подов	0,2	61	6,0	-
Сайки діабетичні	ТУ46.22.066-96	110*30	подов	0,1	40	2,5	-

3.2. Вибір і розрахунок продуктивності печей.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних виробів на поду або в люльці, маси виробу і тривалості випічки.

Годинну продуктивність тунельної печі P визначаємо по формулі:

$$P_{год} = n_1 * n_2 * m * 60 / t$$

Де m - маса виробу, кг.

t - тривалість випічки, хв.

n_1 - кількість виробів по ширині пода, шт.

n_2 - кількість виробів по довжині пода, шт.

Кількість виробів по ширині і довжині пода печі визначає по формулах:

$$n_1 = (B - a) / (b + a)$$

$$n_2 = (L - a) / (l + a)$$

Де B, L - відповідно ширина і довжина пода, мм.

b, l - відповідно ширина(діаметр) або довжина(довжина) виробів, мм.

a - величина проміжку між подовими виробами (20...40 мм.)

Годинну продуктивність расстойно-пічного агрегату визначаємо по формулі:

$$P_{год} = n_1 * n_2 * k * m * 60 / t$$

Де m - маса виробу, кг.

t - тривалість випічки, хв.

n_1 - кількість робочих люльок в агрегаті, шт.

n_2 - кількість форм на кожній люльці, шт.

Добову продуктивність тупикової печі Г4-ХПФ-16 вистійно - пічного агрегату Г4-РПА-20 $P_{доб}$ (т) визначають по формулі:

$$P_{доб} = P_{год} * T, ()$$

Де T - тривалість роботи печі.

Хліб український, формовий випікаємо в печі Г4-РПА-20 з кількістю люльок 67, розмір 1920x235 мм, тоді

$$h = 1920 / 120 = 16 \text{ штук}$$

Таблиця 2.4

Уточнена продуктивність підприємства

Найменування виробу	маса, кг	годнна продуктивність, кг/год	т ивалість роботи печі, год	добова пр дуктивність, кг/ об
Хліб український	1,0	492,35	23	11324,0
Хліб білково-висівковий	0,2	392	23	901
Сайки діабетичні	0,1	420,0	23	9 60,0
Разом				30000

3.3. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.

Вихід - маса продукції в кг або %, отриманого з 100 кг борошна і додаткової сировини. Вихід хліби розраховують по формулі:

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\text{бp}}) (1 - 0,01 \cdot g_{\text{yn}}) \cdot (1 - 0,01 g_{\text{ye}})$$

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

W_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

W_T - вологість тесту, %

$\Delta g_{\text{бp}}, \Delta g_{\text{yn}}, \Delta g_{\text{ye}}$ - відповідно витрати при бродінні (2...3%), випічці (6...14%), усиханні (3...4%).

Середньозважену вологість сировини W_{cp} (в %) розраховують по формулі:

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\text{дp}} W_{\text{дp}} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\text{дp}} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i}$$

де $G_m, G_{\text{дp}}, G_c$ - витрата борошна, дріжджів, солі по рецептурі, кг

$W_m, W_{\text{дp}}, W_c$ - відповідно до їх вологість, %

Вологість тесту W_T (в %) визначають виходячи з вологості хліба

$$W_m = W_{\text{хл}} + n$$

де $W_{\text{хл}}$ - вологість хліба за стандартом, %

n - різниця між вологістю тіста і остиглого хліба, %

Орієнтованого значення n може прийняти для обійної борошна 1...1,5%, пшеничного сортового борошна 0,5-1%.

Хліб український:

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{\text{дp}} W_{\text{дp}} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{\text{дp}} + G_c + \dots)} = \frac{\sum (G_i W_i)}{\sum G_i} =$$

$$= (100 \cdot 14,5 + 0,05 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3) / 101,55 = 14,54\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{\text{бp}}) (1 - 0,01 \cdot g_{\text{yn}}) \cdot (1 - 0,01 g_{\text{ye}}) =$$

$$= 101,55 \cdot (100 - 14,54) / (100 - 50) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) (1 - 0,01 \cdot 13) (1 - 0,01 \cdot 3) = 149,0 \%$$

Хліб білково-висівковий

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{dp} W_{dp} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{dp} + G_c + \dots)} = \sum (G_i W_i) / \sum G_i = (100 \cdot 14,5 + 4,0 \cdot 75 + 0,7 \cdot 3 + 5,0 \cdot 65 + 3,0 \cdot 16,5) / 112,7 = 24,13\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{dp}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}) = 112,5 \cdot (100 - 24,13) / (100 - 62) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 13) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 95,6\%$$

Сайки діабетичні

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{dp} W_{dp} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{dp} + G_c + \dots)} = \sum (G_i W_i) / \sum G_i = (100 \cdot 14,5 + 2,0 \cdot 75 + 1,0 \cdot 3 + 3,0 \cdot 25,0 + 3,0 \cdot 4,0 + 3,0 \cdot 73,0 + 3 \cdot 0,1) / 120 = 15,9\%$$

$$B = G_i \left[\frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{dp}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}) = 120,0 \cdot (100 - 15,9) / (100 - 41) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 13) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 143,02\%$$

Таблиця 4.5. Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробу	Маса, кг	Вихід, %		
		Розрахунковий	Плановий	Відхилення
Хліб український	1,0	149,0	148-150	0
Хліб білково-висівковий	0,5	95,6	96	0,001
Сайки діабетичні	0,3	143,02	143	0,002

3.4. Розрахунок необхідної кількості сировини

Кількість витрачається в добу борошна $M_{\text{сут}}$ (кг) для кожного сорту виробів визначають по формулі

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon$$

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

ϵ - вихід хліба, що відповідає цьому сорту, %

Отримані результати по кожному сорту підсумовуються.

Необхідна кількість додаткової сировини в добу q_i визначається з урахуванням даних рецептури по наступній залежності

$$q_i = M_{\text{сут}} \cdot G_i / 100,$$

де G_i - витрата додаткової сировини по рецептурі, кг

Запас борошна і додаткової сировини визначають множенням добової витрати на термін зберігання в добі. Розрахункові дані по добовим витратам сировини і необхідному запасу його на підприємстві вносять в таблицю.

Хліб український , формовий

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon = 100 * 11324 / 149 = 7809,65 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно житнє} = 7809,65 * 20 / 100 = 2342,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно пшен.обойне} = 7809,65 - 2342,9 = 5466,76 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 7809,65 * 0,05 / 100 = 54,67 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 7809,65 * 1,5 / 100 = 109,34 \text{ кг}$$

Хліб білково-висівковий

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon = 100 * 9016 / 96 = 6778,95 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 6778,95 * 4,0 / 100 = 271,2 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 6778,95 * 0,7 / 100 = 47,45 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ висівки} = 6778,95 * 20,0 / 100 = 1355,8 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ масло} = 6778,95 * 3,0 / 100 = 203,4 \text{ кг}$$

Сайки діабетичні

$$M_{\text{сут}} = 100P_{\text{сут}} / \epsilon = 100 * 9660 / 143 = 7318,18 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 7318,18 * 2,0 / 100 = 146,36 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 7318,18 * 1,0 / 100 = 73,18 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ масло} = 7318,18 * 3,0 / 100 = 219,55 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ молоко сухе} = 7318,18 * 3,0/100 = 219,55 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ яйця курячі} = 7318,18 * 3,0/100 = 219,55 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ олія рослинна} = 7318,18 * 3,0/100 = 219,55 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сорбіт} = 7318,18 * 5,0/100 = 365,9 \text{ кг}$$

Таблиця 2.6 Добові витрати сировини і запас сировини на підприємстві

Найменування виробу	Добова вироблення	Вихід, %	Добова витрата сировини								
			борошно		дріжджі пресовані сорбіт	сіль кухонна/масло вершкове	Олія рослинна	Яйця курячі	Молоко сухе		
			Житнє обдирне /пшеничне обойне	Пшеничне вищого сорту/висів							
Хліб український	11324	149	2342,9/54 66,76	----	54,6 7	---	109,34	----	-----/-----	--	
Хліб білково-висівковий	9016	96	----	----- /1355,8	271, 2	----	47,45	203,4	-----	----	--
Сайки діабетичні	9660	143	----	7318,1 8/---	146, 36	365, 9	73,18	219,6	219,6	219,6	219, 6
Разом	30000	-	2342,9/54 66,76	7318,1 8/1355, 8	472, 23	365, 9	229,97/ 423,0	219,6	219,6	219,6	219, 6
Термін зберігання, доба	-	-	7	7	3	7	15	5	15	5	15
Запас сировини, кг	-	-	16400,3/3 8267,32	51227, 26/949 0,6	1416 ,7	2561 ,4	3449,6/211 5,0	3294,0 /1098,0			3294

3.5. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур

Розрахунок пофазної рецептури приготування тіста

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини рівний:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m}$$

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

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

w_m - вологість тіста, %

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

$$w_{cp} = \frac{G_M * w_M + G_{dp} * w_{dp} + G_c * w_c + \dots}{G_M + G_{dp} + G_c + \dots} = \frac{\sum(G_i w_i)}{\sum G_i}$$

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

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

Вологість тісту w_m (у %) визначають виходячи з вологості м'якиша хліба.

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

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

n - різниця між вологістю тіста і м'якиша заохололого хліба, %
($n=0,5 \dots 1\%$)

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

$$G_w = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c)$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

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

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

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

$$G_w^{dp.cusp.} = G_{dp.cusp.} - G_{dp}$$

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

$$G_{p.c.} = G_c * 100 / C_c$$

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

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

$$G_w^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c$$

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба українського

Тісто для хліба українського готуємо прискореним способом на КМКЗ

Визначаємо вихід тіста із 100кг борошна і додаткової сировини G_T , кг, за формулою:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}$$
$$G_m = 101,55 \frac{100 - 14,5}{100 - 50} = 172,0 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста, $G_{\frac{e}{m}}$, кг, за формулою:

$$G_{\frac{e}{m}} = G_m - \sum G_i$$
$$G_{\frac{e}{m}} = 172 - 101,55 = 70,45 \text{ кг}$$

Витрати борошна(в кг) на КМКЗ:

$$G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ}(100 - W_{КМКЗ})}{(100 - W_e)}$$
$$G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ} = \frac{29 \cdot (100 - 65)}{100 - 14,5} = 11,9 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг),на КМКЗ:

$$G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ} = G_T - G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ}$$
$$G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ} = 29 - 11,9 = 17,1 \text{ кг}$$

Визначаємо залишки борошна на заміс тіста,(в кг), $G_{\frac{e}{m}}^T$ за формулою:

$$G_{\frac{e}{m}}^T = G_{\frac{e}{m}} - G_{\frac{e}{m}}^{КМКЗ}$$

$G_{\frac{e}{m}}^T = 30 - 11,9 = 18,1$ кг житнього борошна і 70,0 кг пшеничного борошна обойного.

Визначаємо масу дріжджової суспензії, $G_{\text{др.с.}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = G_{\text{др.}}(1+a)$$

де, $G_{\text{др.}}$ - кількість дріжджів по рецептурі, кг

a-частина води, на одну частину дріжджів.

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

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, $G_{\text{в.др.с.}}$, в кг, за формулою:

$$G_{\text{в.др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др.}}$$
$$G_{\text{в.др.с.}} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ кг}$$

Заміняємо сіль сольовим розчином

Визначаємо масу сольового розчину $G_{c \text{ р-ну}}$, кг, за формулою:

$$G_{c \text{ р-на}} = \frac{G_c \cdot 100}{26}$$

де 26 – концентрація сольового розчину

$$G_{c \text{ р-ну}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, $G_{в/с \text{ р-ну}}$, кг, за формулою :

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

Визначаємо залишок води для замісу тіста, $G_{в \text{ зал.}}^T$, кг, за формулою:

$$G_{в \text{ зал.}}^T = G_{в}^T - G_{в}^{\text{КМКЗ}} - G_{в}^{\text{др.с.}} - G_{в}^{\text{с.р.}}$$

$$G_{в \text{ зал.}}^T = 68,4 - 17,1 - 2,1 - 4 = 45,2 \text{ кг}$$

Таблиця 2.8 - Рецептuru приготування тіста безопарним способом на КМКЗ для хліба українського

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	в КМКЗ, кг	в тісто, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	11,9	18,1
Борошно пшеничне обойне	70,0	-	70,0
Дріжджова суспензія	0,05	-	0,2
Сольовий розчин	1,5	-	5,77
КМКЗ	-	-	29,0
Вода	70,45	17,1	48,93
Всього	172,0	29,0	172,0

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба білково-висівкового

$$\text{Вихід тіста } G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 112,7 * (100 - 24,13) / (100 - 62) = 154,67 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_w = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c) = 154,67 - 112,7 = 41,97 \text{ кг}$$

Кількість сольового розчину на заміс тіста = $0,7 / 26 * 100 = 3,85 \text{ кг}$

Кількість води в сольовому розчині = $3,85 - 0,7 = 3,15 \text{ кг}$

Кількість дріжджівної суспензії = $4,0(1+3) = 16,0 \text{ кг}$

Кількість води в дріжджівної суспензії = $16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$

Таблиця 2.10. Пофазна рецептура приготування тіста для хліба білково-висівкового

Найменування сировини і напівфабрикатів	Всього, кг	Тісто, кг
Висівки пшеничні	20	20
Клейковина сира	80	80
Опара	5,0	5,0
Дріжджова суспензія	16,0	16,0
Сольовий розчин	3,85	3,85
Масло вершкове	3,0	3,0
Вода	26,82	26,82
Всього	154,67	154,67

Розрахунок пофазної рецептури тіста для сайки діабетичної
 Кількість борошна на заміс тіста = 100-4=96 кг

$$\text{Вихід тіста } G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 120,0 * (100 - 15,9) / (100 - 41) = 171,05 \text{ кг}$$

$$\text{Загальна кількість води } G_s = G_m - (G_M + G_{op} + G_c) = 171,05 - 120,0 = 51,05 \text{ кг}$$

$$\text{Витрата КМКЗ на заміс тіста (у кг) } = 10,0 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість води, що міститься в заквасці і що вноситься в тісто} = 6,0 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість сольового розчину на заміс тіста} = 1,0 / 26 * 100 = 3,85 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість води в сольовому розчині} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість дріжджів у суспензії} = 2,0(1+3) = 8,0 \text{ кг}$$

$$\text{Кількість води в дріжджівій суспензії} = 8,0 - 2,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Таблиця 2.10. Пофазна рецептура приготування тіста на КМКЗ для сайки діабетичної

Найменування сировини і напівфабрикатів	Всього, кг	КМКЗ	Тісто, кг
Борошно пшеничне, вищого сорту	100	4	96
Дріжджова суспензія	8,0	-	8,0
Сольовий розчин	3,85	-	3,85
Сорбіт	5,0		3,0
Молоко сухе знежирене	3,0		3,0
Яйця курячі	3,0		3,0
Олія соняшникова	3,0		3,0
Масло вершкове	3,0		3,0
Вода	42,2	6	36,2
КМКЗ	-	-	10
Всього	171,05	10	171,05

Розрахунок виробничих рецептур

Тісто і напівфабрикати для хліба білково-висівкового, сайки діабетичної, хліба українського готуємо порційно, періодичним способом в технологічній машині марки ТММ- 300. Тому розраховуємо витрати сировини і напівфабрикатів на один заміс в діжах місткістю 330 л. Годинні витрати борошна складають:

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B}, \text{ кг/год}$$

Витрата борошна на один заміс визначається по формулі

$$M_{загр} = \frac{V_{раб} \cdot q_m}{100}, \text{ кг}$$

де $V_{раб}$ – робочий об'єм діжі ТММ, л

q_m – маса борошна на геометричного об'єму місткості для бродіння опари або тесту.

Кількість замісів в продовж однієї години роботи:

$$n_{зам} = M_{год} / M_{загр}$$

Кількість борошна, яка завантажується на один заміс

$$M_{зам}^* = M_{год} / n_{зам}^*, \text{ кг} \quad n_{зам} < n_{зам}^*$$

Завантаження додаткової сировини і п/ф на один заміс або одну порцію тіста

$$q_i = \frac{M_{загр}^* \cdot G_i}{100}, \text{ кг}$$

G_i – витрата сировини і п/ф згідно пофазной рецептурі.

