

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і  
харчоконцентратів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА  
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ  
на тему: Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з  
впровадженням лінійки українських хлібних виробів**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНАХТ)

---

Здобувача (ки) **Ковальчук П.І.**

(прізвище, ініціали)

б курсу групи ТХВ 62

Керівник **доцент Солоницька І.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: **доцент Карпінська А.В.**

(посада, прізвище та ініціали)

**Одеса - 2022 рік**

# ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри ТХКМВіХ

Іоргачова К.Г.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ковальчук Поліна Ігорівна

1. Тема роботи Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів

Затверджена наказом академії від 22.12.2020 наказ №909-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 05.06.2022

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) апаратурно-технологічні схем зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібопекарських виробів (2 аркуші), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш), розріз основного виробничого корпусу (1аркуш), технохімічний контроль виробництва (1аркуш),

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

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	Солоницька І.В		
2. ТЕО проекту	Карпинська Г.В.		
3. Технологічна частина	Солоницька І.В		
4. Технічна частина	Солоницька І.В		
5. Охорона праці	Солоницька І.В		
6. Техніко-економічні розрахунки	Карпинська Г.В.		

**7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_**

Керівник \_\_\_\_\_ **Солоницька І.В.**  
 Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ **Ковальчук П.І.**

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін <input type="checkbox"/> виконання етапів роботи	Примітка
1.	Науково-дослідна частина	23.03.2022	
2..	Техніко-економічне обґрунтування проекту	05.04.2022	
3.	Технологічна ча□тина	15.04.2022	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.05.2022	
5.	Архітектурно-будівельна частина	15.05.2022	
6.	Графічна частина	25.05.2022	
7.	Охорона праці	02.06.2022	
8.	Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енерго-збереження	03.06.2022	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	03.06.202	
10.	Представлення на попередньому захисті	04.06.2022	
11.	Оформлення проекту	05.06.2022	
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	----	
13.	<i>Рецензу□ання</i>	-----	
14.	<i>Захист на засі□анні Е□</i>	18-22.06.2022	

Здобувач – дипломник \_\_\_\_\_ Ковальчук Поліна Ігорівна

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Солоницька Ірина Валеріївна

## АНОТАЦІЯ

Дипломного проекту на тему: «Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів»

Дипломний проект, присвячений розширенню виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів, містить такі розділи:

Вступ, у якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку хлібопекарської галузі у Туреччині, шляхи популяризації українських хлібних виробів у країнах світу, 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. Стамбул, визначено перспективну потужність пекарні, асортимент хлібобулочних виробів та вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведено рецептури і показники якості хлібобулочних виробів, які планується виробляти, проведено вибір і розрахунок продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, витрат сировини, профапзних 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 тепlopостачання, 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 розширення виробництва на пекарні у м.Стамбул.

Дипломний проект містить:

текстової частини -

таблиць -

графіків -

додатків -

графічних аркушів -

## Зміст

Вступ

### Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.2 Об'єкти та методи досліджень

1.3 Результати досліджень

### Розділ 2. Техніко-економічне обґрунтування

### Розділ 3. Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

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

3.3 Підбір і розрахунок продуктивності печей

3.4 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

3.5 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві

3.6 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.7 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.7.1 Склади основної і додаткової сировини

3.7.2 Силосно-просіювальне відділення і аерозольтранспорт

3.7.3 Дріжджове і заквасочне відділення

3.7.4 Тістоприготувальне відділення

3.7.5 Тісторозробне відділення

3.7.6 Хлібосховище і експедиція

3.8 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

3.9 Технохімічний контроль виробництва

						КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.04			
Змн.	Кіл	Арк	№док	Підпис	Дата				
Студент		Ковальчук П.І.				Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадження лінійки українських хлібних виробів	Літ.	Арк.	Акрушів
Консультант		Солоницька І.В.							
Н.контрол.		Солоницька І.В.					ОНАХТ-2022 Каф. ТХКМВ і Х		
Керівник		Солоницька І.В.							
Зав.кафедри.		Іоргачова К.Г.							

## **Розділ 4. Технічна частина**

4.1 Архітектурні та об'ємно планувальні рішення

4.2 Опис компонування обладнання

## **Розділ 5. Охорона праці**

5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

## **Розділ 6. Техніко-економічні показники**

Висновки та рекомендації

Перелік джерел посилання

Додатки

## Вступ.

У Туреччині виробляють один із найкращих та найрізноманітніших видів хліба у світі. Хліб, відомий у Туреччині як «Екмек», є основним продуктом харчування, його їдять під час кожного прийому їжі та перекушування протягом дня, від сніданку до вечері. Через свою популярність у кожному селі, місті та місті в Туреччині є принаймні одна пекарня, а буханці, кільця та кульки з тіста випікаються не рідше двох разів на день. Хліб має багату давню історію, що налічує щонайменше 30 000 років. Найраніший з відомих видів хліба – коржики, справді надзвичайно популярні в Туреччині. Цей перший вид хліба, ймовірно, був вареною версією зернової пасти, зробленої зі смажених та подрібнених зерен злаків та води, можливо, випадково одержаної. Пекарі османського періоду вважали, що після вигнання з Едемського саду Адам, покровитель пекарів, навчився пекти хліб у архангела Гавриїла, і секрет найкращого у світі хліба до смаку досі дорожать турецькі пекарі.

Оскільки іслам є такою величезною частиною турецької культури, не дивно, що хліб став такою важливою частиною життя. Перед тим, як спекти хліб, пекар вимовляє слово «бісміллах», що означає «в ім'я Бога», перш ніж помістити його в духовку. Отже, важливість хліба в ісламі та Туреччині є абсолютно очевидною. Шанується хліб у Туреччині, але особливо, під час свят та релігійних днів. Протягом місяця посту Рамазан, священного місяця, популярний турецький хліб піде випікається щодня перед заходом сонця, і мільйони мусульман по всій Туреччині поспішають у свої місцеві пекарні, щоб взяти буханець піде на вечерю.

Протягом багатьох святкових днів за ісламським календарем готують хліб із різними смаками з додаванням олії, спецій та ароматних трав. Під час застіль ви можете знайти хліб, прикрашений сіллю, кмином, шафраном, кунжутом, гірчицею та насінням кавуна серед інших прикрас.

У Туреччині є два основних види хліба: дріжджовий, хліб, випечений з розпушувачами, такими як дріжджі, та прісний, зазвичай коржики.

Різне тісто, приготоване з різних сортів пшениці та ячменю, борошна та насіння, розкочується до бажаної товщини за допомогою качалки, відомої як оклав; зазвичай довгий тонкий циліндр із дерева.

Турецький хліб дуже специфічний щодо ширини та товщини різних видів хліба, тому прокатка оклави є важливою частиною процесу випікання хліба.

У зв'язку з ситуацією в Україні та можливістю популяризації національних виробів виникла потреба виконання проекту по розширенню виробництва на пекарні в м. Стамбул, Туреччина з впровадження лінійки українських хлібних виробів.

# РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

## Вступ

До технологій «відкладеного випікання» відноситься: приготування готового до формування замороженого тіста, заморожених тістових (готових до вистоювання і випікання) заготовок, частково випечених хлібобулочних напівфабрикатів, тощо.

Пріоритетною є можливість довгого зберігання напівфабрикатів і реалізації свіжоспечених хлібобулочних виробів в будь-який час доби і ближче до споживача - в магазинах, кафе і ресторанах, готелях, базах відпочинку і різних точках швидкого харчування. Тому потужні заводи можуть постачати напівфабрикати невеликими партіями, які випікалися б в місцях кінцевої реалізації. Завдяки цьому технологічному варіанту можна отримати за мінімальний час свіжу ароматну випічку в точці продажу або споживання.

На території України цей сегмент ринку ще не набув широкого поширення, але тут можна відзначити великий потенціал для виробників хлібобулочних виробів, виготовлених за технологією «відкладеного випікання». У зв'язку з оснащенням багатьох хлібопекарських підприємств морозильним обладнанням з'явилася можливість виробництва заморожених виробів і в нашій країні, але обмеженість інформації щодо виробництва хліба за технологіями «відкладеного випікання», технічної документації, стримує їх вироблення та реалізацію. Варто підкреслити необхідність в удосконаленні цієї технології і поліпшення якості продукції на вітчизняному ринку хлібобулочних виробів [1].