Для хліба білково-висівкового :

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії:

$$M_{макс}^{1зам} = (V_p \cdot q) / 100$$

де V_p - робочий об'єм діжі, л:

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

$$M_{макс}^{1зам} = (330 \times 36) / 100 = 118,8 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (392 \times 100) 96 = 294,7 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{зам}}^{\text{макс}}$

$$n_{\text{зам}} = 294,7 / 118,8 = 2,4$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}} = 3$

$$\text{Ритм замісу: } r = 60 / n_{\text{зам}}^*$$

$$r = 60 / 3 = 20$$

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

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

$$M_{\text{1зам}} = 294,7 / 3 = 98,2 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q_{\text{сол.р.}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100$$

$$q_{\text{сол.р.}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 98,2 \times 3,85 / 100 = 3,78$$

$$q_{\text{замопари}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{опари}}) / 100 = 98,2 \times 5 / 100 = 4,91 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 98,2 \times 16 / 100 = 5,9 \text{ кг}$$

$$q_{\text{опари}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 98,2 \times 5 / 100 = 4,91 \text{ кг}$$

$$q_{\text{тіста}}^{\text{1зам}} = (M_{\text{1зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 98,2 \times 154,67 / 100 = 151,9 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 2.12. Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Висівки пшеничні	20	19,64
Клейковина сира	80	78,56
Опара	5,0	4,91
Дріжджова суспензія	16,0	15,7
Сольовий розчин	3,85	3,78
Масло вершкове	3,0	2,95
Вода	26,82	26,33
Всього	154,67	151,9

Для сайки діабетичної

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (420 \times 100) 143,0 = 290,9 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{зам}}^{\text{макс}}$

$$n_{\text{зам}} = 290,9 / 118,8 = 2,4$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}}=3$

$$\text{Ритм замісу: } r=60/n_{\text{зам}}^*$$

$$r=60/3=20$$

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

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

$$M_{1\text{зам}} = 290,9/3 = 96,97 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 96,97 * 3,85 / 100 = 3,73$$

$$q_{\text{КМКЗ}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{КМКЗ}}) / 100 = 96,97 * 10 / 100 = 9,7 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 96,97 * 8 / 100 = 7,76 \text{ кг}$$

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 96,97 * 3,85 / 100 = 3,73$$

$$q_{\text{сорбит.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 96,97 * 3,0 / 100 = 2,91$$

$$q_{\text{масло вершкове.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 96,97 * 3,0 / 100 = 2,91$$

$$q_{\text{теста}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 96,97 * 171,05 / 100 = 165,87$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 2.13. Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для сайки діабетичної

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100кг борошна	На 1заміс тісто, кг
Борошно пшеничне, вищого сорту	96	96
Дріжджова суспензія	8,0	7,76
Сольовий розчин	3,85	3,73
Сорбіт	3,0	2,91
Молоко сухе знежирене	3,0	2,91
Яйця курячі	3,0	2,91
Олія соняшникова	3,0	2,91
Масло вершкове	3,0	2,91
Вода	36,2	36,2
КМКЗ	10	9,7
Всього	171,05	165,87

Для хліба українського

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (492,35 * 100) 149,0 = 330,44 \text{ кг}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює: $n_{\text{зам}} = M_{\text{год}} / M_{\text{зам}}^{1\text{зам}}_{\text{мах}}$

$$n_{\text{зам}}=330,44/118,8=2,7$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого $n_{\text{зам}}=3$

Ритм замісу: $r=60/ n_{\text{зам}}^*$

$$r=60/3=20$$

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

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

$$M_{1\text{зам}}=330,44/3=110,15 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 110,15 * 5,77 / 100 = 6,36$$

$$q_{\text{КМКЗ}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{КМКЗ}}) / 100 = 110,15 * 29 / 100 = 31,94 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 110,15 * 0,2 / 100 = 0,22 \text{ кг}$$

$$q_{\text{борошно пшен}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 110,15 * 18,1 / 100 = 19,94$$

$$q_{\text{вода}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 110,15 * 48,93 / 100 =$$

$$q_{\text{теста}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 110,15 * 172,0 / 100 = 189,46$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 2.13. Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для хліба українського

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100кг борошна	На 1заміс тісто, кг
Борошно житнє обдирне	18,1	19,94
Борошно пшеничне обойне	70,0	77,11
Дріжджова суспензія	0,2	0,22
Сольовий розчин	5,77	6,36
КМКЗ	29,0	31,94
Вода	48,93	53,9
Всього	172,0	189,46

3.6. Вибір, розрахунок, підбір і розташування технологічного обладнання

У розробляємо проекті заводу передбачається безтарний прийом зберігання внутрішньовиробниче транспортування основної сировини, використання комплексно – механізованих ліній хлібобулочних виробів, контейнерне зберігання хлібобулочних виробів, механізацію навантажувально-розвантажувальних робіт і транспортних операцій в хлібосховище і експедиції.

3.6.1. Вибір і розрахунок обладнання складів основної і додаткової сировини.

Для створення комплексно - механізованого підприємства необхідно передбачити облаштування безтарних складів зберігання муки, які комплектуємо силосами ХЕ-160А. Число місткостей для зберігання окремих сортів борошна визначаємо по формулі:

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q,$$

де Q - місткість бункера

Тоді: для житнього обдирного $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 2342,9 / 30000 = 0,5 = 1 \text{ шт} + 1$

для пшеничного вищого сорту $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 7318,1 / 30000 = 1,7 = 2 \text{ шт} + 1$

для пшеничного обойного $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 5466,76 / 30000 = 1,3 = 2 \text{ шт}$

для висівок $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 1355,8 / 30000 = 0,3 = 1 \text{ шт}$

Приймаємо 1 додатковий силос на кожен сорт борошна.

Тоді, загальне число складських місткостей

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 2 + 3 + 2 + 1 = 8 \text{ шт}$$

Загальний об'єм місткості для зберігання борошна складає:

$$V = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho},$$

де $n = 7$ - термін зберігання борошна, на добу

$\rho = 550 \text{ кг} / \text{м}^3$ - щільність борошна

Площа складу, займана бункером

$$F_{\text{ск}} = \frac{\sum M \cdot V_{\text{ск}}}{H},$$

де $\sum M$ - маса борошна в складі, т

$V_{\text{ск}}$ - об'єм борошна масою 1 тонни, займаної в складі, м^3

H - висота складу, м

$$F_{\text{ск}} = \frac{8,6 \cdot 9 \cdot 3}{6} = 38,7 \text{ м}^2$$

Підбираємо фільтри, матеріалодроти і перемикачі. Перемикачі служать для зміни напрямку потоку галузі в матеріалодротах. На складі БХМ використовувавший двопозиційні перемикачі М- 125, живильники М- 116.

Для очищення повітря від часток борошна застосовуємо відповідні фільтри марки ХЕ- 161.

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

$$V=(100 \cdot q_c \cdot (1+X) \cdot n)/(A \cdot \rho)$$

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

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

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, кг/м³

A- дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ($\rho=1200$ кг/м³) 26 кг; дріжджів ($\rho=1050$ кг/м³) 50 кг, масло вершкове ($\rho=980$ кг/м³).

Сіль. На сучасних підприємствах хлібопекарської промисловості передбачають мокре зберігання солі, для цього використовують спеціальні установки різної місткості від 2 т до 80 т розчину.

Вибираємо установку Т1-ХСБ-10 місткістю 10 т розчину солі. Визначимо запас сольового розчину з урахуванням добової витрати солі і концентрації сольового розчину:

Об'єм ємкості (в м³) для зберігання солі:

$$V_{c.p}=(100 \cdot 229,97 \cdot (1+0,2) \cdot 15)/(26 \cdot 1200)= 13,27 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості (в м³) для підготовки та зберігання дріжджівової суспензії.

$$V_{др}=(100 \cdot 472,23 \cdot (1+0,2))/(50 \cdot 1050)= 1,08 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості (в м³) для підготовки масла вершкового.

$$V_{мас}=(100 \cdot 219,6 \cdot (1+0,2))/(40 \cdot 980)= 0,67 \text{ м}^3$$

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

$$V= q_p \cdot (1+X) \cdot n/\rho$$

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

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

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, кг/м³

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання солі.

$$N = [(100 \cdot 229,97 \cdot (1+0,2)) / (26 \cdot 1200)] / 1,0 = 1 \text{ шт} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання дріжджів.

$$N = [(100 \cdot 472,23 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1050)] / 0,3 = 1,08 = 2 + 1 \text{ шт.}$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для відновленого молока сухого.

$$N = [(100 \cdot 219,6 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1320)] / 1,0 = 2 \text{ шт}$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання масла вершкового.

$$N = [(100 \cdot 219,6 \cdot (1+0,2)) / (40 \cdot 980)] / 0,3 = 1 \text{ шт} + 1$$

Олія соняшникова, у кількості 3294,0 кг, на 15 діб зберігали у бочках металевих – тарно, на складі додаткової сировини

3.6.2. Вибір і розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення і аерозольтранспорту

Для забезпечення нормального ведення технологічних процесів приготування тіста проводять обов'язкову підготовку борошна до виробництва, що включає операції змішування, просіювання і видалення ферропримісій.

Перед поданням на виробництво борошно має просіювати в просіювальних машинах, тобто, очищена від сторонніх домішок і метало домішок. При пневматичному транспортуванні борошна вони встановлюються як в силосному відділенні, так і в борошняному складі на шляху вступу борошна на виробництво. Устаткування силосно-просіювального відділення, до складу якого входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, виробничі силосі і фільтри розміщують над тістопідготовче відділенням.

Для розрахунку устаткування окремих ліній аерозольтранспорту необхідно, передусім, визначити продуктивність просіювача.

Продуктивність просіювальної машини (у т/год) рівна:

$$Q = F \cdot q,$$

де F - просіювальна поверхня машини, м^2 ;

q - продуктивність 1м^2 сита, т/год (для житнього борошна 1,5...2,0т/год, пшеничною, - 2...3т/год).

При періодичному завантаженні борошна виробничих силосів час

роботи просіювача для пропуску годинної витрати борошна t (хв.) розраховуємо по формулі:

$$t = 60 \cdot M_{\text{год}} / Q$$

де $M_{\text{год}}$ – годинна витрата борошна окремого сорту, кг/год.

Коефіцієнт використання просіювача рівний:

$$\eta = M_{\text{год}} / Q \leq 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі: $n = (\sum M_{\text{год}}) / Q_{\text{год}}$,

де $Q_{\text{год}}$ – годинна продуктивність лінії, кг/год (перевіряється по продуктивності просіювача).

Для просіювання борошна приймаємо просіювача ПБ- 1,5, площа ситової поверхні - 1,5-3,0 м^2 .

Тоді:

$$Q_{\text{жит}} = 1,5 \cdot 2 = 3 \text{ м}^2 / \text{год}$$
$$Q_{\text{пш}} = 1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ м}^2 / \text{год}$$

Годинна витрата житнього борошна складає:

$$M_{\text{жит}} = \frac{M_{\text{доб}}}{t_{\text{см}}} = \frac{2342,9}{23} = 101,87 \text{ кг} / \text{год}$$
$$M_{\text{пшвиццот+обойна}} = \frac{7318,1 + 5466,76}{23} = 555,86 \text{ кг} / \text{год}$$

Час роботи просіювача для годинної витрати борошна :

$$t_{\text{жит}} = \frac{60 \cdot M_{\text{год}}}{Q} = \frac{60 \cdot 101,87}{3000} = 2,04 \text{ хв}$$
$$t_{\text{пшцот}} = \frac{60 \cdot 555,86}{4500} = 7,4 \text{ хв}$$

Коефіцієнт використання просіювача η рівна: $\eta = M_{\text{год}} / Q \leq 1$

$$\eta_{\text{жит}} = \frac{101,87}{3000} = 0,03 < 1$$

$$\eta_{\text{пшцот}} = \frac{555,86}{4500} = 0,19 < 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі:

$$\eta = \frac{(\sum M_{\text{год}})}{Q_{\text{год}}}$$

Для житнього борошна:

$$\eta = \frac{101,87}{3000} = 0,08 - \text{приймаємо 1 борошняну лінію}$$

Для пшеничного борошна:

$$\eta = \frac{555,86}{4500} = 0,16 - \text{приймаємо 1 борошняну лінію}$$

т.ч., передбачаємо 2 борошняних лінії. Проектуємо до установки на хлібозаводі виробничі бункери ХЕ-63Б-1, 85.

Запас муки у бункерах - G - залежить від продуктивності лінії і рівна:

$$G = M_{\text{год}} \cdot T,$$

де T - термін запасу борошна ($T=2\dots 8$ год).

Борошно житнє обдирне

$$G = M_{\text{год}} \cdot T, = 101,87 \cdot 8 = 814,96 \text{ кг}$$

Маса борошна рівна у бункері рівна:

$$g = V \cdot \rho, \quad \text{де } g - \text{маса борошна у бункері}$$

$$g = 1,85 \cdot 550 = 1017,5 \text{ кг}$$

Кількість виробничих бункерів рівна:

$$\eta = G / g,$$

$$\eta = G / g, = 814,96 / 1017,5 = 2,8 \text{ приймаємо 3 шт} + 1$$

Борошно пшеничне вищого сорту

$$G = 7318,1 / 23 \cdot 8 = 2545,4 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{нудльов}} = \frac{2545,4}{1017,5} = 2,5 - 3 \text{ шт} + 1$$

Борошно пшеничне обойне

$$G = 5466,76 / 23 \cdot 8 = 1901,5 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{нудльов}} = \frac{1901,5}{1017,5} = 2,9 - 3 \text{ шт} + 1$$

Загальна кількість бункерів марки ХЕ-63В-1,85 = 4+4+4+1=13 шт

Тривалість заповнення одного бункера t_3 (хв) дорівнює:

$$t_3 = \frac{60 \cdot g}{Q_{\text{год}}}, \quad \text{де } Q_{\text{год}} - \text{продуктивність борошняної лінії, кг/год}$$

$$t_{3 \text{ жит}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{3000} = 20,35 \text{ хв}$$

$$t_{3 \text{ му}} = \frac{60 \cdot 1017,5}{4500} = 13,56 \text{ хв}$$

Вибір і розрахунок обладнання дріжджового і заквасочного відділення

У цьому відділенні готуватиметься - для хліба білково-висівкового, сайки діабетичної, хліба українського - КМКЗ.

До складу основного устаткування опарно-заквасочного відділення входять заварювальні машини ХЗМ - 300, автоматичні водомірні бачки, чани для напівфабрикатів. Готуємо на рідких напівфабрикатах (КМКЗ).

Визначимо загальний об'єм місткості заварювальної машини (m^3)

$$V_M = \frac{Z_{год} \cdot t_p (1 + x_1)}{\rho \cdot 60}, (m^3)$$

де $Z_{год}$ - годинна витрата закваски кг/год

t_p - тривалість зайнятості машини ($t = 60 \dots 90$ хв)

ρ - щільність закваски ($\rho = 1050$ кг/ m^3)

x_1 - коефіцієнт (0,23... 0,5)

Число заварювальних машин ХЗМ – 300

$$N = \frac{V_C}{V_{CT}} \text{ де } V_{CT} - \text{робочий об'єм заварювальної машин } (V_{CT} = 0,2 m^3)$$

Об'єм годинника для замісу заквашувальної, заварки, КМКЗ

$$V_3 = \frac{Z_{год} \cdot t_r (1 + x_2)}{\rho}$$

де t_r - тривалість закисання закваски ($t_r = 12 \dots 14$ год), $x_2 = 0,1$ – коефіцієнт

Число чанів для закисання закваски

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{CT}}$$

де V_{CT} - об'єм типового чана

Хліб український, на КМКЗ

Визначимо загальний об'єм місткості заварювальних машин (m^3)

$$V_M = \frac{Z_{год} \cdot t_p (1 + x_p)}{\rho \cdot 60} = \frac{210 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,3 m^3$$

де $z_{год}$ – годинна витрата концентрованої кисломолочної закваски

$$z_{год} = 1,17 \cdot 60 = 70 \text{ кг} / \text{год}$$

Сайка діабетична, на КМКЗ

$$V_M = \frac{z_{год} \cdot t_p (1 + x_p)}{\rho \cdot 60} = \frac{70 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,1 \text{ м}^3$$

Визначаємо кількість заварювальних машин:

$$N_{житий} = \frac{V_M}{V_{СТ}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 - 2 \text{ шт.}$$

$$N_{сайкаКМКЗ} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 - 1 \text{ шт}$$

$$N_{житий} = \frac{V_M}{V_{СТ}} = \frac{0,3}{0,2} = 1,5 - 2 \text{ шт.}$$

$$N_{сайкаКМКЗ} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5 - 1 \text{ шт}$$

т.ч. приймаємо до установки в заквашувальному відділенні 2 заварювальних машини ХЗМ- 300.

Визначуваний об'єм чанів для КМКЗ:

$$V_3 = \frac{z_{год} \cdot t_{год} (1 + x_2)}{\rho},$$

для хліба українського

$$V_{3_{житий}} = \frac{210 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 2,86 \text{ м}^3$$

Сайка діабетична для КМКЗ

$$V_{3_{сайка}} = \frac{70 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 1,00 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для рідких напівфабрикатів:

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{СТ}} = \frac{2,86}{1,0} = 2,86 - 3 \text{ шт}$$

для КМКЗ

$$N_{КМКЗ} = \frac{0,5}{1,0} = 0,5 \text{ шт} - 1 \text{ шт}$$

Приймаємо до установки чани марки РЗ-ХЧД- 10 ($V_{СТ} = 1 \text{ м}^3$) всього у кількості 5 штук

3.6.4. Вибір і розрахунок обладнання тістоприготувального відділення.

Робимо заміс опари густої і тіста в машинах тістомісильних періодичної дії в підкатних діжах.

Хліб білково-висівковий
з використанням готової опари

Кількість діж

Годинна потреба в діжах

$$D_{год} = M_{год} \cdot 100 / q_0 V_g,$$

де $M_{год}$ – годинна витрата борошна

q_0 – норми завантаження борошна на 100 кг, $q_0 = 32 \text{ кг}$

V_g – місткість діжі, машини тістомісилки МТМ- 330, $V_g = 330 \text{ кг}$

$$D_{год} = \frac{1355,8 / 23 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 0,56$$

Зайнятість діжі T , хв.:

$$T = t_{зам} + t_{бр} + t_{зам} + t_{бр} + t_{сн} = 6 + 210 + 7 + 75 + 10 = 308 \text{ хв}$$

Ритм змінюваної діжі:

$$r = \frac{60}{D_{год}} = \frac{60}{0,56} = 107$$

Число діжей технологічний.....

$$D_y = \frac{T}{r} = \frac{308}{107} = 3 - \text{приймаємо 3 діжі} + 1 \text{ додаткова}$$

Число тістомісильних машин МТМ-330 дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{107} = 1 - \text{приймаємо 1 машину}$$

$$t_M = 6 + 6 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Хліб український, прискорений метод на КМКЗ

$$M_{год} = \frac{2342,9 + 5466,76}{23} = 339,6 \text{ кг/год}$$

$$D_{год} = \frac{339,6 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 3,2$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{3,2} = 18,75$$

$$D_y = \frac{86}{18,75} = 4,5 - \text{приймаємо 5 діж} + 1 \text{ додаткова}$$

Число тістомісильних машин МТМ- 330 дорівнює:

$$N = \frac{2 + 6 + 2}{18,75} = \frac{10}{18,75} = 0,5 - 1 \text{ машина}$$

В тістоприготувальному відділенні заводу на лінії виробництва формових хлібобулочних виробів : хліб український, встановлюємо тістомісильну машину періодичної дії марки «МТМ- 330».

Сайки діабетичні, прискорений метод на КМКЗ

$$M_{\text{год}} = \frac{7318,18}{23} = 318,18 \text{ кг/год}$$

$$D_{\text{год}} = \frac{318,18 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 3,1$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{3,1} = 19,3$$

$$D_y = \frac{86}{19,3} = 4,5 - \text{приймаємо } 5 \text{ діж} + 1 \text{ додаткова}$$

Число тістомісильних машин МТМ- 330 дорівнює:

$$N = \frac{2+6+2}{19,3} = \frac{10}{19,3} = 0,5 - 1 \text{ машина}$$

Для замісу опари і тіста для виробництва хліба білково-висівкового встановлюємо тістомісильну машину МТМ- 330 універсальну двошвидкісну - 1 шт., загальна кількість діж, для вироблення цих сортів хліба - 4шт.

На лінії виробництва сайки діабетичної встановлюємо машину тістомісилки МТМ-330 – 1 шт. , загальну кількість діж - 6 шт., т.ч. в тістоприготувальному відділенні пекарні встановлюємо 3 тістомісильних машини МТМ- 330, загальну кількість діж : 6+6+4=16 шт.

3.6.5 Вибір і розрахунок обладнання тісторозробного відділення

Потреба в тістових заготовках розраховується за формулою:

$$n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}$$

Число тістоподільних машин :

$$N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}$$

де n_q – продуктивність ділильної, шматків в хвилину

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

$$\text{Хліб український} - n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 492,35/60 * 1,0 = 9 \text{ шт}$$

$$\text{Хліб білково-висівковий} - n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 392/60 * 0,2 = 33 \text{ шт}$$

$$\text{Сайка діабетична} - n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 420/60 * 0,1 = 70 \text{ шт}$$

Число тістоподільних машин:

$$N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, \quad \text{де } x - \text{ коефіцієнт запасу машин } (x = 1,04 \dots 1,05)$$

$$\text{Хліб український} - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q} = 9 \cdot 1,05 / 16 = 1 \text{ шт}$$

– ДПА- ділильний посадочний автомат

$$\text{Хліб білково-висівковий} - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q} = 33 \cdot 1,05 / 60 = 1 \text{ шт} - \text{ тістоподілильник}$$

марки «Восхід -ТД2»

$$\text{Сайка діабетична} - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q} = 70 \cdot 1,05 / 60 = 1,2 \text{ шт} - 2 \text{ тістоподілильника}$$

марки «Восхід -ТД2», т.ч. для ділення тістових заготівель подових хлібобулочних виробів приймаємо 2 тістоподільника «Восхід ТД-2».

Для округлення тістових заготівель для хлібобулочних виробів: встановлюємо округлювач «Восхід-ТО-3» 63 шматки/хвилину.

При виробництві **сайки діабетичної** для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Воно здійснюється на стрічці транспортеру.

Довжина конвеєра попереднього вистоювання (м) дорівнює:

$$L = P \cdot t \cdot 1 / 60 \cdot m,$$

де t-тривалість попереднього вистоювання, хв.

l – відстань між центрами тістових заготовок(0,2-0,3м)

$$L = 420 \cdot 5 \cdot 0,1 / 60 \cdot 0,5 = 7 \text{ м}$$

Швидкість руху конвеєра дорівнює:

$$V = L_{\text{заг}} / (60 \cdot t_p)$$

$$V = 7 / 60 \cdot 5 = 0,023 \text{ м/с}$$

Встановлюємо закатну машину марки «Восхід ТЗ-4», для надання батоноподібної форми сайкам діабетичним, яка за продуктивністю розрахована на обслуговування типового тістоподільника «Восхід ТД-2», встановленого на технологічній лінії.

Для вистійки формових хлібобулочних виробів **хліба українського** використовуємо вистійну шафу Г4-ХРВ-66 вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-20.

Потреба у тістових заготовках для **хліба українського**, формового (шт/хв.)

$$n_{ТЗ} = 492,35 / (60 \cdot 0,83) = 10 \text{ шт/хв.}$$

Кількість тістоподільних машин ШЗЗ-ХДЗ-У для хліба українського, формового:

$$N = 10 \cdot 1,04 / 30 = 0,4 \approx 1$$

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні конвеєрні шафи.

Розрахунок кількості робочих колисок у розтійно-печному агрегаті

Г4-РПА-20 для **хліба українського**, формового

$$N_p = \frac{P_{зод} \cdot t_p}{60 \cdot n_{ТЗ}^a \cdot m} = 492,35 \cdot 50 / 60 \cdot 16 \cdot 1,0 = 26 \text{ шт}$$

де t_p – тривалість остаточного вистоювання, хв.

$n_{зам}^л$ – кількість тістових заготовок на одній колисці шафи

Продуктивність розтійно-печного агрегату Г4-РПА-20 (кг/год) дорівнює:

$$P_p = \frac{N_p \cdot n_{ТЗ}^a \cdot m \cdot 60}{t_p} = 26 \cdot 16 \cdot 1,0 \cdot 60 / 50 = 499,2 \text{ кг/год}$$

Загальна кількість колисок у шафі складає

$$N_{заг} = N_p = 83$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м).

$$L_{заг} = N_{заг} \cdot Q$$

де Q- крок колисок (Q=0,3-0,6 м).

$$L_{заг} = 83 \cdot 0,4 = 33,2 \text{ м}$$

Швидкість конвеєрної шафи при безперервному русі дорівнює:

$$V = L_{заг} / (60 \cdot t_p)$$

$$V = 33,2 / (60 \cdot 50) = 0,011 \text{ м/с}$$

Розрахунок кількості робочих колисок у шафі Т1-ХРЗ-А-72

для **сайки діабетичної**

$$N_p = \frac{P_{зод} \cdot t_p}{60 \cdot n_{ТЗ}^a \cdot m} = 420 \cdot 50 / 60 \cdot 72 \cdot 0,1 = 49 \text{ шт}$$

де t_p – тривалість остаточного вистоювання, хв.

$n_{\text{зам}}^{\text{п}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи

Продуктивність універсальної шафи Т1-ХР3-А-72 (кг/год) дорівнює:

$$P_p = \frac{N_p \cdot n_{\text{ТЗ}}^{\text{п}} \cdot m \cdot 60}{t_p} = 49 \cdot 72 \cdot 0,1 \cdot 60 / 50 = 423,36 \text{ кг/год}$$

Загальна кількість колісок у шафі складає

$$N_{\text{заг}} = N_p = 49$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м).

$$L_{\text{заг}} = N_{\text{заг}} \cdot Q$$

де Q- крок колісок (Q=0,3-0,6 м).

$$L_{\text{заг}} = 49 \cdot 0,4 = 19,6 \text{ м}$$

Швидкість конвеєрної шафи при безперервному русі дорівнює:

$$V = L_{\text{заг}} / (60 \cdot t_p)$$

$$V = 19,6 / (60 \cdot 50) = 0,007 \text{ м/с}$$

Розрахунок кількості робочих колісок у шафі Т1-ХР2-3-120 для хліба

білково-висівкового

$$N_p = \frac{P_{\text{зод}} \cdot t_p}{60 \cdot n_{\text{ТЗ}}^{\text{п}} \cdot m} = 392 \cdot 50 / 60 \cdot 8 \cdot 0,2 = 205 \text{ шт}$$

де t_p – тривалість остаточного вистоювання, хв.

$n_{\text{зам}}^{\text{п}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи

Продуктивність конвеєрної шафи Т1-ХР2-3-120 (кг/год) дорівнює:

$$P_p = \frac{N_p \cdot n_{\text{ТЗ}}^{\text{п}} \cdot m \cdot 60}{t_p} = 205 \cdot 8 \cdot 0,2 \cdot 60 / 50 = 393,6 \text{ кг/год}$$

Загальна кількість колісок у шафі складає

$$N_{\text{заг}} = N_p = 83$$

Загальна довжина конвеєра шафи для вистоювання (м).

$$L_{\text{заг}} = N_{\text{заг}} \cdot Q$$

де Q- крок колісок (Q=0,3-0,6 м).

$$L_{\text{заг}} = 83 \cdot 0,4 = 33,2 \text{ м}$$

Швидкість конвеєрної шафи при безперервному русі дорівнює:

$$V = L_{\text{заг}} / (60 \cdot t_p)$$

$$V = 33,2 / (60 \cdot 50) = 0,011 \text{ м/с}$$

3.6..6 Вибір і розрахунок обладнання хлібосховище і експедиція

Хлібобулочні вироби після випічки поступають в охолоджувальне відділення для охолодження і зберігання. Після охолодження хліб в контейнерах спрямовується в експедицію для відправки в торгову мережу.

Маса хліба і інших виробів, що підлягають зберіганню розраховується по формулі :

$$Q_{общ} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots$$

де P_1, P_2 – продуктивність печей по видах виробів, кг/годину;

t_1, t_2 – тривалість роботи печей по графіку для різних сортів хліба за період з 20 до 4 годин

$$Q_{общ} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots =$$
$$= 492,35 \cdot 8 + 392 \cdot 8 + 420 \cdot 8 = 3938,8 + 3136 + 3360 = 10434,8 \text{ кг}$$

Годинне число лотків $\lambda_{год}$ (шт) для окремого сорту хлібу

$$\lambda_{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot m},$$

$$\text{Хліб український } \lambda_{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot m} = 492,35 / 14 \cdot 1,0 = 36 \text{ шт}$$

$$\text{Хліб білково-висівковий } \lambda_{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot m} = 392 / 16 \cdot 0,2 = 123 \text{ шт}$$

$$\text{Сайка діабетична } \lambda_{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot m} = 420 / 18 \cdot 0,1 = 233 \text{ шт}$$

Годинне число контейнерів $N_{год}$ (шт) для зберігання окремого сорту хліба.

$$N_{год} = \frac{\lambda_{год}}{K},$$

де K - число лотків у контейнері; $K=18$ шт – у контейнері ХКЛ-18.

$$\text{Хліб український } N_{год} = \frac{\lambda_{год}}{K} = 36 / 18 = 2 \text{ шт}$$

$$\text{Хліб білково-висівковий } N_{год} = \frac{\lambda_{год}}{K} = 123 / 18 = 7 \text{ шт}$$

$$\text{Сайка діабетична } N_{год} = \frac{\lambda_{год}}{K} = 233 / 18 = 13 \text{ шт}$$

Ритм заповнення контейнерів

$$u = 60 / N_{год}$$

Хліб український $c = 60 / N_{\text{зод}} = 60 / 2 = 30 \text{ хв}$

Хліб білково-висівковий $c = 60 / N_{\text{зод}} = 60 / 7 = 9 \text{ хв}$

Сайка діабетична $c = 60 / N_{\text{зод}} = 60 / 13 = 5 \text{ хв}$

Розрахункове число контейнерів для зберігання хлібобулочних виробів на період з 20 до 4 годин складе:

$$N = \frac{60 \cdot T}{c},$$

Хліб український $N = \frac{60 \cdot T}{c} = 60 \cdot 8 / 30 = 16 \text{ шт}$

Хліб білково-висівковий $N = \frac{60 \cdot T}{c} = 60 \cdot 8 / 9 = 54 \text{ шт}$

Сайка діабетична $N = \frac{60 \cdot T}{c} = 60 \cdot 8 / 5 = 96 \text{ шт}$

Загальна кількість контейнерів $= 16 + 54 + 96 = 166 \text{ шт}$

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

Число машин для перевезення хліба n дорівнює :

$$n = \sum (P_{\text{доб}} / 12 \cdot Q),$$

де $P_{\text{доб}}$ – маса хліба, що відправляється в торгову мережу в добу, кг/доб

$$Q = G_{\text{л}} \cdot N_{\text{л}},$$

Для хліба українського

$$Q = 14 \cdot 96 = 1344 \text{ кг}$$

Для хліба білково-висівкового

$$Q = 14 \cdot 96 = 1344 \text{ кг}$$

Для сайки діабетичної

$$Q = 10 \cdot 96 = 960 \text{ кг}$$

Тоді $n_1 = 11324 / 12 \cdot 1344 = 0,7$

$$n_2 = 9016 / 12 \cdot 1344 = 0,6$$

$$n_3 = 9660 / 12 \cdot 960 = 0,8$$

$n_{\text{заг}} = 0,7 + 0,6 + 0,8 = 3$ - приймаємо 3 машини

Число відпускних місць у експедиційної платформи рівне:

$$n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60},$$

$$\text{Для хліба українського } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 11324 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,15$$

$$\text{Для хліба білково-висівкового } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 9016 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,32$$

$$\text{Для сайки діабетичної } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 9660 \cdot 20 \cdot 2 / 960 \cdot 12 \cdot 60 = 0,13$$

$P_{\text{заг}} = 0,15 + 0,32 + 0,13 = 1,9$ - приймаємо 3 відпускних місця

Таблиця 2.17 Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробу	Годинне вироблення кг/год	Місткість		Годинне число		Ритм заповнення контейнера, хв	Розрахункове число контейнерів	Прийняття за проектом число контейнерів
		лотків, шт	контейнері в, кг	лотків	контейнері в			
Хліб український	492,35	14	18	36	2	30	16	16
Хліб білково-висівковий	392,0	16	18	123	7	9	54	54
Сайка діабетична	420,0	18	18	233	13	5	96	96
Разом								166

3.7. Аналіз та обґрунтування схеми технологічного процесу виробництва готової продукції.