### 1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Технологія часткового випікання виникла випадково. Ми зобов'язані появою Жозефу Грегору (Joseph Gregor) – пекарю з Евон Парк зі штату Флорида, який був пожежником – добровольцем. Одного разу, під час чергового робочого дня, через кілька хвилин після того, як він поставив хліба у піч, пролунав звук пожежної сирени. Жозеф Грегор швидко вийняв листи з

полувипеченим хлібом. Після того, як пожежу загасили,

Жозеф Грегор повернувся в пекарню і вирішив допекти залишені їм хліба. Вироби були готові вже через кілька хвилин. Пекар був приємно здивований, і таким чином вирішив удосконалити технологію випікання, названу пізніше «pop oven rolls» (дослівно – «вискочили з печі булочки»). Виробництво частково випечених заморожених хлібобулочних виробів і випічки отримало широке поширення в Європі в 70-ті роки ХХ століття [2].

Привабливість заморожених напівфабрикатів для хлібобулочних виробів виразилася в тому, що обсяг оптових продаж, за різними джерелами, склав від 4,5 до 6,5 млрд доларів. Правильна оцінка цієї підгалузі вимагає правильного її визначення: на одному кінці спектра виробників замороженого тіста знаходяться високо диверсифіковані багатонаціональні гіганти такі, як Н.І. Heinz і Van den Bergh Foods, а на іншому кінці-мережі супермаркетів та мережі підприємств громадського харчування, які постачають свої точки чи інші точки, використовуючи власні виробничі потужності з випуску заморожених напівфабрикатів [3].

Оцінки обсягу продажів заморожених напівфабрикатів для хлібобулочних виробів значно різняться, що є наслідком проблеми дефініцій і високої фрагментарності даної галузі. За даними 1990 року, обсяг продажів замороженого тіста та напівфабрикатів склав 6,5 млрд доларів [4]. З іншого боку, дані, представлені чиказькою дослідницькою службою свідчать про те, що загальний обсяг продажів всіх заморожених виробів на рівні виробників оцінюються лише в 4,5 млрд доларів. За цими даними 50% продажів припадають на пекарні при магазинах, а інші продажі здійснюються за замовленнями підприємств громадського харчування. Хоча ці дані дещо нижче інших відомих оцінок, останні дають оцінки роздрібних продажів, а не оптових поставок виробників. Зважаючи на відносно велику валовий прибуток від роздрібних продажів (40-60%), протиріччя тут не спостерігається [5].

Виробництво частково випечених заморожених хлібобулочних виробів і

випічки набуло широкого поширення в Європі в 70-і роки ХХ століття.

У момент старту це був звичайний бізнес на Заході, який представляв деяке факультативне доповнення до хлібного ринку, а тепер на багатьох розвинених ринках Європи, Канади та Америки він перетворився в інституційний [6].

У Західній Європі, особливо у Франції, Бельгії, Голландії, Люксембурзі і Великобританії, виробництво замороженого тіста широко поширене. Ця технологія використовується також в скандинавських країнах – Данії, Швеції, рідше в Норвегії і Фінляндії. Подібна ситуація характерна для Іспанії, Італії і до деякої міри Португалії, хоча кліматичні умови в південно-європейських країнах створюють певні проблеми. Подібна технологія починає поширюватися і в східно-європейських країнах, де основні труднощі пов'язані з недоліками сировини, енергії і необхідного устаткування. Принципи заморожування і можливості використання цієї технології в цілому однакові у всіх регіонах Європи [6].

Технологія заморожування широко застосовується в Японії, США, Італії, Германії, Канаді. Так, в США 69 % заморожених тістових заготовок поставляються у пекарні при магазинах, решта – у заклади харчування. За даними міжнародного республіканського інституту (International Republican institute) за перший квартал 2010 р. об'єм продаж замороженого хліба перевищує \$ 315 млн. На заході заморожені тістові напівфабрикати сьогодні займають 80-90 % усього хлібного ринку, в Росії 10-15 %. В 1989-1995 р.р. в Москві на БКК «Звездный» встановлені дві лінії з виробництва заморожених напівфабрикатів. Свою продукцію підприємство постачає не тільки в Росію, але й за кордон. Провідними виробниками морозильного обладнання є Германія, Великобританія, Італія [7].

Останнім часом низькотемпературні технології набувають поширення і в Україні. (В Києві – хлібокомбінат № 10, у Львові – хлібо завод № 2). Наприклад, ДП ПАТ «Київхліб» «Хлібокомбінат № 10» виробляє листкові вироби з різноманітними начинками, які піддають шоковому заморожуванню

за температури мінус 33 °С. Під час замішування тіста для цих виробів використовують лід.

Підприємства, що виробляють заморожені напівфабрикати, часто пропонують партнерство з торговими точками, в яких буде випікатися їх продукція. Необхідне обладнання для таких точок – конвекційна піч з вистійною шафою та морозильна камера [7].

Деякі способи часткового випікання хліба. По-перше, класичне часткове випікання, в результаті якого виходить напівфабрикат з досить жорсткою структурою. При такому випіканні необхідно досягти моменту, коли на поверхні тістової заготовки вже утворилася тонка плівка, але ще не почалося її рум'янцю.

По-друге, часткове випікання-експрес, в процесі якого, хліб випікається до 80-90% фарбування скоринки. У цьому випадку необхідно використовувати поліпшувач, що дозволяє прискорити процес її фарбування. Існує три способи часткового випікання: по-перше, нетривале випікання при високій температурі. 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 [8].

Технологія часткового випікання має ряд переваг в порівнянні з виготовленням заморожених тістових напівфабрикатів: можливість надання смаку за допомогою опари, закваски; зменшення інтенсивності замісу і збільшення тривалості бродіння (розвиток ароматів). Крім того, серед очевидних плюсів: усунення деяких ризиків випічки після розморожування; отримання продукції в будь-який момент; простота і швидкість остаточної випічки (немає необхідності в кваліфікованому персоналі); незначні проблеми при зберіганні в порівнянні з замороженим тестом. Використання спеціальних покращувачів (наприклад, АМ 301 виробництва ТОВ «Саф - Нева»), допоможе уникнення ризиків, пов'язаних з відлущуванням, втратою обсягу і швидким черствінням [9].

## **Вплив рецептурних компонентів на якість виробів, виготовлених за технологією «відкладеного випікання»**

### ***1.1.1 Характеристика і роль дріжджів для виробництва виробів за технологією відкладеного випікання***

Для виробництва замороженого тіста з певними термінами зберігання дуже важливий правильний вибір штаму дріжджів і оптимальних технологічних параметрів. Всі технологи знають, що заморожене тісто при тривалому зберіганні змінює властивості в результаті процесів деградації та зниження консистенції (це виявляється у більш тривалому дозріванні, зменшення об'єму виробів і погіршення реологічних властивостей). У 1960-70-ті р. існувала думка, що ці труднощі є прямим наслідком втрати життєздатності дріжджовими клітинами після заморожування і розморожування, однак подальші дослідження показали вплив поєднання двох чинників: зниження життєздатності та активності дріжджів (вимірюваних по швидкості газоутворення) і зменшення газотримуючої здатності замороженого тіста [10].

В даний час пресовані дріжджі широко використовуються для виробництва виробів з терміном зберігання 2-4 тижні. Щоб компенсувати несприятливі наслідки заморожування пресованих дріжджів, внесення дріжджів зазвичай збільшується на 50-100% порівняно з традиційною технологією. Застосування рідких дріжджів для приготування замороженого тіста порівняно з пресованими має ряд переваг. Вони легше диспергуються в тісті, ніж пресовані або сухі дріжджі, зменшуючи тим самим час попереднього бродіння і обмежуючи дію етанолу на холодостійкість дріжджів. Крім того, рідкі дріжджі більш стійкі до зберігання при знижених температурах (зазвичай 4 ° С), ніж інші форми дріжджів, а це знижує метаболічну активність дріжджів в період між виробництвом та їх застосуванням, що повинно підвищувати їхню холодостійкість [10].

Ключовою проблемою в технології заморожування тіста є проблема виживання дріжджових клітин під час заморожування, зберігання при низьких

температурах і подальшої дефростації [38,39]. Ще один небажаний ефект-погіршення реологічних характеристик тіста. Компенсувати негативний вплив холоду на структурно-механічні властивості виробів здатний поліпшувач окисної дії, адже він впливає на білково-протеїназний комплекс борошна. В якості поліпшувача було запропоновано добавку екстракту з плодів шипшини «Холосас» у кількості 3, 5, 8% [11,12].

Було розроблено метод, який передбачає кілька відмінний підхід до загибелі дріжджів, ґрунтується на «стабілізації» дріжджів за допомогою глибокої заморозки. Процедура, запатентована в США (Grandes Boulangeries Associees of Paris Франція), включає в себе багатоетапний процес, в якому дріжджі спочатку заморожуються при  $-15^{\circ}\text{C}$  протягом 48 год, а потім при  $-20^{\circ}\text{C}$  протягом 24 год. В результаті найменш холодостійкі дріжджові клітини гинуть. Заявлені переваги цього методу полягають в тому, що можна використовувати хлібопекарське борошно зниженої якості без спеціальних вимог до нього, а термін зберігання тістових заготовок може досягати 6 міс. без помітної втрати якості кінцевого виробу [13].