Підготовка сировини до виробництва

На підприємство борошно доставляють в автоборошновозах.

Борошно з автоборошновоза по гнучкому шлангу приєднаному у щитку приймальному ХЩП-1(), трубопроводом () подається в силоси для борошна ХЕ-160А(). У силосах зберігається 7-добовий запас борошна. Для очищення транспортуючого повітря від залишків борошна на силосах встановлені фільтри ХЕ - 161(). При відпустці борошна на виробництво, вона через патрубок подається в шлюзовий живильник, де змішується з транспортуючим повітрям, що подається з повітродувки 1А, - 22 - 80(). Ця муко-воздушная суміш подається для контрольного просіювання і очищення від металевих і сторонніх домішок в просіювач ПБ - 1,5(), через циклон, в якому відбувається очищення транспортуючого повітря від борошна. Далі борошно поступає надвагову місткість () і зважується на автовагах () АВ - 50НК, і пересипається в підвагову ємність. Після цього борошно спрямовується у виробничі бункери ХЕ - 63В - 1,85(), з яких вона розходить на приготування тіста.

Також борошно доставляються на хлібозавод в автофургонах з причепом загальною вантажопідйомністю біля 7т і укладаються в ручну або за допомогою автонавантажувачів в штабелю на борошняних складах. Крім того, борошно може доставлятися в контейнерах. Згідно з санітарними нормами мішками з борошном на складі хлібозаводу зберігаються штабелями на ґратчастих стелажах. При укладання по три мішки розмір стелажу 1,0*1,5, а по п'ять мішків - 1,5*1,8м. Висота штабелю не повинна перевищувати при ручному укладанні восьми рядів і при укладанні електронавантажувачем - 12 рядів мішків. Мішки з борошном укладаються в штабелю по партіях вступу і сортах. На штабелі, вивішується табло з вказівкою сорту борошна, часу вступу і номера сертифікату. Штабелю розміщуються з такими розрахунком, щоб до кожного з них був вільний доступ з одного боку. Між штабелями передбачаються проходи для відправки борошна у виробництво і укладання чергової партії борошна.

Для внутрішньозаводського транспортування мішків з борошном від живильників до приймальних воронок ковшових елеваторів застосовуються приведені механізми: ручні двомісні тачки, візки з підйомною платформою, електронавантажувачі з вилковими захопленнями.

Процес підготовки борошна полягає в змішуванні різних партій борошна і її просіювання. Для змішування борошна при тарному зберіганні борошна застосовуються двох- і трьохшнекові пропорційні борошнозмішувачі безперервної дії, які здійснюють одночасно дві операції дозування і змішування. У системі безтарного зберігання борошна операція дозування відокремлена від операції змішування.

Сіль кухонна суха на підприємстві зберігається мокрим способом в установці Т1-ХСБ-10 (). Установа розташована в підвалі виробничої будівлі. Сіль поступає насипом в мішках. Розвантажується на рампу, що примикає до складу солі (сольові ями) асфальтовий майданчик і далі в два залізобетонних, фанерованих плиткою з нержавіючої сталі резервуар місткістю 48м³. Сюди по трубопроводу подається вода у кількості 50% до маси солі. Через сопла барботера від компресора в установку поступає стисле повітря для перемішування і розчинення солі. Верхній шар приготованого розчину безперервного поступає в ємність для фільтрації. Очищений сольовий розчин, щільністю 1,2 кг/см³, транспортує у витратну ємність солі марки ХЕ – 48 (). Запас солі на хлібозаводі складається на 15 діб. Сіль « Екстра»(дрібна) перед вживанням просіюється через сито з розміром осередків $s! = 1,5-2\text{мм}$.

Дріжджі пресовані хлібопекарські поступають на завод у вигляді пресованих брусків. Пресовані дріжджі доставляються в картонних коробках і зберігають в холодильній камері при температурі $t = 0-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ не більше 3 діб. Перед поданням на виробництво(при необхідності) в підготовчому відділенні розчиняються водою в співвідношенні 1: 3 в дріжджімішалках Х-14 (). Потім проходять стадію фільтрації і перекачуються у витратні ємності. РЗ – ХЧД- 3 (). Дріжджі пресовані подаються на виробництво без етикеточної паперу і в чистій тарі.

Соняшникова олія рафінована зберігається і подається на виробництво тарним способом у бутлях, але перед подачею на виробництво підігрівається для полегшення транспортування

Масло вершкове несолоне подрібнюють і поміщають в ємкість з мішалкою машини марки ЦЖР – 300 (), де масло розплавлюється. За допомогою насоса масло перекачують у ємкість з термосорочкою (). Термосорочка потрібна для, того, щоб масло вершкове підтримувати у розплавленому стані. З ємкості маргарин подається на виробництво. **Сорбіт** зберігається тарно у мішках.

Сира або суха клейковина. Клейковину відмивають з пшеничного борошна вищого або 1 сорту холодною водою. Зберігають сиру клейковину у воді температурою 4-5 град. Для сушіння її розтягують та викладають тонким шаром на листи. Сушать при температурі 40-60град протягом 24год до вологості 8-9%. Далі знімають з листів, охолоджують, розмолюють на млинах. Просіюють перед подачею на виробництво.

Підготовка висівок. У висівках міститься до 25% крохмалю, тому при виробництві висівкових виробів висівки попередньо промивають для видалення крохмалю. Для цього висівки кладуть у мішки з тканини і промивають проточною холодною водою біля двох годин, проминая мішок руками ретельно. Промивка ведеться доки поки вода не стане прозорою. Потім мішок з висівками кип'ятять у воді протягом 30 хвилин, промивають у холодній воді, потім знов кип'ятять у воді протягом 30 хвилин і промивають холодною водою. Після висівки віджимають і тонким шаром сушать на листах при 60 град до вологості 10-12%. Висушені висівки розмолюють на гладких вальцах. Зберігають у сухих приміщеннях.

Яйця курячі перед розбиттям дезінфікують для знищення бактерій, головним чином кишкової палички, що є на поверхні. Для цього яйця занурюють на 5-10хвилин у 2%-й розчин гідрокарбоната натрія, потім на 5-10хвилин у 2%-й розчин хлорного вапна або 0,5%-й розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5хвилин.

Описання технологічної схеми приготування хліба українського, формового.

Хліб житньо-пшеничний готуємо на рідкій заквасці в дві стадії: закваска, тісто. Для приготування КМКЗ вологістю 70 % і кінцевою кислотністю 18 град готується поживне середовище в заварочній машині ХЗ-2М-300 (). Для заміс у КМКЗ дозатором Ш2-ХДА () подається борошно та дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ () подається вода. Процес приготування КМКЗ складається з двох циклів: розводочного та виробничого. В розводочному циклі використовують чисті культури молочнокислих бактерій, до яких додають живильну суміш із борошна та води, далі зброджують при температурі 32-36^oС. У виробничому циклі частину закваски використовують для її оновлення, а іншу частину – для приготування тіста двічі на добу. В першу і другу зміну відбирають на приготування тіста по рівній кількості закваски – 2/4 частини від її маси. До 2/4 частини, що залишилась додають живильну суміш. Із заварочної машини ХЗ-2М-300 КМКЗ шестерним насосом марки ХНЛ-300 () перекачується в ємкість марки РЗ-ХЧД-5.5 (), в якій протягом 8 годин протікає молочно кисле бродіння до кінцевої кислотності 14-18 град при температурі 32-36 ^oС. При бродінні закваска періодично перемішується мішалкою встановленій в ємкості . Готову закваску шестерним насосом по продуктопроводу перекачується в витратну ємкість марки РЗ-ХЧД () . Потім закваска ,яка йде на виробництво тіста,поступає в дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ () і звідти потрапляє у тістомісильну машину періодичної дії «МТМ300» (). Сюди ж через дозатор рідких компонентів () Ш2-ХД-2Б потрапляють рідкі компоненти (сольовий розчин , дріжджова суспензія, олія рослинна). Потім через дозатор сипких компонентів () Ш2-ХД-2А у місильну машину потрапляє суміш залишку житнього борошна. Заміс тіста триває 9 хвилин. Температура тіста 30^oС.

Далі тісто потрапляє для бродіння у діжах, де тісто бродить 90 хв. при температурі 28-30^oС. Оптимальна кислотність повинна становити 7-8,5 град. По закінченню бродіння тісто по трубопроводу потрапляє в де воно бродить протягом 60 хв, готовність визначається по кінцевій кислотності і вологості тіста.

Виброджене тісто направляється в подільно-формуєчий автомат ШЗЗ-ХДЗУ (), де тісто ділиться на куски розрахованої маси і йому надається правильна форма. Тістові заготовки направляються до шафи вистоювання ви стійного-пічного агрегата Г4-РПА-20(), де вони вистоюються на протязі 40 хв, при температурі 35-40 °С, і відносній вологості 75-80%. Випічка відбувається в хлібопекарній печі Г4-РПА-20 () при температурі: 180-200-150 °С, протягом 50 хв. Готові вироби потрапляють на стіл укладання ХХ-Г (), а звідти охолоджені вироби укладаються в контейнера ХКЛ-18 () і направляються в торгову мережу.

Описання технологічної схеми приготування хліба білково-висівкового, подового

Тісто для хліба білково-висівкового готується періодичним прискореним способом на КМКЗ, яке замішується в машині тестомісилки періодичної дії марки «МТМ330» () з дозатором сипких компонентів борошна Ш2-ХДА() і автоматичним дозатором води марки АВБ100() з борошна, води і КМКЗ попереднього приготування.

Поживну суміш для КМКЗ готують в заварювальній машині ХЗМ-300() з борошна і води і перекачують насосом чан РЗ-ХЧД-10() з мішалкою пропелерного типу, де бродить КМКЗ. Один раз в зміну 2/3 частини закваски відбирають в чан РЗ-ХЧД(), звідки закваска потрапляє в тістомісильну машину. Бродить КМКЗ при температурі 28-30 °С в течії 7-8 годин до кінцевої кислотності - 14-18 град.

Замість тіста з 50% виброженої КМКЗ, готової опари, борошна і додаткової сировини безопарним способом здійснює в тістомісильній машині періодичної дії марки «МТМ300» () в продовж 5 хв. Оскільки при замісі тіста потрібний інтенсивний заміс, конструкція машини передбачає перехід на більш високу частоту обертання робочого органу машини тістомісилки. Після замісу тісто вологістю 44% піддається бродінню в діжах місткістю 330 л, в течії 1,0-1,2 години при температурі 29-31°С до кінцевої кислотності 3,5-3 град.

Готове до оброблення тісто, за допомогою дежеопрокидувач марки «Восхід-ДО-3» () піднімають і тісто перевертається у воронку тістоподільника ()

«Восхід-ТД-2», ділиться на шматки встановленої маси, для хліба білково-висівкового, масою 0,2 кг.

Масу шматка визначають з величини втрат при випікання і усиханнях. Зважені тістові заготовки направляють на округлювач фірми «Восхід-ТО-4» (), і потрапляють до вистійної шафи () марки Т1-ХРЗ-120. Тривалість вистоювання 42 – 45 мін, при $t=34 - 36$, відносна вологість повітря – 68-75 %. Кінцеве вистоювання визначається органолептично і по виділенню вуглекислого газу, вказаного часу вистоювання і залежить від вологості тіста, температури тіста, якості сировини. По закінченню вистоювання люльки з тістовими заготовками автоматично перевертаються на сітчастий під печі () Г4-ПХС-25М, включається ніж і виробляються косі надрізи на поверхні тістової заготовки. Часткове випікання хліба виробляється в тунельній печі із зволоженням. Тривалість випічки хліба 40хвилин , температура печі 180-220⁰С. Далі хліб вручну укладається на стіл (), де відбувається охолодження хліба впродовж 20-10 хвилин. Після охолодження хліб вручну укладається в вагонетки ХКЛ-18 (), які відправляються на експедицію.

По вимозі покупця хліб може бути нарізаний і упакований в пакувальні матеріали, дозволені до вживання у контакт з харчовими продуктами, органами саніпедемстанції.

Лінія по виробництву сайок діабетичних

Тісто готується періодичним прискореним способом на КМКЗ, яке замішується в машині тестомісилки періодичної дії марки «МТМ330» () з дозатором сипких компонентів борошна Ш2-ХДА() і автоматичним дозатором води марки АВБ100() з борошна, води і КМКЗ попереднього приготування.

Поживну суміш для КМКЗ готують в заварювальній машині ХЗМ-300() з борошна і води і перекачують насосом чан РЗ-ХЧД-10() з мішалкою пропелерного типу, де бродить КМКЗ. Один раз в зміну 2/3 частини закваски відбирають в чан РЗ-ХЧД(), звідки закваска потрапляє у тістомісильну машину. Бродить КМКЗ при температурі 28-30 °С в течії 7-8 годин до кінцевої кислотності - 14-18 град.

Замість тіста з 50% виброженої КМКЗ, борошна і додаткової сировини безопарним способом здійснює в тістомесительній машині періодичної дії марки «МТМ300» () впродовж 5 хв. Оскільки при замісі тіста потрібний інтенсивний заміс. Конструкція машини передбачає перехід на більш високу частоту обертання робочого органу машини тістомісилки.

Після замісу тісто вологістю 44% піддається бродінню в діжах місткістю 330 л, в течії 1,0-1,2 години при температурі 29-31°C до кінцевої кислотності 3,5-3 град.

Готове до оброблення тісто, за допомогою дежеопрокидувач марки «Восхід-ДО-3» (), перевантажується в приймальну воронку тістоподільника «Восхід-ТД-2» (), де ділиться на шматки заданої маси. Потім тестові заготовки округляються в тістоскруглювачі марки «Восхід-ТО-4» ().

Після округлення на лінії передбачається попередня вистійка тістових заготовок на стрічці транспортера () в продовж 5 хв, після чого заготівля надають батоноподібні форми в тістозакаточній машині марки «Восхід-ТЗ-3»().

Батоноподібні заготовки укладаються на листи, потрапляють до вистійної шафи () марки Т1-ХР2-А.

Тривалість вистоювання 42 – 45 мін, при $t=34 - 36$, відносна вологість повітря – 68-75 %. Кінцеве вистоювання визначається органолептично і по виділенню вуглекислого газу, вказаного часу вистоювання і залежить від вологості тіста, температури тіста, якості сировини. По закінченню вистоювання листи з тістовими заготовками укладаються на під печі () Г4-ПХС-25М, включається ніж і виробляються косі надрізи на поверхні тістової заготівки. Часткове випікання хліба виробляється в тунельній печі із зволоженням. Тривалість випічки хліба 40хвилин , температура печі 180-220⁰С. Далі хліб вручну укладається на стіл (), де відбувається охолодження хліба впродовж 20-10 хвилин. Після охолодження хліб вручну укладається в вагонетки ХКЛ-18 (), які відправляються на експедицію.

По вимозі покупця хліб може бути упакований в пакувальні матеріали, дозволені до вживання у контакті з харчовими продуктами, органами саніпедемстанції.

3.8.. Технохімічний та мікробіологічний контроль.

В вирішенні задачі випуску виробів високої якості при дотриманні установлених норм виходу основним являється ехнохімічний контроль виробництва (ТХК).

Ціль ТХК являється отримання продукції відповідної вимогам стандартів з високими економічними показниками, з мінімальними затратами і втратами

Контроль виробництва являється основним принципом нагляду за правильністю ведення технологічного процесу і його виправлення. Крім того, дані виробничого контролю служать основою для прийняття оперативних мір боротьби з затратами.

Задачі ТХК:

- контроль якості всієї сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- контроль води, палива та інших допоміжних матеріалів (тара, упаковка, маркування);
- контроль технологічного процесу, дотримання параметрів;
- контроль рецептур;
- контроль становища контрольних-вимірювальних приборів;
- бактеріологічний і мікробіологічний контроль;
- розробка заходів по усуненню браку та зниженню відходів, можливості їх подальшого використання;
- контроль санітарного становища виробництва;
- розробка нових рецептур, впровадження в виробництво;
- розробка заходів по зміні технологічного процесу у випадку постачання недоброякісної сировини або за низькою якістю.

Технологія виготовлення і параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво доброякісною продукцією, регламентується технологічною інструкцією, яка розробляється і затверджується на галузевому рівні наряду з рецептурою на виготовлення виробів.

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробів з неї. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативних документах поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені мікробіологічні показники. Хліб є одним із основних продуктів харчування, тому має бути забезпечена його нешкідливість для організму людини.

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

Мікробіологічні критерії оцінки безпеки продуктів харчування

передбачають визначення таких чотирьох груп мікроорганізмів:

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

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

Контроль мікробіологічної забрудненості передбачений тільки для зерна і висівок пшеничних. Для сировини тваринного походження контроль цього показника є обов'язковим.

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібобулочних виробів здійснює виробнича лабораторія. Вона контролює сировину, яка надходить на хлібозавод, розробляє виробничі рецептури на асортимент продукції, яка випускається, встановлює параметри технологічного процесу виготовлення виробів в відповідності з затвердженими технологічними інструкціями з урахуванням хлібопекарних властивостей борошна, якістю хлібопекарних дріжджів, використання добавок і контролює їх якість.

Лабораторія контролює якість готових виробів, вихід хліба, розробляє і впроваджує раціональні технології виробництва продукції.

В штат лабораторії входить: завідувач лабораторії, старший технолог, чотири змінних технолога, лаборант.

Функціональні обов'язки начальника лабораторії:

- розробка плану праці лабораторії;
- організація контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції;
- розробка заходів по покращенню якості продукції;
- розробка впровадження нових видів продукції;
- розробка технологічних інструкцій і рецептур виробів;
- ведення документації по стандартах, надає по їх впровадженню;
- участь в впровадженні нових технологічних процесів і режимів

виробництва;

- контроль роботи по зору металлодомішок;
- розподілення роботи між працівниками лабораторії, контроль їх роботи в

відповідності з визначеним об'ємом;

- впровадження нових методів контролю технологічного процесу, сировини, готової продукції;

- облік НТД, лабораторної посуду, реактивів.

Функціональні обов'язки інженера технолога:

- розробка технологічного плану виробництва, рецептур і технічних

показників;

- проведення робіт по покращенню якості продукції, розробка і впровадження нових видів виробів, нових технологічних процесів, нового обладнання;

- встановлювати порядок використання борошна з інженером-мікробіологом;

- контроль правильності додержання технологічного режиму;

- перевірка якості готової продукції, та відбір браку;

- виявлення причин недоліків в якості виробів, розробка заходів по їх передбаченню і усуненню;

- проведення контрольного пробного випікання з ціллю перевірки якості сировини, уточнення технологічного процесу і норми виходу виробів;

- визначення розмірів технологічних затрат і втрат, розрахунок виходу хліба;

- аналіз напівфабрикатів і готової продукції;

- спільно з інженером по КИП і А проводити перевірку дозувальних апаратів;

- контроль роботи змінних технологів;

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03. П.2

Арк.

- у відсутність начальника лабораторії виконує його роботу.

Функціональні обов'язки інженера мікробіолога:

- проведення аналізу сировини по методах, передбачених діючими НТД;

- відбирати зразки і проводити аналіз готової продукції;

- готувати рецептури, контролювати правильність роботи лабораторної апаратури і приборів;

- організовувати комісію з участю поставщика і контролюючих організацій для відбору зразків і проведенню аналізів при наявності розходження в даних аналізу сировини;

- мікроскопічний аналіз дріжджів;

- перевіряти якість рессованих дріжджів;

- виявляти джерела зараження картопляною хворобою, пліснявою, здійснити захід по боротьбі з зараженістю.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

- виконання роботи по контролю ТП, перевірки правильності додержання рецептур в наступному об'ємі;

- контроль умов складування і зберігання сировини;

- перевірка правильності підготовки сировини до пуску в виробництво і густини розчинів;

- контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму приготування тіста, вологості напівфабрикатів, тривалість замісу, бродіння, підйомної сили, т.п.;

- перевірка якості заготовок;

- контроль режиму випічки виробів;

- вилучення металодомішок з магнітів (кожної зміни);

- перевірка дозувальної апаратури;

- визначення розміру втрат і затрат.

Функціональні обов'язки інженера-бактеріолога:

- бактеріологічний контроль сировини, напівфабрикатів, готової продукції, змивів з обладнання, інвентаря, рук працюючих;

- готувати реактиви, розчини і живильні середовища

Арк.

- готувати апарати для стерилізації;
- перевіряти кожну партію середовища на розтковіякості;
- проводити відбір проб;
- готувати і мікроскопувати препарати;
- давати оцінку санітарно-гігієнічного благополуччя;
- контроль обстеження знову поступаючих в санепідемстанції;

Перелік важливих зон контролю технологічного процесу наведено в таблиці 4.16

Таблиця 4.10.12- Контроль участків технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкти контролю	Показники, що контролюються	Частота контролю	Методи контролю
Підготовка сировини до виробництва	Борошно пшеничне ДСТУ46.004-99	Смак, колір, запах, Зараженість шкідниками Металодомішки Наявність хрускоту Кількість і якість клейковини Білизна Вологість Число падіння Крупність помелу Зольність Кислотність	Кожна партія	Органолептично Магнітний Розжовування Відмивання ІДК Термічно На приборі На ситі Сжиганням
	Дріжджі пресовані ДСТУ4812-2007	консистенція, зовнішній вид, колір, запах, вкус		Титруванням Органолептично Термічно Титруванням Органолептично термічно
	Цукор білий кристалічний ДСТУ4623: 2006	вологість Кислотність Колір, смак, запах, частота р-ра Вологість	Кожна партія	Органолептично Термічно Органолептично Термічно Ареометр Органолептично
	Жир ДСТУ4465-2005	Смак, колір, запах, консистенція Вологість		Ареометр Органолептично
	Сіль поварена ДСТУ3583-97	Смак, колір, запах Вологість Щільність		Органолептично Ваговий або об'ємний по кульці
	Р-н солі молоко,	Смак, колір, запах Густина Прозорість		Органолептично ермічно Титруванням
	Дозуючий прилад	Точність		Термометр по кульці
	КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.112		Арк.	

<p>Дозування сировини</p> <p>Тістоприготування</p> <p>Формування тістових заготовок</p> <p>Випічка</p> <p>Упаковка</p>	<p>Опара</p> <p>Тісто</p> <p>Формуюча машина</p> <p>Параметри випічки Готові вироби</p>	<p>Дозування</p> <p>Смак, колір, запах зовнішній вигляд</p> <p>Вологість Кислотність Температура Підйомна Сила</p> <p>Смак, колір, запах, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Тривалість Температура Готовність</p> <p>Форма, смак, аромат, колір вологість якість формування кількість штук в 1 к</p> <p>Масова доля цукру, жиру</p>	<p>-3 рази в зміну</p> <p>На поч. брод.в кінці</p>	<p>Органолептично Термічно Титруванням Термометр Органолептично Секундомір термометр термометр органолептично ваговий</p> <p>Термічно</p> <p>Титрування перманган-й рефрактометр-й</p>
<p>КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03. ІІ.2</p>				<p>Арк.</p>

Якість готової продукції, що виробляється хлібокомбінатом задовольняє вимогам відповідних стандартів. При контролі хлібобулочної продукції органолептична оцінка має велике значення. Лабораторному контролю піддається порівняно невелика кількість показників. Для органолептичної оцінки середньої проби відбирають п'ять типових зразків(проб).

Органолептично визначеними показниками є форма виробу, забарвлення і стан поверхні, смак, запах, товщина кірок, стан м'якушки по промісу, пористість, еластичність, свіжість, наявність або відсутність хрусту від наявності мінеральних домішок.

Технохімконтроль на підприємстві здійснюється виробничою лабораторією. Виробнича лабораторія підпорядковується головному інженеру підприємства. Штат виробничої лабораторії складається з чотирьох змінних технологів, двох інженерів-технологів, головного технолога, начальника.

Змінний технолог виробляє безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, при безперервному способі приготування напівфабрикатів - хвилинній витраті інгредієнтів, при порціонній витраті інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якість напівфабрикатів, параметрів технологічногорезжим

На якість продукції впливає два фактори:1.технічний-це машини, матеріали і процеси.2.людський-це персонал.

Показники якості сировини, що підлягає лабораторному контролю, наведені в таблиці 4.10.13

Таблиця 4.10.13 – Готові вироби і контрольовані показники якості

Вироби	Контролючі показники	Примітка Метод визначення	Нормативний документ
	Зовнішній Вигляд Стан Поверхні Колір Намокаємість Запах Смак Вологість Кислотність Пористість	Органолептично Органолептично Органолептично Метод Визначення Намокаємісті Органолептично Органолептично Термічним Титруванням Ваговим	

Для вдосконалення метрологічного забезпечення якості продукції на підприємстві постійно проводиться аналіз оснащення виробництва, лабораторії вимірювальною технікою, розробляється раціональний для даного виробництва перелік показників якості сировини, і готової продукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджують сучасні методи вимірювань, запускають стандарти Державної метрологічної служби.

Для зменшення технологічних витрат, втрат, зворотних відходів та економії сировинних ресурсів приймають такі заходи:

- на підприємстві діє безтарних склад борошна і аерозоль транспортом її на виробництво;
- бракований або черствий хліб з обойного житнього та пшеничного борошна переробляють на мочку, хлібну крихту, хліб з пшеничного сортового борошна - на сухарні крихту або на хлібну крихту з не висушених виробів.

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Розрахунки показників санітарно-технічної та енергетичної частин проекту виконують відповідно норм технологічного проектування.

Потужність заводу 30 т за добу.

Електроенергія – 67,0 кв*год;

Паливо (в перерахунку на умовне) – 0,07тон умов. палива;

Вода – 1,60м3

Тепло- 0,54ГДж(0,12Гкал);

Пара – 0,31 т;

Холод – 0,020Гдж (0,005 Гкал);

Стисле повітря – 122,7 м3

Викиди стічних вод – 0,77 м3.

4.1. Опалення .

У всіх приміщеннях підприємства , за виключенням пекарного відділення, трансформаторної і насосної підстанції, холодильних камер передбачене опалення. В будівлі цеху встановлене водяне опалення з параметрами теплоносія :50-70 °С.

Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запилених приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_{то.г.}$, Вт:

$$Q_{то.г.}=0.8*V_{б}*g_{о}*(t_{п}-t_{з}),$$

де 0,8 – коефіцієнт, який не враховує неопалювану частину будівлі;

$V_{б}$ - будівельний об'єм хлібозаводу, м3;

$g_{о}$ - питомі витрати тепла на 1 м3 будівлі , Вт/(м3*К), при різниці температур, внутрішньої та зовнішньої 1°С;

$t_{п}$ - середня температура опалюваних приміщень (16-18°С);

$t_{з}$ -середня температура п'яти найхолодніших днів опалювального сезону (для Одеси – мінус 18°С).

$$V_{заг}=V_{в.к.}+V_{а.п.к.}$$

Річні витрати тепла на опалення (в мВт):

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03. II.2

Арк.

$Q_{то.г.} = 0.8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_{z1}) \cdot T_o \cdot n_o / 1000000$, де t_{z1} – середня температура опалювального періоду за довідником (Чернігів– мінус 6);

n_o - число днів опалювального періоду (212 днів);

T_o - час роботи системи опалювання протягом доби (24 год).

4.2 Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція

В виробничих приміщеннях передбачається установка механічної приточно-втяжної вентиляції, а також самовільна вентиляція для видалення залишку тепла і вологи. На робочих місцях, у печей і шаф для вистоювання передбачається повітряне душення робочих. Для боротьби з борошняним пилом у засипних точок і просіювачів застосовують відсос запиленого повітря і його очистку (аспірацію).

Розраховуємо загальну кількість вентилязованого повітря, L_v м³/год.,

за формулою

$$L_v = 60 \cdot V \cdot n / 100$$

де 60 - відсоток приміщень, що вентилуються;

V - об'єм будівлі, $V = 14310$ м³;

n - середня кратність повітрообміну, $n = 3-5$.

$$L_v = 60 \cdot 14310 \cdot 3 / 100 = 2574 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розраховуємо годинні витрати тепла на вентиляцію, $Q_{в.ч.}$ Вт, за формулою

$$Q_{в.ч.} = L_v \cdot \rho \cdot c \cdot (t'_{в} - t'_{н}) / 3,6$$

де ρ - густина повітря, $\rho = 1,2$ кг/м³;

c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К; $c = 1,0$ кДж/кг·К;

$t'_{в}$ - середня температура приміщень, що вентилуються, $t'_{в} = 15-18$ °С;

$t'_{н}$ – розрахункова опалювальна температура, $t'_{н} = -18$ °С.

$$Q_{в.ч.} = 2574 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (17 - (-18)) / 3,6 = 30030 \text{ Вт}$$

Розраховуємо річні витрати тепла на вентиляцію, $Q_{в.г.}$ Вт, за формулою

$$Q_{в.г.} = L_v \cdot \rho \cdot c \cdot (t'_{в} - t'_{с.о}) \cdot T \cdot n / 3,6,$$

де $t'_{с.о}$ - середня температура опалювального періоду, $t'_{с.о} = 6$ °С;

T - час роботи підприємства за добу, год;

n – кількість робочих днів за опалювальний період.

$$Q_{в.г.} = 2574 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (17 - 6) \cdot 24 \cdot 180 / 3,6 = 40772160 \text{ Вт}$$

Визначаємо встановлену потужність електродвигунів в приточних і витяжних вентиляційних установках, Нел.д., кВт, за формулою

$$\text{Нел.д.} = L_{в} \cdot H \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot \eta.$$

де H – середній опір приточних і витяжних систем вентиляції, Па; H= 500Па;

η – ККД вентилятора і привода, $\eta=0,7-0,8$

$$\text{Нел.д.} = 2574 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,7 = 0,61 \text{ кВт}$$

Річні витрати електроенергії на вентиляцію, кВт•год, визначаємо за формулою

$$N_T = \text{Нел.д.} \cdot T \cdot n$$

де T – кількість робочих годин за добу, T= 24год;

n – кількість робочих днів за рік, n=330.

$$N_T = 0,61 \cdot 24 \cdot 330 = 4831,2 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

Кондиціонування повітря

Процеси вистоювання тістових заготовок, зберігання хліба потребує визначених умов повітряного середовища для підтримки заданих параметрів повітря і повітря, що забирається із кондиціонованого простору, підлягає спеціальній обробці і за допомогою вентилятора через повітроводи подається в кондиціонований простір.

Кондиціонери служать для підтримки заданої температури, вологості і чистоти повітря, в шафах для вистоювання тіста, камерах для бродіння, камерах для охолодження хліба.

Розрахунок кондиціонера:

Рівняння теплового балансу для шафи вистоювання

$$Q_{\text{конд}} = Q_0 + Q_T,$$

Визначаємо витрату тепла на нагрівання огорож шафи для вистоювання, $Q_{\text{огор}}$, Вт, за формулою

$$Q_{\text{огор}} = k \cdot F \cdot (t_{\text{рас}} - t_{\text{в}}) / 1000$$

де k – коефіцієнт теплопередачі, Вт/м²•К; k=1,5 Вт/м²•К;

F – поверхня огорож шафи, м²;

$t_{\text{р}} - t_{\text{в}}$ – різниця температур повітря в шафі для вистоювання і в приміщенні.

$$Q_{\text{огор}} = 1,5 \cdot 100 \cdot (36 - 17) = 2850 \text{ Вт}$$

Розраховуємо витрати тепла на нагрівання тістових заготовок, Вт, за формулою

$$Q_T =$$

де G_T – потужність шафи, кг/год.; C_T – теплоємність тіста, кДж/кг·К; = 2,72 кДж/кг·К;

Розраховуємо загальну кількість тепла на нагрівання тістових заготовок, Вт, за формулою

$$Q_{\text{конд}} = 1946,16 + 2159,17 + 1530 + 1870,68 = 7506,01 \text{ Вт}$$

Розраховуємо кількість повітря, що подається в шафу для вистоювання, м³/год., за формулою

$$L = (Q_T + Q_0) \cdot 3,6 / 6 \cdot \rho$$

де ρ - густина повітря, кг/м³;

Спов – питома теплоємність повітря, кДж·К.

$$L = (7506,01 + 2850) \cdot 3,6 / 1,0 \cdot 1,2 \cdot 6 = 5178,01 \text{ м}^3/\text{год}$$

Встановлюємо кондиціонер марки ВНИИХП-К-1-55 потужністю 2000-3000 м³/год при $t_w = 30-40^\circ\text{C}$ і $\varphi = 80\%$.