Більш складний в технологічному відношенні спосіб «попередньої обробки» дріжджів, що використовуються в замороженому тісті був запропонований французькою фірмою Lesaffre et Cie of Paris. Основна мета цього винаходу - отримання методом сублімації сушіння висушеної форми традиційних хлібопекарських дріжджів, що мають більш високі в порівнянні зі стандартними дріжджами експлуатаційні властивості. Важливою перевагою даного методу «попередньої обробки» дріжджів полягає в тому, що отриманий дріжджовий продукт показує високу ефективність в замороженому тісті [14].

Досить перспективним є застосування нових дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* (KF 110), які не схильні до пошкоджень при заморожуванні без попереднього бродіння і під впливом умов зберігання. Інша з перевага - це здатність зброджувати мальтозу, що робить ці дріжджі особливо придатними для використання в низькорецептурному тісті для хліба. Ці дріжджі можна

застосовувати при виробництві інших видів хлібобулочних виробів та здоби, у тому числі датської, пончиків і китайського парового хліба [15].

У патенті США описані інші холодостійкі дріжджі, здатні зброджувати мальтозу, *Saccharomyces* FD 612 (FERM BP-742), які були отримані в результаті селективної гібридизації звичайних хлібопекарських дріжджів *S.cerevisiae* ANU 3028 з *S. uvarum* IFO 0220 і *Saccharomyces* IFO 1426 . Отриманий штам дріжджів, відібраний майже з 400 ізолятів, має високу газообразуючої здатністю при бродінні тіста і підвищену здатність утилізувати крохмаль і мальтозу. Ці холодостійкі дріжджі мають тривалий термін зберігання при низькій температурі (1 рік і більше) [16].

### ***1.1.2 Вплив жирів на хід технологічного процесу***

Жирові продукти широко використовують в хлібопеченні в якості рецептурного компоненту для поліпшення якості хліба та реологічних властивостей тіста. Відомо, що жирові продукти - це не тільки джерело енергії, але і інгредієнти, що володіють лікувально-профілактичними властивостями. Ліпіди є носіями поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів і каротиноїдів, а також структурною частиною клітин (мембран) і тканин, у тому числі і нервових. Вони сприяють синтезу в організмі арахідонової кислоти, яка регулює роботу печінки, серцево-судинної системи, нормалізує рівень холестерину в крові і активізує метаболічні процеси. Встановлено, що жирові продукти, внесені в рецептуру замороженого пшеничного тіста, не тільки стабілізують реологічні характеристики розморожених тістових заготовок, але і виступають в якості кріопротекторів для дріжджів [18].

### ***1.1.3 Вплив крохмалів на якість продукції***

У дослідженні вивчалися зміни крохмалю у випеченому із замороженого тіста хлібі, і в якості контролю використовувався хліб, випечений з незамороженого тіста.

Згідно з отриманими даними, характеристики крохмалю в м'якушці хліба змінилися внаслідок зберігання заморожених напівфабрикатів. Ці зміни аналогічні тим, які супроводжують черствіння традиційного хліба. Були

виявлені значущі позитивні кореляції між співвідношенням амілоза/амілопектин, тривалість вистоювання і об'ємом хліба. Амілозно-амілопектинове співвідношення має негативну кореляцію з тривалістю холодильного зберігання. Разом з тим досі не ясно, чи відображає цей взаємозв'язок якийсь фундаментальний функціональний ефект або просто свідчить про високий ступінь розкладання розчинних полімерів крохмалю в замороженому тісті [19].

В якості поліпшувачів можуть бути використані модифіковані крохмалі, отримані різними фізичними і хімічними методами. Їх застосування підвищує гідрофільні властивості борошна і підсилює процес зміни білків клейковини в тісті, що забезпечує поліпшення структурно-механічних властивостей тіста та якості хліба. Для технології хлібопекарського виробництва практичне значення мають окислені крохмалі з невисоким ступенем окислення, які використовуються як засіб поліпшення якості хліба. Використання окисленого крохмалю зі ступенем окислення 5 - 50% впливає на властивості тіста і якість хліба, покращує реологічні властивості клейковини, органолептичні показники хліба, його формостійкість і структурно-механічні властивості м'якушки [20].

Перспективною сировиною для застосування в хлібопекарській промисловості є різні види крохмалепродуктів. Для поліпшення структурно - механічних властивостей тіста та якості хліба застосовують тільки 2 види модифікованих крохмалів: окислені броматом калію (марки А) і гіпохлоридом кальцію (марки В). Встановлено, що застосування крохмалю картопляного карбоксиметилового (КМК) дозволяє підвищити вихід хліба завдяки збільшенню вологості тіста на 1,5% і поліпшити якість хліба. При підготовці рекомендується при переробці житнього борошна з підвищеною автолітичною активністю поряд з технологічними прийомами успішно використані як загусники набухаючі кукурудзяний крохмаль і мікрокристалічна целюлоза (МКЦ) [21].

Крохмалі гарячого набухання CLEARAM CH 20 компанії «Рокетт» - модифіковані (перехресно-пов'язані і стабілізовані) кукурудзяні крохмалі

харчової якості. Ці крохмалі володіють чудовою стійкістю до зміни циклів заморожування-танення і збільшують термін зберігання готових продуктів при низькотемпературних умовах.

Модифіковані крохмалі холодного набухання PREGEFLO CH-20 компанії «Рокетт» - модифіковані (перехресно-пов'язані, стабілізовані і пережелатинізовані) кукурудзяні крохмалі харчової якості; PREGEFLO CH-20 підвищують в'язкість готового продукту і покращують його консистенцію, забезпечують стійкість до дії кислот і інтенсивним механічним впливам [22].

Розробки кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів ОНАХТ

Склад для виробництва булочки «бутербродної» із заморожених напівфабрикатів. До складу належить борошно пшеничне вищого ґатунку, дріжджі пресовані хлібопекарські, сіль харчова та додатково молочну сироватку, молоко і рослинну олію. Внесення додаткових компонентів дозволило покращити показники якості виробів [23].

Розроблено удосконалений склад для виробництва напівфабрикатів для хліба, виготовленого за технологією відкладеного випікання, в якому шляхом введення додаткових компонентів пектину та молочної сироватки забезпечити одержання готових виробів з більш тривалим терміном зберігання свіжості та надати виробам лікувально-профілактичного призначення [24].

**Мета і завдання дослідження** це вирішення основних проблем технології, а саме: збільшена втрата вологи в ході технологічного процесу: першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання; можливе просідання виробу і відшаровування скоринки; використання не натуральних поліпшувачів; швидке черствіння після допікання, зменшення виходу продукції. Забезпечення населення свіжими хлібобулочними виробами спеціального призначення доступними за ціною та якістю.

## **1.2 Об'єкти та методи досліджень**

Дослідження проводили в лабораторіях кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів (ТХКМВ і Х) Одеської національної академії харчових технологій. В роботі використовувалися стандартні органолептичні і фізико-хімічні методи дослідження якості сировини, напівфабрикатів і готового виробу.

**Органолептична оцінка** включає огляд стану поверхні, визначення консистенції, проміс, ступеня сухості, структури, кольору, запаху і смаку.

**Фізико-хімічна оцінка** включає визначення температури, вологості, кислотності, структурно-механічних властивостей напівфабрикатів і готового виробу.

### **1.2.1 Методи досліджень показників якості борошна та іншої сировини**

#### ***Визначення вмісту в борошні сирій клейковини з ГОСТ 27839-88***

Вміст у борошні сирій клейковини визначали стандартним методом. Водопровідну воду температурою 18 °С (± 2 °С) вимірюють мірним циліндром на 25 см<sup>3</sup>, відмірюють 14 см<sup>3</sup>, виливають у чашку або ступку і всипають борошно в кількості 25 г, зважену на технічних вагах з точністю до 0,01 р. Після 20 хв. відлежування тіста, починають відмивати його під слабим струменем води температурою від 18 до 20 °С над ситом з шовкової тканини № 27. Спочатку відмивання проводять акуратно, розминаючи тісто пальцями, щоб разом з крохмалем не відривалися шматочки тіста або клейковини. Відмивання закінчують, коли оболонки практично повністю відмиті, а вода, що стікає під час віджиму клейковини в склянку з чистою водою, не залишає слідів помутніння. Відмиту клейковину віджимають від зайвої води, пресуванням між сухими долонями. При цьому клейковину декілька разів проминають і вивертають пальцями, поки вона не почне прилипати до рук.