Розраховуємо кількість вологи на зволоження в кондиціонері, г/рік, за формулою

$$G_B = L \cdot \Delta w \cdot c \cdot (J_1 - J_0) / 1000$$

де J_1 - вологовміст повітря, г/кг; = 42 г/кг;

J_0 - вологовміст в кондиціонері, г/кг; = 33,5 г/кг.

$$G_B = 5178,01 \cdot 1,2 \cdot (42 - 33,5) = 52815,7 \text{ кг/год.}$$

4.3. Водопостачання і каналізація

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

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

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

Вода – 1,60 м³

Тепло- 0,54 ГДж (0,12 Гкал);

Пара – 0,31 т;

Холод – 0,020 Гдж (0,005 Гкал);

Стисле повітря – 122,7 м³

Викиди стічних вод – 0,77 м³.

Загальну витрату води за годину $Q_{вг}$ (в м³) визначаємо за формулою:

$$Q_{вг} = Q_{пд} * 1,6 / T_{п},$$

Де $Q_{пд}$ – продуктивність печей за добу, т;

1,6 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для пекарні потужність т. за добу, м³/т;

$T_{п}$, - тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{вг} = 13 * 1,6 / 23 = 2,09 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної та гарячої) $Q_{в.п.г}$ (в м³) визначаємо за формулою:

$$Q_{в.п.г} = 80 * Q_{вг} / 100,$$

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

$$Q_{в.п.г} = 80 * 2,09 / 100 = 13,12 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г.г}$ (в м³) визначаємо:

$$Q_{в.г.г} = Q_{в.п.г} * (t_{см} - t_x) / (t_g - t_x),$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 60 до 55°С);

t_g – температура гарячої води, °С (приймаємо від 70 до 75°С); t_x – температура холодної води, °С (приймаємо 5°С).

$$Q_{в.г.г} = 13,12 * (50 - 5) / (70 - 5) = 9 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.вг}$ в кВт визначаємо за формулою:

$$Q_{т.вг} = Q_{в.г.г} * 4,18 * (t_{см} - t_x) * K / 3,6$$

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

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

Влітку :

$$Q_{т.вг} = (13,12 * 4,18 * (50 - 5) * 1,1) / 3,6 = 758,67 \text{ кВт}$$

Взимку:

$$Q_{т.вг} = (13,12 * 4,18 * (50 - 5) * 1,2) / 3,6$$

Запас води в баках $Q_{вз}$ (в м³) обчислюємо за формулою:

$$Q_{вз} = Q_{вг} * 8,$$

Де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{вз} = 16,2 * 8 = 129,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г.з}$ (в м³):

$$Q_{в.г.з} = Q_{в.г.1} + Q_{в.г.2} + Q_{в.г.к},$$

Де $Q_{в.г.1}$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³,

$Q_{в.г.2}$ – аварійний запас води (0,4 * $Q_{в.г.1}$), м³,

$$Q_{в.г.2} = 0,4 * 2,4 = 0,96 \text{ м}^3$$

$Q_{в.г.к}$ – недоторканий запас води для водонапірних котлів, печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г.з} = 2,4 + 0,96 + 0,03 = 3,39 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.1} = 4 * Q_{бг} * Q_{вт},$$

Де $Q_{бг}$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т ;

$Q_{вт}$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймаємо: для пшеничного – 0,60).

$$Q_{в.г.1}=4*(1*0,6)=2,4 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.к}=3,6*3*n*Q/2257,$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки;

2257- питоме число випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.к}=3,6*3*1*6,6/2257=0,03 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в.д}$ (в м³):

$$Q_{в.д}=N_p*100/1000,$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100-норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{в.д}=21*100/1000=2,1 \text{ дм}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x (в м³):

$$V_x=(Q_{вз}-Q_{в.г.з}-Q_{вд})*1,1/\rho,$$

де ρ – густина води в кг/дм³ (приймаємо 1 т/м³).

Об'єм бака гарячої води (в т/м³)

$$V_x=(129,6-16,4-2,1)*1,1/1=122,21 \text{ т/м}^3$$

Об'єм бака гарячої води $V_{г}$ (в м³) розраховуємо:

$$V_{г}=(Q_{в.г.з}+Q_{вд})*1,1/\rho,$$

де ρ – густина води (т/м³) приймають 0,984 т/м³.

$$V_{г}=(16,4+2,1)*1,1/0,984=20,68 \text{ т/м}^3$$

На 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 вмонтовані 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 води для хлібопекарського підприємства потужність 13 т за добу приймаємо близько 0,77 м3 на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод за годину $Q_{кг}$ (в м3) для пекарні:

$$Q_{кг} = Q_{пг} * 0,77$$

де $Q_{пг}$ - продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{кг} = 13 * 0,77 = 11,55 \text{ м3}$$

4.4. Холодозабезпечення

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

$$Q_x = Q_{пд} * 20000 / 3600 * 24$$

Де $Q_{пд}$ – продуктивність печей за добу, т;

20000 – кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т. продукції хлібозаводу потужність 30 тон за добу:

24-кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = 15 * 20000 / (3600 * 24) = 47,2 \text{ кВт/год}$$

4.5. Електрозабезпечення

Розрахунок витрат електроенергії на підприємстві.

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт*год) добові витрати за рік для пекарні потужність 13 т. за добу визначаємо за залежностями:

$$E_{доб} = P_{доб} * 67 = 13 * 67 = 1005 \text{ кВт*год};$$

$$E_{річ.} = P_{доб} * 67 * 330 = 13 * 67 * 330 = 331650 \text{ кВт*год.}$$

Напрямки зниження енергоспоживання на підприємстві.

З метою зниження енергоспоживання підприємством необхідно виконати ряд заходів:

-Провести компенсацію реактивної потужності за допомогою конденсаторної установки;

-Обґрунтувати вибір трансформаторної підстанції необхідної потужності з урахуванням графіка добового навантаження;

-Скоротити тривалість спільної роботи двох трансформаторів за рахунок відключення одного із трансформаторів;

-Замінити лампи розжарювання люмінесцентними лампами;

-Передбачити центральне водяне опалення. Водяне опалення має суттєву

перевагу порівняно з паровим, що полягає в зміні температури граючої води залежно від температури зовнішнього повітря.

4.6. Витрати палива.

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

$$Q_{\text{пал.п.г}} = Q_{\text{пг}} * g_{\text{п}} * 7000 * 4.187 / Q_{\text{п}} = 10,4 * 70 * 4,187 * 7000 / 33500 = 636,92 \text{ м}^3$$

де $Q_{\text{пг}}$ - продуктивність печей за годину, т;

$g_{\text{п}}$ - питома витрата умовного палива для випікання 1 т. виробів, кг (приймаємо 70 кг);

$Q_{\text{п}}$ – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (приймаємо для природного газу – 33500к

5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємства представлений у масштабі 1:500 з розміщенням будівель та споруд, за значенням основних проїздів, інженерних мереж, місць озеленення, відпочинку і т.д. відповідно до СН і П П-М.1-71.

Призначення пекарні м. Суми випічка хлібобулочних виробів з виробництвом булочних виробів. На генеральному плані намічають передзаводські, виробничу, допоміжні зони. Від житлової зони харчового підприємства (хлібозаводи, пекарні), пов'язані по класу шкідливості до V класу, повинна відокремлюватись санітарно-захисна зона шириною 50м (СН245-71). Санітарно-захисна зона не є резервною територією для розширення підприємства, але в ній можуть бути розташовані будівлі управлінь, магазинів. Тут можуть також проходити місцеві і транзитні комунікації, газопроводи, артезіанські свердловини для технічного водопостачання, резервуари чистої води, водопровідні та каналізаційні насосні станції.

Пекарня розташована на одному майданчику, площею в 2933,6 м², міста Суми. Територія пекарні в м. Суми обмежена з північного заходу і з південного заходу - житловою зоною будинків; із заходу - вул. Промислова. Як свідчить метеорологічні дослідження, в районі знаходження пекарні м. Суми переважаючим напрямком вітру є північно-західний напрямок. Усі технологічні процеси зосереджені в одному головному корпусі на аркуш. 1.

Виробнича потужність пекарні становить 13 т на добу по хлібобулочним і булочним виробам. Режим роботи пекарні - трьохзмінний. Продукція буде реалізуватися, безпосередньо в м. Суми та Сумській області.

Таблиця 5.1. Техніко-економічні показники проекту наведені на аркуші 1.

№	Найменування показників	Од. вимір.	Кількість
1.	Площа промислової ділянки	га	0,79
2.	Площа озеленення території	га	0,53
3.	Площа забудови	%	35
4.	Коефіцієнт озеленення	%	25
5.	Коефіцієнт використання території	%	37

Територія пекарні поділена на чотири зони, до складу яких входять:

1.Складські приміщення, призначені для зберігання і підготовки основного і додаткової сировини;

2.Виробниче приміщення передбачене для ведення основних технологічних процесів виробництва - приготування напівфабрикатів і тіста; випічка хліба; зберігання та відпуск хліба з окремою лінією для виробництва булочних виробів;

3.Підсобно-виробничі приміщення, що включають лабораторію, ремонтно-механічну, столярну майстерні, приміщення для санітарної обробки тари, трансформаторну підстанцію.

4. Адміністративно-побутові приміщення включають гардероб для верхнього одягу, гардеробні блоки з душовими для - виробничого персоналу, кабінети директора, головного технолога, енергетика і т.д.

На території пекарні розташовані наступні будівлі та споруди:

Головний виробничий корпус

Адміністративно-побутові приміщення

Прохідна

Склад солі

Насосна станція

ГРП

Електропідстанція

Паливна зона

Склад безтарного зберігання борошна (БХМ) в одному з виробничим приміщенням

Автоваги

Автостоянка

Пожежний резервуар

Рампа, тощо.

Основні виробничі, а також складські та допоміжні приміщення пекарні зблоковані в одну будівлю. При цьому шляху руху робочого персоналу не перетинаються з вантажопотоками.

Джерелами потенційного шуму - місце розвантаження борошна, рампи для розвантаження сировини, рампи для навантаження готової продукції знаходяться

всередині двору. Територія згідно з СН 44-72 огорожена. Покриття основних проїздів та майданчиків перед складами і експедицією є асфальтобетонними. Решта території, не зайнята проїздами та будівлями, озеленена відповідно до СНиП П-89-80. Основний спосіб доставки матеріалів-автомобільний транспорт. Джерело постачання - електроенергією-трансформаторна підстанція. Джерело постачання паром - заводська котельня.

Джерело водопостачання - міськводоканал. Водовідведення - скидання суміші побутових і виробничих стічних вод до місцевого колектор каналізації.

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

При розробці архітектурно-планувальних рішень пекарні, керувалися чинними нормативними документами, каталогами та серіями будівельних конструкцій.

Головний виробничий корпус являє собою одноповерховий будинок розмірами 48 на 72 м; висоту до низу несучої конструкції 4,8 м; прольоти 6м; а крок колон 6 м. У головному виробничому корпусі, крім основного виробництва, механічна майстерня, котельня і рампа з навісом. Експедиція, і остивочне відділення відокремлені сітчастою перегородкою висотою 2,0 м. Висота БХМ -17.5 м.

Адміністративно-побутові приміщення розташовані в будівлі основного виробничого корпусу.

Поблизу котельного відділення з задньої сторони ділянки розміщена паливна зона. Де зберігатися мазут у кількості десятиденної потреби. Для зберігання передбачені підземні цистерни. Поблизу в'їзду на територію підприємства розташовані прохідна та пропускний пункт. Всі виробничі відділення знаходяться на рівні підлоги.

Тістоподільне відділення і пекарний зал знаходяться в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування.

Ділянка для мийки та ремонту обладнання та інвентарю розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання та інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені перегородками.

5.3. Опис компонування обладнання

Компоновка обладнання відділення прийому, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

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

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

У тарному складі борошна мінімальна відстань від стіни до штабеля – не менше 1,8м, ширина проходу між рядами штабелів – 2м для ручних візків, і 3м для електроходів. Через кожні 12 штабелів в ряду передбачається прохід шириною не менше 0,8 м. При складі борошна передбачається приміщення площею 12м² для мішко приймальної машини ХНП -66, мішко вибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8м² для порожніх мішків. Просіче та силосне відділення відокремлюють від дріжджового, заквасочного для попередження зволоження борошна. Виробничі бункери розташовують на опорах над рівнем підлог 2м, шириною сходин 0,8м, нахилом не більше 60° та висотою огорожуючих перил не менше 0,8м. Площа силосного приміщення складає 1,6-2 м² на 1м добової потужності пекарні. Холодильна камера для зберігання пресових дріжджів в блоці складських приміщень. Висота камер – 2,5-3,0м. площа не менше 6м². Поблизу складів встановлюють вантажопідйомники, для зв'язку з тістоприготувальним відділенням. Компоновка обладнання опарно – заквасочного відділення: Заварювальні машини та дозатори з них розташовуються біля однієї стіни з дотриманням наступних вимог:

- мінімальна відстань від стіни до машини 0,8м; між сусідніми машинами 1,8м.
 - ємкість для бродіння розташовуються на опорах або спеціальних майданчиках.
- При цьому: мінімальна відстань від чану до стіни 0,8м;
- ширина проходу між рядами ємкостей не менше 0,8м для розташування трубопроводів та шестерних насосів.
 - висота приміщень залежить від схеми і складає 4,8-6м.

При компоновці обладнання слід уникати багаторазового переміщення напівфабрикатів та тіста, та транспортування тіста на значну відстань.

Мінімальна відстань від стіни до тістомісильної машини – не менше 0,8м; між осями тістомісильних машин періодичної дії - не менше 2,3м. Відстань від тістомісильної машини до діжі складає 3м. Площа приміщення тістоприготувального відділення складає 4-5м² на 1т потужності хлібозаводу на добу. Компоновка обладнання тісторозробного відділення: площа тісторозробного відділення складає 8-10м² на 1т добової потужності хлібозаводу. Висота дорівнює найбільшій висоті шафи для вистоювання – 0,1м до низу балки. Обладнання компонується на одній позначці на середній лінії прольоту шириною 6м з відстанню між сусіднім обладнанням, яке забезпечує їх безпечну експлуатацію (не менше 0,8м). Висота відділення – 6м. Компоновка обладнання пекарного відділення: пекарне відділення розташовується в прольоті шириною 6 м на одній лінії з тісторозробним обладнанням. Площа пекарного відділення складає 8-10м² на 1т потужності хлібозаводу, висоту – 4,2м. Компоновка обладнання остигаючого відділення та експедиції: контейнери розташовують в прольоті 6 м в кілька рядів з шириною проїзду між рядами не менше 2,5м. Через кожні 10-12 контейнерів передбачають прохід шириною не менше 1м. Відстань між сусідніми контейнерами в ряду 0,1м. Висота приміщення – 4,2м. Остигаюче відділення через один або два дверних пройоми шириною не менше 2м з'єднуються з експедицією. Потрібно передбачити приміщення для ремонту та санітарної обробки лотків (на менше 30м²). Через один пройом експедиція сполучається з відвантажувальною рампою зубчастого типу. Ширина рампи 4,5м при ручному завантажуванні. Висота – 0,65м. Тісторозробне відділення, пекарний зал, відділення для остигання і експедиція розташовані на одному рівні першого поверху в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали і полегшує їх обслуговування. Ділянка для миття і ремонту устаткування і інвентаря розташовані у виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання і інвентар. Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані у виробничій будівлі і відокремлені від цеху перегородками.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів

1. фізичні:

- оберткові механізми робочих органів машин (тістомісильних машин, замішувачив, транспортерів);
- підвищена запиленість повітря (склад БЗМ) і загазованість повітря (виділення CO₂, акролеїну - опарно-заквасочне відділення) робочої зони (ГДК борошна=6,0 мг/м³, ГДК цукру-піску 10 мг/м³; ГДК CO₂=20 мг/м³, ГДК акролеїну=0,2 мг/м³)
- підвищена температура повітря робочої зони та поверхонь (не повинна перевищувати 45°C) обладнання (піч, парові котли та ін.);
- понижена вологість повітря (у зоні розташування печі). Нормативна оптимальна відносна вологість 40-60%, на непостійних робочих місцях допустима - не більше ніж 75%;
- підвищений рівень шуму на робочому місці (біля електродвигунів змішувачив, тістомісильних машин, розстійні шафи) ГДР шуму 80дБА, не повинен перевищувати 75% робочого часу;
- підвищена пульсація світлового потоку в приміщенні внаслідок використання люмінесцентних ламп у світильниках. Нормативне освітлення 200лк;
- небезпечний рівень напруги в електричній мережі — 380 В в цеху та 220В в;
- швидкість руху повітря - не більше 0,2 м/с (допустима межа - не більше 0,3 м/с);

2. хімічні (потрапляють до організму людини через дихальні шляхи.