Віджату таким чином клейковину зважують на технічних вагах. Після першого зважування клейковину ще раз відмивають під струменем води протягом 3-5 хв, після чого знову віджимають і зважують. Якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г, відмивання вважають закінченим і

знаходять кількість клейковини у відсотках.

Кількість сирої клейковини  $K_{сир}$ , %, розраховують за формулою:

$$K_{сир} = G_{кл} \cdot 100 / G_{б},$$

де  $G_{кл}$ —маса сирої клейковини, г;

$G_{б}$ —маса наважки борошна, г.

**Оцінка якості клейковини.** Якість сирої клейковини оцінюють за її кольором, розтяжності, пружності.

**Колір клейковини** визначають після її відмивання і характеризують як світлий, сірий або чорний.

**Розтяжність клейковини** визначають після встановлення її кольору. З віджатою, зваженої на технічних вагах клейковини, від якої вже відібрали наважку від 3 до 5 г для визначення вологості і гідратаційної здатності, відбирають шматочки масою по 4 г. Ці шматочки обминають пальцями 4-5 разів і формують з них кульки, які занурюють в чашку з водою температурою від 18 до 20 °С на 15 хв для релаксації напруги, після чого визначають розтяжність і еластичність.

Для визначення розтяжності кулька клейковини після відлежування у воді беруть трьома пальцями двома руками і над лінійкою з міліметровими поділками рівномірно, не допускаючи прокрутки, розтягують до розриву. Стежать, щоб все розтягнення тривало не більше 10 с. Зазначають довжину, на яку розтягнулася клейковина до моменту розриву.

#### **Визначення пружності клейковини на приладі ІДК-1**

Прилад ІДК призначений для визначення групи якості клейковини за величиною її деформації під дією навантаження масою 120 г. тривалістю 30 с. Результат вимірювання пружності клейковини виражають в умовних одиницях шкали приладу. Чим вище пружність клейковини, тим менше стискається кулька і тим менше величина  $H_{ідк}$  буде зафіксована на табло приладу. Прилад вимірює кількість ІДК від 0 до 120 од. Перед початком роботи прилад необхідно прогріти. Кулька клейковини масою 4 г занурюють на 15 хв в склянку з водою температурою 18-20 °С, після чого розташовують на

опорному столику приладу і відпускають пуансон, який стискає клейковину тривалістю 30 секунд і силою близько 1,2 М. Покази приладу знімають за допомогою кнопки зі стрілкою та шкали. Межа допустимої абсолютної похибки вимірювання залишкової деформації  $\pm 1$  умовна одиниця. В залежності від значення результатів вимірювань клейковину відносять до відповідної групи:

Незадовільно міцна — 0 ... 30 од. приладу

Задовільно міцна— 35 ... 50 од. приладу

Хороша— 55 ... 75 од. приладу

Задовільно слабка— 80 ... 100 од. приладу

Незадовільно слабка— 105 і більше.

Результати паралельних визначень вважають правильними, якщо розбіжність між ними не виходить за межі 5 од. приладу.

## **1.2.2 Методи визначення показників якості готових виробів**

### ***Визначення маси виробів***

Для визначення маси виробів використовують ваги середнього класу точності за ГОСТ 23676-79 з ціною поділки не більше 2 г—для маси до 200 г включно і не більше 5 г—для маси понад 200 г. Для того щоб визначити масу виробу виріб необхідно покласти на ваги, і зняти показання. Масу виробів (н/ф) визначають до посадки в піч, відразу після випічки, так і через 24 год. Різниця між масою тістових заготовок (н/ф) і готовими виробами, тільки що вийшли з печі, називають упіканням; різниця між виробами, які тільки вийшли з печі і виробами, які зберігаються більше 24 год називають усиханням.

### ***Визначення упікання і усихання***

Упіканням називають різницю між масою тістової заготовки перед посадкою в піч і масою хліба (з цієї тістової заготовки) у момент виходу з печі. Упікання прийнято виражати у відсотках до маси тістової заготовки, що випікається, у момент посадки в піч. Упікання ( $M_{уп}$ ) виражається у відсотках:

$$M_{уп} = \frac{M_{т.з.} - M_{г}}{M_{т.з.}} * 100\%$$

де  $M_{т.з.}$  — маса тістової заготовки, г;

$M_2$  — маса гарячого хліба, г.

Усихання – це зміна маси випечених виробів у процесі зберігання. Для визначення усихання ( $M_{ус}$ ) за певний період необхідно із маси гарячого хліба ( $M_2$ ) відняти масу хліба після зберігання ( $M_x$ ). Усихання виражається у відсотках по відношенню до маси гарячого хліба:

$$M_{ус} = (M_2 - M_x) / M_2 * 100\%$$

де  $M_x$  — маса хліба після зберігання, г;

$M_2$  — маса гарячого хліба, г.

**Об'єм хліба** визначають з допомогою об'ємомірнику РЗ-БІО, який працює за принципом вимірювання об'єму, витісненого хлібом сипучого наповнювача — дрібного зерна.

**Питомий об'єм** хліба визначають шляхом ділення величини об'єму хліба на його масу.

**Формостійкість** подового хліба характеризується відношенням висоти подового хліба (H) на його діаметр (D).

#### **Визначення пористості хліба**

Пористість хліба відображає об'єм пор, що знаходяться в певному об'ємі м'якушки, виражений в відсотках до всього об'єму. Якщо загальний об'єм вирізаного шматка м'якушки з порами позначити через V, а об'єм без пористої маси того ж шматка, який спресований, через  $V_1$ , то пористість П, (у %) можна визначити за формулою:

$$П = (V - V_1) / V * 100$$

Пористість хліба характеризує не тільки його структуру, об'єм, але і його засвоюваність. Низька пористість характерна для хліба з погано збродженого тіста. Стандартом вказано мінімальне значення пористості. Збільшення цього показника свідчить про більший об'єм, кращий товарний вигляд, більш легку м'якушку.

Пористість визначають за ГОСТ 5669-96, за допомогою приладу Журавльова.

З середини виробу вирізають шматок хліба товщиною приблизно 7-8 см з цього шматка в місці, найбільш типовому для його пористості, на відстані не менше 1 см від скоринки роблять виїмки циліндром приладу. Гострий край циліндра попередньо змащують рослинним маслом. Виїмки потрібно робити круговими рухами циліндра у м'якущі хліба.

Циліндр, заповнений м'якушкою, укладають на лоток так, щоб його обідок щільно входив у проріз лотка. Після цього стовпчик хлібної м'якушки виштовхують з металевого циліндра дерев'яною втулкою приблизно на 1 см і зрізають його у краю циліндра гострим ножем. Потім м'якушку виштовхують з циліндра до упору в стінку лотка приладу і ще раз відрізають біля краю циліндра. Потім цей шматок хліба вставляють в прилад і визначають пористість. Відрізаний циліндрик м'якушки поміщають в одне з чотирьох отворів приладу Журавльова і крутять ручку приладу до упору (до клацання). На круглій панелі знімаємо показники, %.

#### **Визначення вологості виробів**

Вологість подрібненої м'якушки хліба визначається так: зважують з точністю до 0,01 г. 5г. проби, подрібненої в крихту, і переносять її рівномірним шаром від 1,5—2,0 мм попередньо заготовлені і висушені паперові пакетики розміром 16x16 мм (сушать пакетики протягом 3 хв. при температурі 160 °С, охолоджують в ексікаторі і зважують на електронних вагах). Сушать наважку в пакетах в печі

Чижової при температурі 160 °С протягом 5 хв. з моменту встановлення потрібної температури. Після висушування пакети з наважкою переносять на 1-2 хвилини в ексікатор для охолодження, зважують і розраховують вологість в %.

Формула визначення вологості борошна ( $W_M$ ), %:

$$W_M = ((m_1 - m_2) / m_n) \times 100,$$

де  $m_1, m_2$ —маса пакета з наважкою до і після висушування, г;

$m_n$  - маса наважки, р.

Розбіжність між паралельними визначеннями допускається не більше 0,3

%. Вологість визначають з точністю до 0,1 %.

### ***Визначення кислотності***

Визначення кислотності хлібобулочних виробів арбітражним методом:

25 г (з точністю 0,01 г) подрібненої м'якушки хліба переносять в конічну колбу місткістю 400...500 см<sup>3</sup>. Відміряють мірною колбою 250 см<sup>3</sup> дистильовану води і близько 1/4 її кількості в колбу доливають до м'якушки, ретельно розтираючи м'якуш з водою дерев'яним товкачем. Потім доливають решту води, щільно закривають колбу і енергійно збовтують протягом 2 хв; дають настоятися 10 хв, знову збовтують протягом 2 хв і відстоюють 8 хв.

Після цього, не збовтуючи, витяжку зливають крізь паперовий фільтр або марлю в сухий стакан, з якого відбирають піпеткою по 50 см<sup>3</sup> в дві конічні колби місткістю 100...150 см<sup>3</sup> і титрують 0,1 моль/дм<sup>3</sup> розчином гідроксиду натрію (NaOH) або калію (KOH), при наявності 2...3 крапель фенолфталеїну. Титрують до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хв. Кислотність обчислюють за формулою:

$$K = (V \cdot 250 \cdot 100) / (25 \cdot 50 \cdot 10) = 2V,$$

де V - об'єм 0,1 моль/дм<sup>3</sup> NaOH (KOH), витраченого на титрування, см<sup>3</sup>;  
250—об'єм води, взятої для визначення, см<sup>3</sup>;

100 — коефіцієнт перерахунку кислоти на 100 г м'якушки;

50— кількість витяжки, взятої на титрування, см<sup>3</sup>;

25—наважка м'якушки, м;

10 —коефіцієнт перерахунку 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на 1 моль/дм<sup>3</sup> розчину лугу.

### ***Визначення структурно-механічних властивостей м'якушки хліба на пенетрометрі АП-4/1***

Визначення структурно-механічних властивостей продукту на пенетрометрі АП-4/1 лежить у вимірюванні величини занурення (пенетрації) тіла певної форми і розмірів під впливом певного навантаження за певний час. Для визначення структурно-механічних властивостей м'якушки хліба в автоматизованому пенетрометрі АП-4/1 використовують тіло занурення з

пластмаси, яке має діаметр 25 мм і круглу нижню частину радіусом 12,5 мм.

Після підготовки пенетрометра до роботи, з центральної частини досліджуваного хліба вирізають частину товщиною  $H = 40$  мм. Зрізи повинні бути паралельними. Перед початком досліду систему занурення піднімають до відмови у верхнє положення. При цьому нуль проекції шкали штока занурення повинен знаходитися навпроти контрольного кордону матового скла оглядового віконця. На тіло занурення встановлюють знімний вантаж. Пробу хліба укладають на поверхню підйомного столика так, щоб під тілом занурення було розташоване місце м'якушки, в якому необхідно визначити показник. Після натискання пускової кнопки, протягом певного часу відбувається пенетрація тіла занурення в м'якушку хліба, після чого система занурення зупиняється. Висота проби місці деформації на цей час зменшується і становить  $\Delta H_1$ , значення якої записується в одиницях пенетрації. Після зняття вантажу система знову розгальмовується на певний час, проба м'якушки частково відновлює свою висоту, яка досягає значення  $\Delta H_2$ . На цей момент система знову зупиняється, і на шкалі приладу фіксується значення  $\Delta H_2$ , воно менше ніж  $\Delta H_1$ . Різницю між цими показниками позначають  $\Delta H_3$ . В залежності від розмірів проб хліба вимірювання проводять в трьох або п'яти місцях на поверхні зрізу на відстані 30 мм від краю.

Період деформації стиснення триває 5 с. Час відновлення м'якушки – 10 с. При проведенні визначень для обох сторін скибки підраховують середні величини  $\Delta H_{заг}$  і  $\Delta H_{пл}$ , за їх різниці знаходять середню величину  $\Delta H_{пр}$ . Ці величини виражаються в одиницях пенетрометра.

Для характеристик структурно-механічних властивостей м'якушки визначають так само відносну пластичність і пружність в % за формулою:

$$\text{Відносна пластичність} = \Delta H_{пл} \cdot 100 / \Delta H_{заг};$$

$$\text{Відносна пружність} = \Delta H_{пр} \cdot 100 / \Delta H_{заг}.$$

### 1.3 Результати дослідження

#### 1.3.1 Характеристика основної і додаткової сировини

Для досліджень використовували наступну сировину: борошно пшеничне в/г, цільнозернове пшеничне борошно, кукурудзяне борошно, гречане борошно, солодове борошно, соєве борошно, рисове борошно, сіль кухонна харчова, дріжджі хлібопекарські пресовані, вода питна, лецитин соняшниковий, аскорбінова кислота.

Таблиця 1.1 – Характеристика показників якості пшеничного борошна вищого гатунку (ГОСТ 46.004-99).

Показники якості	Борошно пшеничне в/г
Колір	Білий з кремовим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків і хрускоту при розжовуванні
Вміст мінеральних домішок	При розжовуванні не відчуються
Вологість, %	13,5
Кислотність, гр д	2,8
Клейковина сира: — кількість, %	25,3
— якість	I група (колір - світлий з жовтуватим відтінком; еластичність - хороша; розтяжність - середня)
— вологість, %	45,7
— гідратаційна здатність	84,1
— пружність, од. пр.	50
Клейковина суха: — кількість, %	13,7
Зараженість і забрудненість	Не виявлено (не допускається)

Таблиця 1.2 – Характеристика показників якості хлібопекарських пресованих дріжджів (ГОСТ 171 - 81).

Показники	Дріжджі пресовані хлібопекарські
Консистенція	Густа, легко ломається, не мажеться
Колір	Сіруватий
Запах та смак	Властивий даному виду сировини, без гнилісного запаху
Вологість, %	75,0

### **Сіль поварена харчова (ГОСТ 13830 - 91)**

Характеризується такими показниками якості:

- колір - білий з сіруватим відтінком;
- смак - чисто солоний, без сторонніх присмаків;
- вологість - 3,0%.

### **Вода питна (ГОСТ 2874-82)**

До органолептичних показників якості води відносять: запах, смак, колір і мутність. Відчутний присмак і запах води не допускається. Питна вода повинна бути прозорою і не мати кольору, не повинна містити різного роду частинки.

Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість бактерій при посіві 1 мл води, визначається кількістю колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 ° С, має бути не більше 100; кількість кишкових паличок в 1 л води (колі-титр) не більше 3, кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка - (колі-титр) не менше 300. Жорсткість води виражають у вигляді суми мг-еквівалентів іонів Са і Mg, що містяться в 1 л води.

### **1.3.2 Дослідження впливу поліпшувача TopBake Bun Improver No.1 на показники якості готових виробів**

Хлібопекарний поліпшувач для виготовлення булочок для гамбургерів, сандвічей

**Характеристика:** укріплює внутрішню структуру білків, створює умови для підвищення стійкості тіста при бродінні, полегшує механічну обробку тіста, знижує його липкість та продовжує термін зберігання готових хлібобулочних виробів.

**Фізичні дані:** зовнішній вигляд-сипучий порошок, колір-кремовий, запах-злегка ароматичний

**Властивості:** вирівнює якість борошна, збільшує об'єм готових виробів, покращує машинну обробку тіста, зменшує липкість тіста, покращує структуру м'якушки

**Склад:** емульгатори (моно- і дигліцериди жирних кислот, ефіри гліцерина і диацетилвинної і жирної кислот, стеароїл-2-лактилат натрія), речовина для обробки борошна сульфат кальція, соєве борошно, солодове борошно, регулятор кислотності карбонат натрія, глюкоза, аскорбінова кислота, ферменти.

**Дозування-** 3 % від загальної кількості борошна

Досліджували вплив поліпшувача на вироби з додаванням гречаного, кукурудзяного борошна та пшеничних висівків.

#### **1.3.2.1 Вплив поліпшувача на показники якості хлібобулочних виробів з пшеничними висівками**

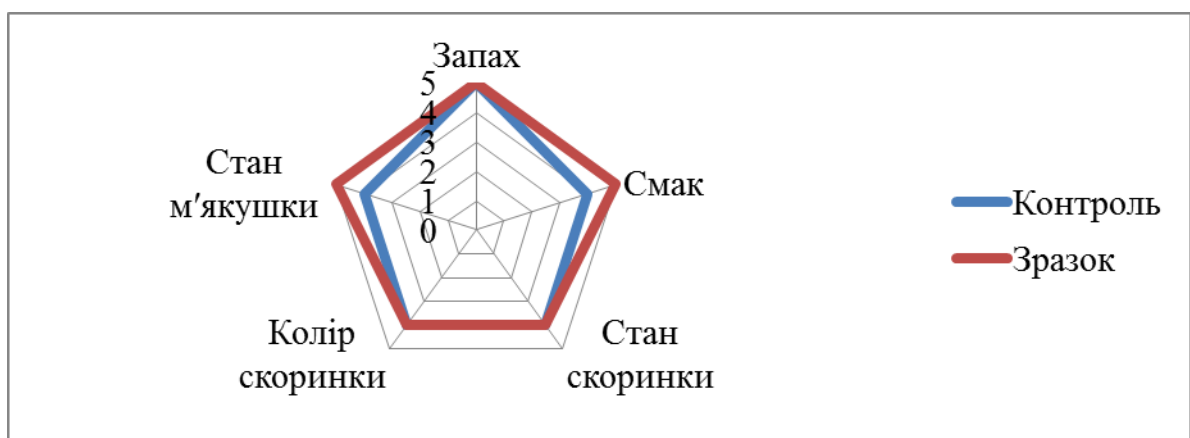
Лабораторну випічку хліба проводили безопарним способом. Замість тіста здійснювали на фаринографі Брабендера до консистенції (500 од.приладу), далі тісто бродило 60 хвилин. Після бродіння тісто укладали у форми та відправляли на вистоювання у термостат ТС-80 протягом 40 хвилин. Випікали тістові заготовки у лабораторній печі РЗ-ХЛП при температурі 180-200 °С на 70 % від загального часу випікання. Вироби охолоджували в умовах лабораторії і далі відправляли в морозильну камеру, де температура -18 °С.