слизові оболонки):

- подразнюючої дії (під час зважування сировина подразнює слизові оболонки);
- сенсibiliзуючої дії (миючі і дезінфікуючі засоби).

3.біологічні:

- вплив мікроорганізмів (патогенна мікрофлора) у разі порушення санітарно-гігієнічних вимог;

4. психофізіологічні:

- фізичні перевантаження (динамічні навантаження);
- нервово-психічні перевантаження - перенапруга зорових аналізаторів та слуху, механічних аналізаторів (ручна праця), монотонність праці, емоційні перевантаження.

6.2. Заходи із забезпечення безпечних умов праці

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування

При проектуванні приміщень виробничого корпусу передбачено:

- основні проходи шириною 2 м при наявності постійних робочих місць;
- проходи між окремими видами устаткування для обслуговування та ремонту, а також проходи між устаткуванням і стінами шириною 1 м;
- проходи між апаратами у вибухонебезпечних приміщеннях шириною 1,5 м;
- проходи між паралельно розташованими виробничими печами шириною 2 м;
- ширина проходів для обслуговування конвеєрів 1 м (для стрічкових);

Для захисту людини від рухливих частин технологічного устаткування, зокрема зручних проходів, передбачені:

- огорожа з блокуванням, яка виключає можливість роботи при знятій огорожі;
- огорожа валів та кривошипно-шатунних механізмів захисними кожухами;
- тісто-спуски обладнують захисними решітками ;
- тістоділителі, закаточні машини мають блокування приводу, швидкоз'ємні щітки і решітки, закриваючі доступ до рухомих механізмів;
- автоматизація виробництва, яка передбачує засоби зупинки та відключення від джерела енергії, встановлення органів управління, які виключають попадання рук обслуговуючого персоналу в зону рухливих частин устаткування;
- застосування знаків та табличок, які інформують о небезпечних частинах устаткування;
- робота на висоті (опарно-заквасочне та тістоприготувальне відділення), переносні драбини.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

В робочій зоні передбачені такі заходи:

- раціональне розміщення обладнання (див. п. 2.1.);
- раціональна теплова ізоляція обладнання (пічі, трубопроводи);
- опалення (водяне);
- раціональна вентиляція - механічна (приточна);
- герметизація устаткування (силосів, бункерів, норій, шнеків);
- аспірація устаткування (силосів для борошна);

- графік прибирання виробничих приміщень (в кінці зміни проводиться прибирання приміщення);

-раціональний режим праці та відпочинку (8 годин з перервою на обід);

-засоби індивідуального захисту (халат, косинка, рукавички, зручне взуття на низьких підборах, навушники, респіратори).

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих умов шуму та вібрації передбачені організаційні та технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

-експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;

-застосування засобів індивідуального захисту від шуму та вібрації (навушники, беруши);

- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях (силоса для зберігання борошна);

-проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці та відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

-використання фундаментів (електродвигуни) і віброізоляторів для віброактивного устаткування.

Загальний рівень шуму не повинен перевищувати 80дБА.

Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць проектом передбачене природне, штучне і сумісне освітлення.

Природне освітлення

Проектом передбачено двобічне освітлення (КПО не менше 1,5%).

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 пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті світильники марки ЛОУ для люмінесцентних ламп. Освітленість на робочих місцях повинна складати не менше 200 люкс. З урахуванням ширини цеху прийняте суміщене освітлення.

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. Для підтримки запроектованого освітлення передбачається очищення віконних блоків не менше 2 разів на рік за графіком, який встановлено на підприємстві.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

За електробезпекою виробничі приміщення відносяться до категорії підвищеної небезпеки. Для захисту працюючих від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції передбачені наступні засоби:

- недоступність струмоведучих частин шляхом ізоляції (проведення проводки всередині стіни,; захисне заземлення корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитися під напругою (корпуса електромашин, трансформаторів, апаратів, світильників; -захисне відключення обладнання;
- застосування знижених напруг для живлення переносних струмоприймачів (42 В і нижче)
- плакати, надписи, засоби індивідуального захисту (гумовий килимок);

6.3. Заходи із пожежовибухонебезпеки

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд;

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень (див. розділ 2.2.5);
- передбачення наступних типів вогнегасників (технологічні процеси у складі БХМ, відносяться до категорії «В» та являються пожежовибухонебезпечними, аналогічний висновок можливо зробити і для пекарного відділення, у якому утворюються вибухонебезпечні суміші. Тому у складі БХМ та силосно-просіювальному відділенні встановлюють 2 вогнегасники ОП-3 та ОП-5, у тістоприготувальному та розділочному відділеннях передбачені 7 вогнегасників ОУ-2 та ОУ-5, у хлібосховищі - один ОП-3 або ОП-5).
- передбачення наступних систем пожежогасіння: внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання; .
- передбачення додаткових первинних засобів пожежогасіння : ящики з піском; бочки з водою; покривала з негорючого тепло ізолюючого полотна; пожежні відра; совкові лопати; пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири тощо)

Пожежні щітки встановлюються на території заводу з розрахунку один щит на площу 5000 м². До комплекту засобів пожежогасіння , які розміщуються на ньому, слід включати: вогнегасники - 3 шт., ящик з піском - 1 шт., покривало з негорючого теплоізоляційного матеріалу або повсті розміром до 2м*2м - 1 шт., гаки - 3 шт., лопати - 2 шт., ломи - 2 шт., сокири - 2 шт.

Шляхи евакуації

Проектом слід передбачати шляхи евакуації робітників та службовців з виробничих приміщень (не менше 2-х). Плани евакуації вивішуються на одному з видних місць біля основного виходу з цеху або дільниці. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням^ ті шляхи, що не мають природного освітлення, постійно освітлюються(при наявності людей) У проекті передбачити включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Навколишнім середовищем в науці прийнято вважати все те, що нас оточує, що прямо або побічно діє на наше життя чи діяльність. Особливість людини в тому, що вона здатна не лише пристосовуватись до природи, але і змінити її. Забрудненням річок і водоймищ різними видами відходів настільки збільшилися, що окремі водоймища втратили здатність до природного очищення. Охорона природи – проблема не лише екологічна, соціальна, але і морально – естетична.

Здійснення природоохоронних заходів пов'язано з формуванням нового відношення до навколишнього світу. Охорона води, повітря, землі, рослинного і тваринного світу від забруднення, вимирання в кінцевому виводі направлена на попередження і запобігання хвороб і можливих негативних вимірювань в організмі людини, на забезпечення сприятливих умов праці, побуту, відпочинку людей.

В природоохоронній діяльності можна виділити три напрямлення. Перше пов'язане з виявленням джерел задовільнення зростаючих потреб в сировині, енергії. Друге – пов'язане з використанням відходів виробництва і вживання, позбавлення від забруднень. Третє направлене на передбачення зберігання динамічної рівноваги в природі та в окремих комплексах.

Хлібопекарські підприємства являються найбільш розповсюдженими видами харчових виробництв. Хлібозаводи – екологічно чисті підприємства, однак і у них є забруднюючі відходи. Вони повинні бути оточені санітарно-захисною зоною, яка складає не менше 50 м.

На пекарні стічні води утворюються в процесі використання води на різні виробничі потреби – на виконання технологічних операцій, миття і дезінфекцію обладнання і трубопроводів, тари і посуду, санітарної обробки приміщень. Очищення стічних вод проводиться з метою виділення із них визначених речовин. Це досягається на спеціальних інженерних спорудах.

Стічні води хлібозаводів, які знаходяться в складі промислового вузла або міста, очищається разом на загальноміських або загальнозаводських очисних спорудах. Крім того, стічні води підприємства перед скиданням їх на загальні очисні споруди оброблюються на своїх локальних спорудах з метою видалення частини нерозчинних домішок.

Спороди механічного очищення включають решітки для затримання грубих домішок, піскоуловлювачів для видалення із стічних вод піску, інших важких нерозчинних домішок, відстійники різних конструкцій для уловлювання зважених часток.

Багато технологічних процесів на пекарнях супроводжуються інтенсивними виділеннями пилу. Наявність пилу у повітрі відображається на здоров'ї людини. Атмосферне повітря і повітря у виробничих приміщеннях завжди в русі. Тому значна частина зважених у повітрі малих пилових частинок практично ніколи не осідають. Пил шкідливо впливає на органи дихання, зору, шкіру, а при потраплянні в організм людини – також на травну систему. Відомі також хронічні бронхіти від борошняного пилу. Осідання пилу на поверхнях нагріву і охолодження погіршують умови теплообміну, і може призвести до порушення роботи обладнання.

Пил хлібопекарних підприємств утворює з повітрям вибухонебезпечні суміші, які при певних умовах можуть вибухнути. НКПВ борошняного пилу 16-65 г/м³. При наявності приміщень для безтарного зберігання борошна суттєво зменшується виділення тепла в навколишнє середовище.

Основні причини пиловиділення:

- погане і неякісне прибирання обладнання;
- порушення технологічного режиму;
- нерегулярне прибирання приміщень.

Зменшення виділення пилу досягається шляхом удосконалення технологічного процесу, також покриття і аспірації технологічного обладнання. Для очищення повітря від борошняного пилу застосовують фільтри з матеріалу і пиловловлювачі. Ручне очищення мішків не дозволяється. На виробництві передбачається централізоване мокре прибирання основного пилу.

Джерелами шкідливих речовин являються енергетичні установки, технологічне обладнання вентиляційних систем, в тому числі системи аспірацій, пневмотранспортні установки, системи пилоприбирання. Димові гази, які викидають котельні, утримують продукти неповного згорання палива, в них вміщується також частинки смоли. Технологічні викиди містять пил, пари розчинників, води, тощо.

На підприємстві є значні можливості для зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу. Технологічні заходи складаються в застосуванні безвідходних технологій і замкнутого повітряного циклу, застосування сухих процесів натомість мокрих, заміні різних операцій, за яких відбувається утворення і виділення пилу, механізованими і автоматизованими процесами, що здійснюються в закритих апаратах.

Вентиляційні заходи передбачають виведення пилових матеріалів; застосування пневматичних вакуумних методів вивантаження і розвантаження транспортних засобів від пилових матеріалів, підвищенням технологічного рівня обслуговування пиловловлюючого обладнання, регулярне прибирання території підприємства. В боротьбі за чистоту повітря велике значення мають зелені насадження, вони зменшують його запиленість та знижують концентрацію газоподібних речовин.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів стало не лише екологічною проблемою, але й соціально-економічною. Тому необхідно створювати природоохоронні заходи по захисту води, повітря, землі, рослин, тварин від забруднень, руйнацій та вимирання.

На підприємстві необхідно продумувати і проводити заходи по охороні навколишнього середовища з глибоким, всебічним науковим обґрунтуванням, з урахуванням як раціонального розміщення і використання виробничих сил, так і можливих екологічних наслідків їх.

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

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) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3; \quad (1)$$

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення) K_1 здійснюють укрупнено за формулою:

$$K_1 = P * K_{уд} * n, \quad (2)$$

де P – площа одного поверху будівлі, m^2 ;

$K_{уд}$ – норматив питомих (на m^2) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

n – кількість поверхів. $n=2$

При цьому, $K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

Розрахунок K_1 має вигляд:

$$K_1 = 3122,0 * 8400,0 = 25288200 = 25288,20 \text{ тис. грн.}$$

$$P = 42 * 66 + 12 * 30 = 3122,0 \text{ м}^3$$

$$K_{уд} = 300\$ * 28 = 8400 \text{ грн.}$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m, \quad (3)$$

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

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

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

Для розрахунку K_2 необхідно скласти попередній кошторис витрат на обладнання, який представлено нижче (таблиця 1):

Таблиця 1 - Кошторис витрат на придбання нового обладнання по виробництву нової продукції

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис. грн.	Вартість, тис. грн.	
Хліб український					
	заварочна машина марки ХЗМ-300	1	6,2	6,2	
	дозатор марки АВБ-100М	1	1,5	1,5	
	дозатор сипких компонентів марки Ш2-ХД-2А	2	1,0	2,0	
	стандартний чан РЗ-ХЧД-3	1	0,75	0,75	
	тістомісильна машина «МТМ330»	1	9,2	9,2	
	дозатор Ш2-ХД-2Б	1	1,2	1,2	
	тістоподільник марки Кузбас-177М	1	5,9	5,9	
	вистійна шафа боксового типу ШТР18	1	1,45	1,45	
	ротажна боксова піч «Махі Rotor-10»	1	27,5	27,5	
	плунжерний насос	2	2,3	4,6	
	проміжний бачок	1	1,32	1,32	
	діжеопрокидувач	1	4,2	4,2	
	система стрічкових транспортерів	1	5,3	5,3	
	стіл	1	0,8	0,8	
	листи вагонетки	10	0,6	6,0	
	Всього	-	-	77,92	
	В т.ч. ПДВ	-	-	12,99	
	Всього без ПДВ	-	-	64,93	
Хліб білково-висівковий					
	тістомісилка періодичної дії марки «МТМ300»	1	9,2	9,2	
	дозатор Ш2-ХДА	2	1,2	2,4	
	дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	2	1,1	2,2	
	нагнітач опари	1	0,8	0,8	
	підкатна діжа	1	1,2	1,2	
	діжа змішування тіста	1	1,1	1,1	
	діжа для бродіння	1	1,1	1,1	
	діжеперекидач	1	4,2	4,2	
	тістоподільник «Восхід-ТД-2»	1	5,9	5,9	
	тістоскруглювач марки «Восхід-ТО-4»	1	4,9	4,9	
	КРБ.ТЗПХіКВ.1.6704.03. II.2				Арк.

транспортер	1	3,6	3,6
тістозакаточна машина марки «Восхід-ТЗ-3»	1	6,2	6,2
боксова вистійна шафа марки ШТР18	1	1,25	1,25
боксова ротаційну піч «Махі Rotor-10»	1	27,5	27,5
стіл	1	1,0	1,0
вагонетки ХКЛ-18	8	1,4	11,2
Всього			83,75
В т.ч. ПДВ			13,96
Всього без ПДВ			69,79
Сайки дієтичні			
машина періодичної дії марки «МТМ330»	1	9,2	9,2
дозатор сипких компонентів ПІ2-ХДА	1	1,2	1,2
автоматичний дозатор води марки АВВ100	1	1,3	1,3
заварювальна машина ХЗМ-300	1	6,2	6,2
насос	1	0,6	0,6
чан РЗ-ХЧД-10 з мішалкою пропелерного типу	2	0,8	1,6
діжі місткістю 330 л	1	1,25	1,25
діжеопрокидувач марки «Восхід-ДО-3»	1	4,2	4,2
тістоподільник «Восхід-ТД-2»	1	5,6	5,6
тістоскруглювач марки «Восхід-ТО-4»	1	4,9	4,9
транспортер	1	3,6	3,6
боксова вистійна шафа марки ШТР18	1	1,25	1,25
боксова ротаційну піч «Махі Rotor-10»	1	27,5	27,5
стіл	1	1,0	1,0
вагонетки ХКЛ-18	12	1,4	16,8
Всього			86,20
В т.ч. ПДВ			14,37
Всього без ПДВ			71,83

Усього вартість обладнання за трьома видами продукції та вартість автотранспорту складе = 64,93 + 69,79 + 71,83 = 206,56 тис. грн.

Отже, розрахунок K_2 матиме вигляд:

$K_2 = 206,56 + 6,20 + 30,98 = 321,20$ тис. грн.

$K_{об} = 206,56$ тис. грн.

$Z_{тр.} = 6,20$ тис. грн.

$Z_{м} = 30,98$ тис. грн.