Період заморожування займає приблизно 240 хвилин. Зберігали вироби в таких же умовах протягом 3 діб. Стадія розморожування проходила в термостаті ТС-80 при температурі 29-32 °С. Допікали вироби протягом 30 % часу випікання, який залишився. За контроль брали вироби, виготовлені за традиційною технологією.

Таблиця 1.4 – Рецептuru виробів на 300 г борошна

Сировина	З пшеничними висівками	W сировини, %
Борошно пшеничне в/г	70	14,5
Пшеничні висівки	30	4,5
Харчова сіль	4,5	3,0
Дріжджі х/п пресовані	2,0	7 ,0
Поліпшувач	9,0	-

Внесення пшеничних висівок до рецептури хлібобулочних виробів тривалого терміну реалізації дозволяє збагатити вироби харчовими волокнами, тим самим надаючи їм функціональної дії. Також пшеничні висівки здатні утримувати вологу протягом зберігання тим самим уповільнюючи процес черствіння. Поліпшувач додаємо з метою покращення органолептичних показників та уникнення недоліків «відкладеного випікання». На першому етапі дослідження визначали вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості.



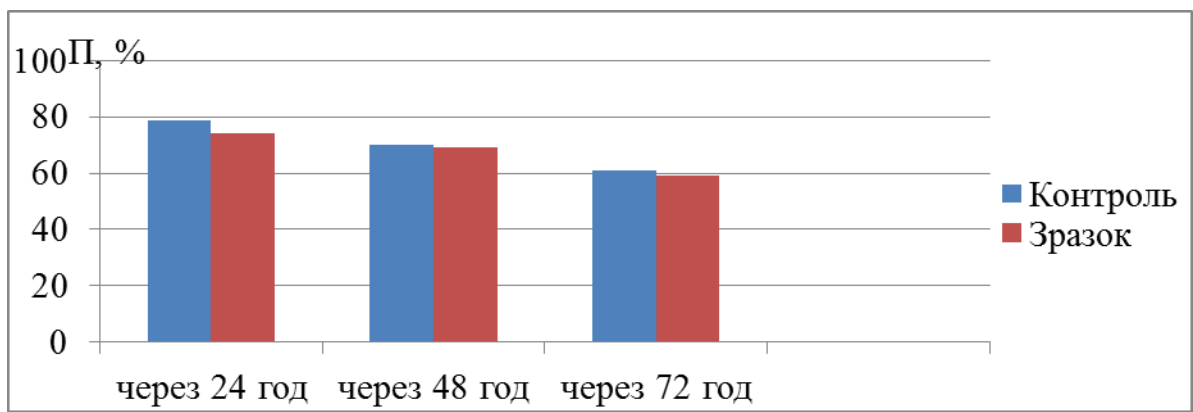
**Рис.1.1 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з пшеничними висівками**

Внесення до рецептури пшеничних висівок, призводить, поряд з підвищенням харчової цінності, до помітного покращення смаку, запаху, стану та кольору скоринки. Слід зазначити, що використання поліпшувача покращило стан м'якушки у порівнянні з контролем, а також дозволив подовжити термін зберігання.

Таблиця 1.5 – Фізико-хімічні показники хліба з пшеничними висівками у процесі зберігання

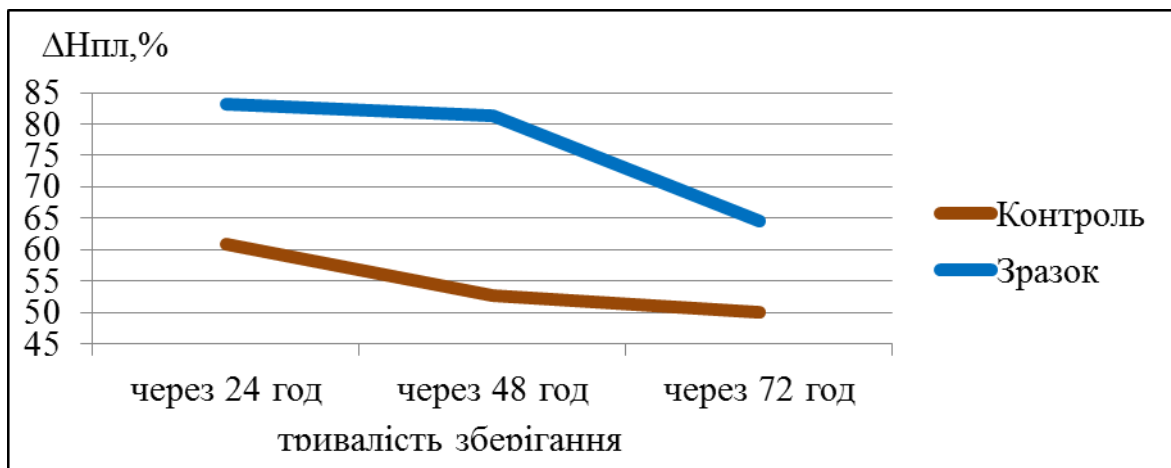
Показники	через 24 год		через 48 год		через 72 год	
	Контроль	Зразок	Контроль	Зразок	Контроль	Зразок
Маса, г	127,7	128,18	15,9	118,57	113,2	116,7
Вологість, %	42,	41,6	41,2	39,6	40,1	38,4
Пенетрація, од. приладу						
$\Delta H_{\text{заг}}$	97	227	47	58	6	48
$\Delta H_{\text{пл}}$	59	89	30	49	18	31
$\Delta H_{\text{пр}}$	38	38	17	9	18	17
Відносна пружність, %	39,1	16,7	36,2	15,5	31,5	35,
Кришкуватість, %	5,1	63	7,2	8,4	8,	9,
Упікання, %	10,4	8,2	11,2	,5	8,6	10,3
Усихання, %	4,9	,8	11,1	13,1	14,3	13,6

Виходячи з отриманих даних спостерігаємо підвищення відносної пластичності, але разом з тим зниженні відносної пружності. Вироби з поліпшувачем мають вищий показник усихання, що негативно впливає на процес черствіння, тобто прискорює його.



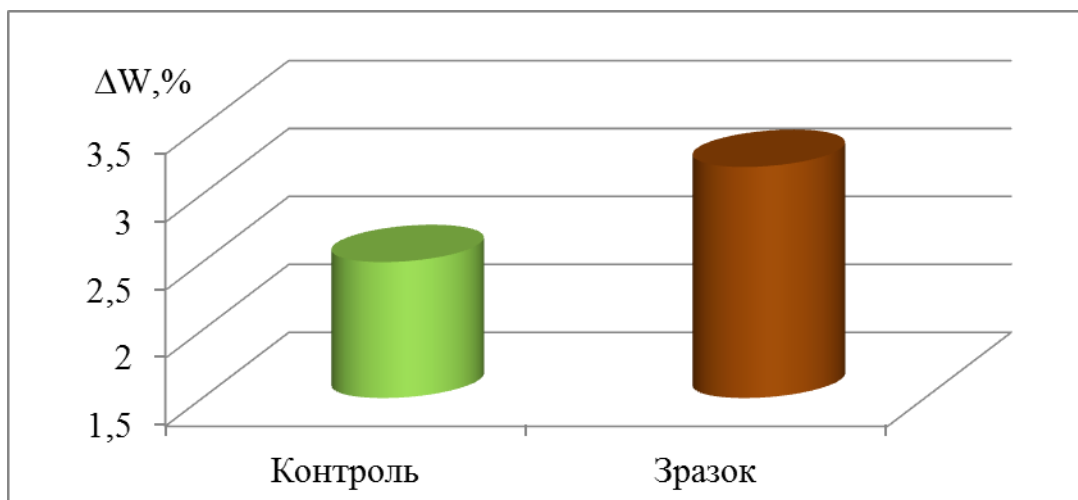
**Рис.1.2 – Графік пористості готових виробів у процесі зберігання**

На графіку ми бачимо, що вироби виготовлені за традиційною технологією без додавання поліпшувача мають вищий показник пористості, ніж дослідний зразок.