Таблиця 2 - Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання без ПДВ, тис. грн.	206,56
Монтаж нового обладнання, тис. грн.	6,20
Транспортно-заготівельні витрати, тис. грн.	30,98
Капітальні вкладення на обладнання, тис. грн.	243,74
В т.ч. ПДВ	41,44
Капітальні вкладення на обладнання ПДВ, тис. грн.	285,17

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою:

$$K_3 = \text{ТП/Кобор.} + \text{ПДВоб.} + \text{ПДВ1/6} \quad (4)$$

де, ТП – величина обсягів продукції в діючих цінах підприємства без ПДВ;

Кобор. – коефіцієнт оборота коштів (Кобор.= 15);

ПДВ1/6– податок на додану вартість будівельно-монтажних робіт;

ПДВ Коб. – податок на додану вартість нового обладнання.

$$K_3 = (57420,0/15) + 108,46 + 650,76 = 4587,22 \text{ тис грн.}$$

При **будівництві** нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$$\text{Абуд} = 5\% * 25288,2 = 1311,24 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Аоб.} = 20\% * 206,56 = 41,31 \text{ тис. грн.}$$

5.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 3 Розрахунок добового обсягу виробництва в натуральному вимірі хлібобулочних виробів

Найменування виробу	Вироблення, кг/добу	Вихід, кг	Коефіцієнт витрат сировини	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Хліб український	3091,2	143,5	21,54	775
Хліб білково-висівковий	5152,0	131,0	39,33	1280
Сайки дієтичні	4830,0	136,5	35,38	1210
Всього	13073,2	-	-	3265

Таблиця 4 - Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, т	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./шт	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Хліб український	775	18600	14415,0
Хліб білково-висівковий	1280	18000	23040,0
Сайки дієтичні	1210	16500	19965,0
Всього	3265	-	57420,0

Вартість річного обсягу продукції становить:

$$\Delta \text{ТП} = 57420,0 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок інвестиційних затрат матиме наступний вигляд:

$$\text{КІ} = 25288,20 + 4587,22 + 243,74 = 31055,76 \text{ тис. грн.}$$

5.3. Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво.

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 5.

Таблиця 5 - Калькуляція собівартості продукції хлібобулочних виробів

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Витрати на виробництво продукції					
	Хліб український		Хліб білково-висівковий		Сайка дієтична	
	Добові витрати	Річний обсяг вироб. тис. грн.	Добові витрати	Річний обсяг вироб. тис. грн.	Добові витрати	Річний обсяг вироб. тис. грн.
Сировина	1109,70	860,02	1525,31	1952,39	1584,78	1917,58
Енергетичні ресурси витрачені у виробництві	8,03	6,22	8,03	10,28	8,03	9,72
Заробітна плата	0,00	135,00	0,00	135,00	0,00	135,00
Відрахування на соціальні заходи	0,00	29,70	0,00	29,70	0,00	29,70
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,00	67,50	0,00	67,50	0,00	67,50
Амортизація	0,00	16,52	0,00	8,26	0,00	16,52
Загальновиробничі витрати	0,00	82,35	0,00	82,35	0,00	83,70
Інші витрати	0,00	67,50	0,00	67,50	0,00	67,50
Виробнича собівартість	1117,73	1264,82	1533,34	2352,98	1592,81	2327,22
		20,25		2025,00		20,25
			КРБ.ТЗПХ.КВ.1.670-03. П.2			
						Арк

Адміністративні витрати						
Витрати на збут		10,80		108,00		9,45
Повна собівартість	1117,73	1295,87	1533,34	4485,98	1592,81	2356,92
Усього						8138,77

5.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів

Потреба в сировині і матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (з ПДВ). Для визначення витрат згідно рецептури необхідно розрахувати коефіцієнт виходу продукції враховуючи дані добового випуску продукції та вихід продукції згідно рецептури зі 100 кг. борошна. Розрахунок представлено у таблиці 3 (коефіцієнт витрат сировини).

Таблиця 6 - Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари, кг/добу

Найменування сировини та напівфабрикатів	Хліб український		Хліб білково-висівковий		Сайки дієтичні		Вартість, тис. грн.		
	Норма витрат кг/добу	Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т	Норма витрат кг/добу	Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т	Норма витрат кг/добу	Планова ціна од. сиров., матерю, тари, грн/т	Хліб слов'янський	Хліб обідній	Батон студентський
<i>Основні матеріали</i>									
Борошно пшеничне вищого сорту			0,07	14800				414,00	1380,00
Борошно пшеничне 2 сорту	0,070	12800					51,00		
Борошно пшеничне 1 сорту			0,030	13800	0,100	13800		414,0	
Борошно житнє обдирне	0,0030	17000							46,00
Дріжджі хлібопекарські	0,0005	46000	0,0015	46000	0,001	46000	23,00	69,00	
Сіль кухонна харчова	0,002	4850	0,0013	4850	0,0015	4850	9,70	6,31	7,28
Цукор білий кристалічний					0,002	24000			48,00
Маргарин столовий					0,0045	23000			103,50
Патока	0,002	65000					130,00		
Усього основні матеріали							1109,70	1525,31	1584,78
Усього сума витрат									4219,78

5.5. 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.

Затрати на електроенергію розраховують по формулі:

$$Вэл=\Sigma(\tau*\eta)*T,$$

де τ –кількість годин роботи приладу, (1 год)

- η – паспорт на потужність електродвигуна приладу, кВт;

T - тариф на електроенергію (1,68) грн / кВт*год

Загальні витрати на електроенергію по цеху складуть 4,78 кВт за годину. Також у виробничому процесі будуть використовуватися інші ресурси, які можна віднести

Витрати на заробітну плату. Загальний річний розмір витрат на заробітну плату для виробництва хлібобулочних виробів складе 135,0 тис. грн. Це за умови роботи у дві зміни протягом року.

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням Чяв (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника (п.7 / 240).

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.6 х 250 днів.

Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі 40 % від величини основної заробітної плати.

$$\Delta\text{ФОТ}=\text{ЗПосн} + \text{ЗПдодатк}$$

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

$$135,0*22\% = 29,7 \text{ тис. грн.}$$

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

3) Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔА). Амортизація по лініях становитиме:

$$A_1 = 41,31 * 0,4 = 16,52 \text{ тис. грн.}$$

$$A_2 = 41,31 * 0,2 = 8,26 \text{ тис. грн.}$$

$$A_3 = 41,31 * 0,4 = 16,52 \text{ тис. грн.}$$

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

Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

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

6) Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону.

Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20% від чисельності робочих.

-7) Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5%-6% від величини виробничої собівартості.

Зміну величини собівартості (ΔС) після заходу розраховують на основі таблиця 7

Таблиця 7 **Зміна показників випуску і собівартості продукції**

Найменування виробів	Річний обсяг виробництва, т	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Хліб слов'янський	775	1295,77
Хліб обідній	1280	4485,98
Батон студентський	1210	2356,92
Всього	3265	8138,77

$$\Delta C = 1295,77 + 4485,98 + 2356,92 = 8138,77 \text{ тис. грн.}$$

5.6 Визначення прибутку та чистого прибутку

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

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - \Delta C = 57420,0 - 8138,77 = 49281,23 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

$$\text{Сума податку на прибуток} = 49281,23 * 18\% = 8870,62 \text{ тис. грн.}$$

$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \text{Суму податку на прибуток}; \Delta\text{ЧП} = 49281,23 - 8870,62 = 40410,61$
тис. грн.

5.7. Планування кредитних відносин

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

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються для здійснення проекту. Середня вартість грошей ринку кредитних послуг становить 32 %. Враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: $30\% * (1 - 18\% / 100) = 26\%$. Таким чином, дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконта 21 %.

5.8. Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу – прибутку та чистого прибутку

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

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних

відраховань 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.

Грошовий потік від проекту $ГП_t$ у t -му періоді визначають за формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (5)$$

де $ГП_t$ - грошовий потік від проекту в t -му році;

$ЧП_t$ і A_t - відповідно, чистий прибуток і амортизаційні відрахування в t -му році за проектом.

Приведений чистий грошовий потік підприємства $ЧГП_t$ в t -му році від проекту визначають за формулою:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1 + \alpha)^t} \quad (6)$$

де α - реальна ставка дисконтування грошових сум.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу IK .

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - IK \quad (7)$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{IK} \quad (8)$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГПсер:

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.} \quad (9)$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в таблиця 14.

Таблиця 14 Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки	
	1	2
Приріст чистого доходу, тис. грн.	57420,00	57420,00
Приріст витрат, тис. грн., в т.ч.	8138,77	8138,77
Амортизація обладнання і будови	1352,55	1352,55
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	31055,76	
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.	49281,23	49281,23
Податок на прибуток, тис. грн.	8870,62	8870,62
Приріст чистого прибутку, тис.	40410,61	40410,61
Приріст грошового потоку, тис.грн	41763,16	41763,16
Дисконтний множник (при ...32 % ставці кредиту)	0,26	0,21
ЧГП, тис. грн.	33145,37	34515,01
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	2089,61	36604,62
NPV, тис. грн.		36604,62
Середній ЧГП, тис. грн.	-	33830,19
Період окупності Ток, рік	-	0,92
Індекс доходності ІД	-	1,09

Результати розрахунків свідчать, що початкові інвестиції у розмірі 31055,76 тис. грн., які будуть окуплені на протязі 0,92 роки з урахуванням дисконтування та принесуть за результатами другого року чистий грошовий дохід у сумі 2089,61 тис. грн., а відповідно рівень доходності за проектом складе 1,09 %. Дані результатами розрахунків дають можливість зробити висновок, що проект є економічно ефективним

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		1.	<i>ХЩП-2</i>	<i>Приймальний щиток</i>		
		2.	<i>ХЕ-160А</i>	<i>Силос</i>		
		3.	<i>ХЕ-161</i>	<i>Фільтр</i>		
		4.	<i>М-116</i>	<i>Роторний живильник</i>		
		5.	-	<i>Бункер з крильчаткою</i>		
		6.	<i>ПБ-1,5</i>	<i>Просіював</i>		
		7.	<i>ПШМ-1</i>	<i>Шнековий живильник</i>		
		8.	-	<i>Над ваговий бункер</i>		
		9.	<i>АВ-50К</i>	<i>Ваги</i>		
		10.	-	<i>Підваговий бункер</i>		
		11.	<i>ХЕ-63В-1,85</i>	<i>Виробничий бункер</i>		
		12.	<i>ХЕ-162</i>	<i>Фільтр</i>		
		13.		<i>Компресорна станція</i>		
		14.		<i>Двохпозіційний перемикач</i>		
		15.	<i>Х-14</i>	<i>Дріжжішешалка</i>		
		16.	<i>РЗ-ХЧД-3</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		17.	<i>Т1-ХСБ-10</i>	<i>Установка для зберігання солі</i>		
		18.	<i>АБВ-100</i>	<i>Водомірний бачок</i>		
		19.	<i>Ш2-ХД2-А</i>	<i>Дозатор сипких компонентів</i>		
		20.	<i>Ш2-ХД2-Б</i>	<i>Дозатор рідких компонентів</i>		
		21.	<i>Ш32-ХДЧ</i>	<i>Черпачковий дозатор</i>		
		22.	<i>СЖР-300</i>	<i>Цукрожиророзчинник</i>		
		23.	<i>ХЕ-48</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		24.	<i>ХЕ-47</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		25.		<i>Бак холодної води</i>		
		26.		<i>Бак гарячої води</i>		
		27.	<i>РЗ-ХЧД-10</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		28.	<i>РЗ-ХЧД-5.5</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		29.	<i>ХЗ-2М-300</i>	<i>Заварювальна машина</i>		

КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.ІІ.2.

Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Разраб.	Єфімова С.			Спеціфікація обладнання	Литер	Лист	Листів
Провер.	Солоницька					1	2
Керівн	Солоницька				ОНТУ2024 КАФ.ТЗПХіКВ		
Зав.ка	Жигунов Д						

**мовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції на технологічній
схема**

- 03 -	Пшеничне борошно вищого сорту
- 04 -	Пшеничне борошно обойне
- 06 -	Житнє борошно обдирне
- 07 -	Висівки пшеничні
- 08 -	Вода холодна
- 09 -	Вода гаряча
- 010 -	Клейковина сира
- 011 -	Дріжджі пресовані
- 012 -	Дріжджова суспензія
- 013 -	Сіль куховарська суха
- 014 -	Сольовий розчин конц. 26%
- 015 -	Цукор-пісок
- 016 -	Цукровий розчин конц. 50 %
-018 -	Масло вершкове
-019 -	Олія рафінірована
- 020 -	Яйця курячі
- 025 -	Молоко сухе
- 026 -	Розчин сухого молока
- 029 -	Сорбіт
-031-	Стиснуте повітря
-032-	Пара
- 12 -	Опара
- 19 -	КМКЗ

Список використаної літератури

1. В Україні хліб є найбільш зарегульованим продуктом // «Укрхлібпром» [Електронний ресурс]. URL: <http://ukrmillers.com/interv-yu/v-ukrajini-khlib-e-najbilshzaregulovanim-produktom-ukrkhlibprom> (дата звернення: 3.10.2023).
2. Інвестиційні очікування у промисловості. Державна служба статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 5.10.2023).
3. Комарова Т. В. Виробництво та споживання заморожених напівфабрикатів в Україні та світі. // Scientific research and their practical application. modern state and ways of development, 2013. 1–12. URL: <https://sworld.education/konfer32/1001.pdf>
4. Горач Ольга, Вікторія Велнечук. Перспективи розвитку ринку хліба та хлібопродуктів в Україні // Херсонський державний аграрно-економічний університет: матеріали I Всеукраїнської наук.-техніч. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених «Молодь - науці і виробництву: Актуальні питання харчової промисловості», 2022. С. 40-41
5. Солоницька І.В. Використання відкладеного випікання в технології хлібобулочних виробів лікувально-профілактичного призначення /І.В. Солоницька, Г.Ф. Пшенишнюк, О.Є. Писанецька // Харчова наука і технологія, 2012. № 1., С. 11-14.
6. Верхівкер, Я. Г., О. М. Мірошніченко, and О. В. Петькова. Виробництво хлібобулочних виробів, із відкладеним випіканням: міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 18 трав. 2021 р. / Харків: ХДУХТ, 2021. Ч. 2., С. 53-54.
7. Thania, N. M., Kamala, M. M., Sulaimana, A., Taipa, F. S., & Omarb, R. Consumers' delayed consumption of bakery products: Effect on physical and chemical properties // *Journal of Agricultural and Food Engineering*, (2020), 1(2), P. 1-6.
8. Terentyev, S. E., & Labutina, N. V. Features of technology for producing bread and bakery products from frozen semi-finished products // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2022, February, Vol. 979, No. 1, p. 012025 IOP Publishing.
9. Neyreneuf, O. Preparation of frozen French bread dough with improved stability [Text] / O. Neyreneuf, J. V. Van der Plaat // *Cereal Chem*, 1991. № 68., P. 60—66.
10. Кульп, К. Виробництво виробів замороженого тіста [Текст] / К. Кульп, К. Лоренц, Ю. Брюммер; ред. пер. з англ. мови під загальною ред. І. В. Матвєєвої. — СПб.: Професія., 2005., 288 с.
11. Жигунов, Д., Соц, С., Барковська, Ю., Лю, Джігуо // Виробництво спеціального борошна для замороження продукції шляхом змішування потоків борошна // Харчова наука і технологія, (2023), 17(1), 51-62.

12. Awulachew M. T. A Review of Non-gluten Components in Gluten-free Bread Characteristics, Dough Baking Quality and Viscoelastic Qualities // *International Journal of Food Science and Biotechnology*/ Vol. 6, No. 4, 2021, pp. 115-120.

13. Petkova, O. Possibility of manufacture of bakery products of «delayed» baking with use of aseptic fruit and vegetable canned semi-finished products: collection of scientific papers by young scientists, graduate students and undergraduates, Odesa National Academy of Food Technologies, Odesa, 2021, 40-41.

14. Vermelho, A. B., Moreira, J. V., Junior, A. N., Da Silva, C. R., da Silva Cardoso, V., & Akamine, I. T. // *Microorganisms, Drying, and Preservation Processes in the Baking Industry*, 2023, 1-13.

15. Sharif, K., Butt, M. S., Anjum, F. M., & Nasir, M. Improved quality of baked products by rice bran oil // *Institute of Food Science & Technology, University of Agriculture Faisalabad, Pakistan*, 2005, 5(1).

16. Islam F., Saeed F., Imran A., Shehzadi U., Ali R., Nosheen F., Asghar A., Chauhan A., Ojukwu M. Bio-preservatives and essential oils as an alternative to chemical preservatives in the baking industry: a concurrent review // *Journal of Food Science and Technology*, 27 September 2023, 1-12.