**Рис.1.3 – Зміна відносної пластичності м'якушки**

На рисунку помітно, що вироби з поліпшувачем мають вищий показник пластичності, але контрольний зразок в процесі зберігання втрачає пластичність поступово, а дослідний зразок через 48 годин різко та швидко починає втрачати пластичність.

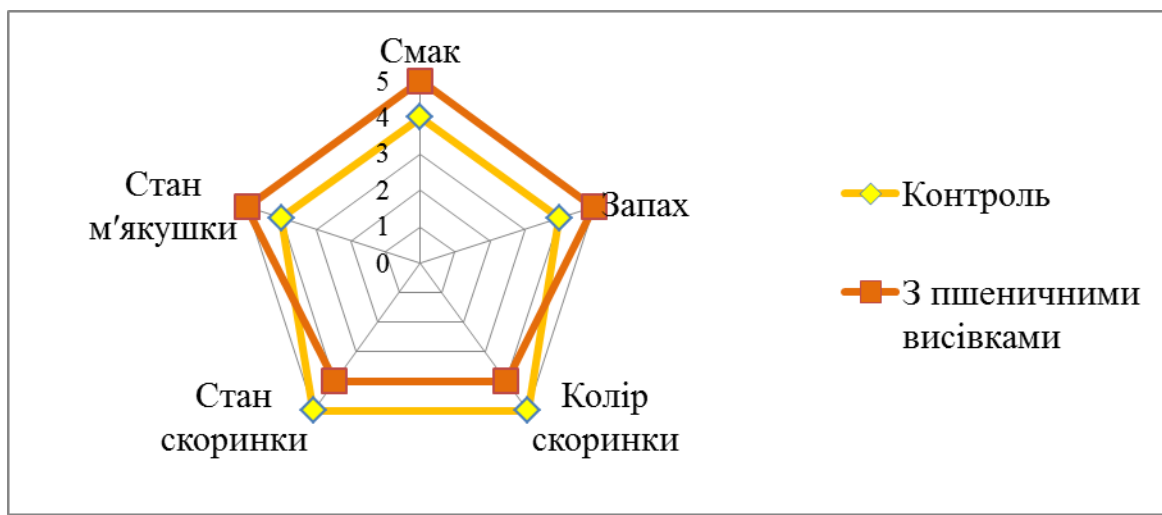


**Рис.1.4 – Втрата вологи хліба в процесі зберігання протягом 72 годин**

На основі отриманих результатів помітно, що зразок з поліпшувачем швидше втрачає вологи у процесі зберігання, а отже його черствіння проходить швидше, ніж у хліба виготовленого за традиційною технологією. Поліпшувач TopBake Bun Improver No.1 не дозволяє нам уникнути недоліків технології «відкладеного випікання» він лише позитивно впливає на пластичність м'якушки. Тому використання його у технології виробництва заморожених напівфабрикатів недоцільно.

### ***1.3.3.3 Вплив поліпшувача TopSweet Croissant F&S на показники якості хлібобулочних виробів з пшеничними висівками***

Одним з напрямків надання функціональних властивостей хлібобулочним виробам є їх збагачення харчовими волокнами. На основі попередніх досліджень запропоновано внесення до рецептури пшеничних висівок у кількості 10-15%. Як відомо, пшеничні висівки – це джерело харчових волокон, які є необхідними складовими харчування. Вони регулюють функцію кишечника, пригнічують розвиток гнильних бактерій шлунку, захищають організм від дії токсичних речовин та радіонуклідів. На першому етапі досліджень визначали вплив пшеничних висівок та патоки на органолептичні властивості готових виробів із заморожених напівфабрикатів.



**Рис.1.19 – Профілограма органолептичних показників якості хліба з пшеничними висівками**

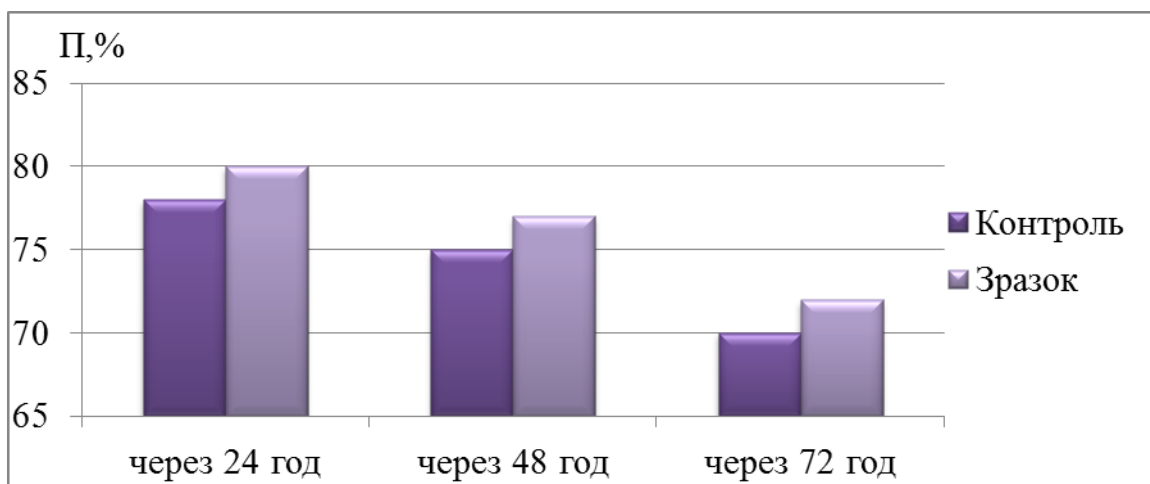
Аналізуючи отримані результати досліджень можна зробити висновок, що їх внесення у хліб, виготовлений за технологією «відкладеного випікання», призводить, поряд з підвищенням функціональних властивостей, до помітного покращення смаку, запаху, стану та кольору скоринки, але спостерігається зміна стану м'якушки та структури пористості. На другому етапі досліджували вплив пшеничних висівок на фізико-хімічні та структурно-механічні показники готових хлібобулочних виробів із заморожених частково випечених напівфабрикатів.

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні показники хліба з пшеничними висівками у процесі зберігання

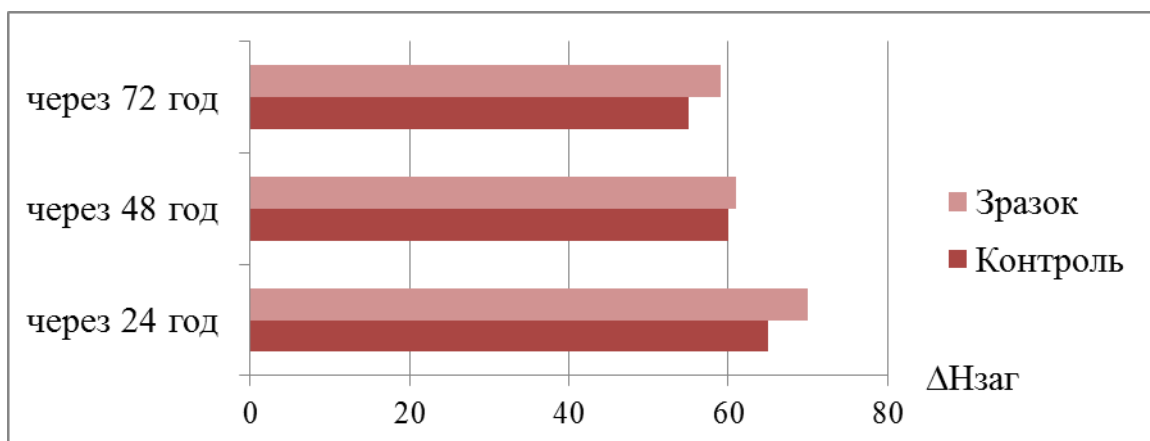
Показники	через 24 год		через 48 год		через 72 год	
	Контроль	Зразок	Контроль	Зразок	Контроль	Зразок
Маса, г	133,5	135,6	30,8	132,4	132,8	131,6
Вологість, %	37,1	38,2	38,7	36,5	34,6	35,8
Пенет ація, од. приладу						
$\Delta H_{пл}$	3	40	35	33	37	38
$\Delta H_{пр}$	28	30	2	28	18	21
Відносна пластичність, %	56,9	57,1	58,	54,1	67,2	64,4

Відносна пружність, %	43,1	42,8	41,6	45,9	32,7	55,2
Кришкуватість, %	5,5	6,1	7,2	7,5	1 ,9	11,2
Упікання, %	13,8	12,5	15,7	1 ,8	4,1	12,5
Усихання, %	1,5	1,	3,4	3,7	5,1	6,3

Проведені дослідження та вивчення фізико-хімічних і структурно-механічних показників хліба з пшеничними висівками дозволяють зробити висновок, що підвищується показник пористості та відносної пружності виробів.



**Рис.1.20 – Діаграма пористості хліба**



**Рис.1.21 – Зміна загальної деформації стиснення м'якушки у процесі зберігання**

З внесенням пшеничних висівок та поліпшувача до рецептури дещо змінюється структура м'якушки виробів та підвищується показник пористості.

З графіку видно, що хліб виготовлений за технологією «відкладеного випікання» має вищий показник загальної деформації стиснення м'якушки, ніж контрольний зразок. Поліпшувач позитивно впливає на структурно-механічні властивості.

Ми досліджували вплив двох поліпшувачів на якість готових виробів, виготовлених із заморожених напівфабрикатів, а також на процес черствіння виробів. Поліпшувач TopSweet Croissant F&S доцільно вносити до рецептури виробів виготовлених за технологією «відкладеного випікання», адже він покращує органолептичні та фізико-хімічні показники, дозволяє у процесі зберігання зберегти свіжість протягом 72 годин. Даний поліпшувач надає виробам запах здобних виробів, що являється недоліком. З досліджень видно, що поліпшувач TopBake Bun Improver No.1 використовувати недоцільно.

#### **1.3.4 Вплив натуральних компонентів на показники якості хлібобулочних виробів, із заморожених напівфабрикатів**

Після досліджень синтетичних поліпшувачів було виявлено ефективність поліпшувача TopSweet Croissant F&S, тому ми вирішили на основі рецептури цього поліпшувача створити органічний поліпшувач. В ньому замість окислювача присутня аскорбінова кислота, замість емульгатора-порошок лецитину соняшникового. Дані компоненти являються функціональними речовинами, які позитивно впливають на організм людини. Хлібобулочні вироби з розробленим натуральним поліпшувачем можна вважати спеціального призначення.

Лабораторну випічку хліба проводили безопарним способом. Замість тіста здійснювали на фаринографі Брабендера до консистенції (500 од.приладу), далі тісто бродило 60 хвилин. Після бродіння тісто укладали у форми та відправляли на вистоювання у термостат ТС-80 протягом 40 хвилин. Випікали тістові заготовки у лабораторній печі РЗ-ХЛП при температурі 180-200 °С на 70 % від загального часу випікання. Вироби охолоджували в умовах лабораторії і далі відправляли в морозильну камеру, де температура -18 °С.

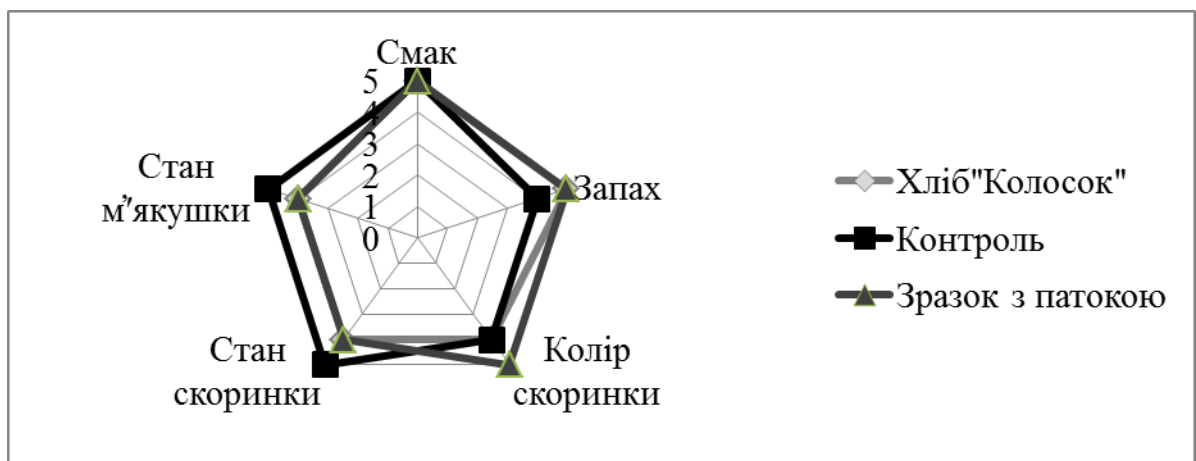
Період заморожування займає приблизно 240 хвилин. Зберігали вироби в таких же умовах протягом 3 діб. Стадія розморожування проходила в термостаті ТС-80 при температурі 29-32 °С. Допікали вироби протягом 30 % часу випікання, який залишився. За контроль брали вироби, виготовлені за традиційною технологією.

Таблиця 1.11 – Рецептuru виробів на 300 г борошна

Найменування сировини	Хліб	Зразок з
	«Колосок»	патокою
Борошно пшеничне вищого гатунку, г	270,0	2 0,0
Пшеничні висівки, г	30,0	30,0
Дріжджі пресовані х/п, г	12,0	12,0
Патока	-	30,0
Сіль кухонна харчова, г	4,5	4,5
Рисове борошно, г	3,0	-
Солодове борошно, г	3,0	-
Соеве борошно, г	3,	-
Лецитин, г	15,0	-
Аскорбінова кислота, г	0,03	-

### **Вплив натуральних компонентів на показники якості хлібу «Колосок»**

Внесення пшеничних висівок до рецептури хлібобулочних виробів тривалого терміну реалізації дозволяє збагатити вироби харчовими волокнами, тим самим надаючи їм функціональної дії. Також пшеничні висівки здатні утримувати вологу протягом зберігання тим самим уповільнюючи процес черствіння. На першому етапі дослідження визначали вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості.



**Рис.1.22 – Профілограма органолептичних показників якості хліба «Колосок»**

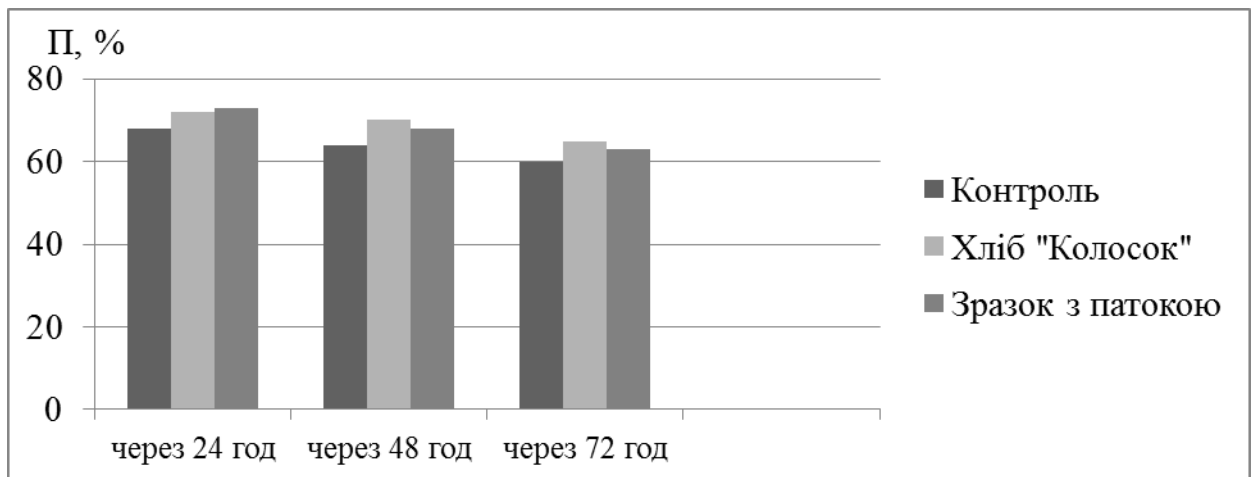
Внесення до рецептури пшеничних висівок, а також заміна синтетичних компонентів поліпшувача на натуральні дозволили підвищити харчову цінність виробу. Покращити смак та запах виробів після розморожування та допікання.

Таблиця 1.12 – Фізико-хімічні показники хліба «Колосок» у процесі зберігання

Показники	через 24 год			через 48 год			через 72 год		
	Контроль	Зразок	з патокою	Контроль	Зразок	з патокою	Контроль	Зразок	з патокою
Маса, г	08,2	30,5	30,9,1	306,1	305,5	303,0	307,2	36,7	305,5
Вологість, %	38,5	42,5	40,2	38,3	42,2	38,2	35,1	40,0	36,4
Пен трація, од. приладу									
$\Delta H_{\text{заг}}$	90	140	11	8	127	92	65	115	79
$\Delta H_{\text{пл}}$	1	100	76	55	108	6	37	101	48
$\Delta H_{\text{пр}}$	30	40	5	6				4	

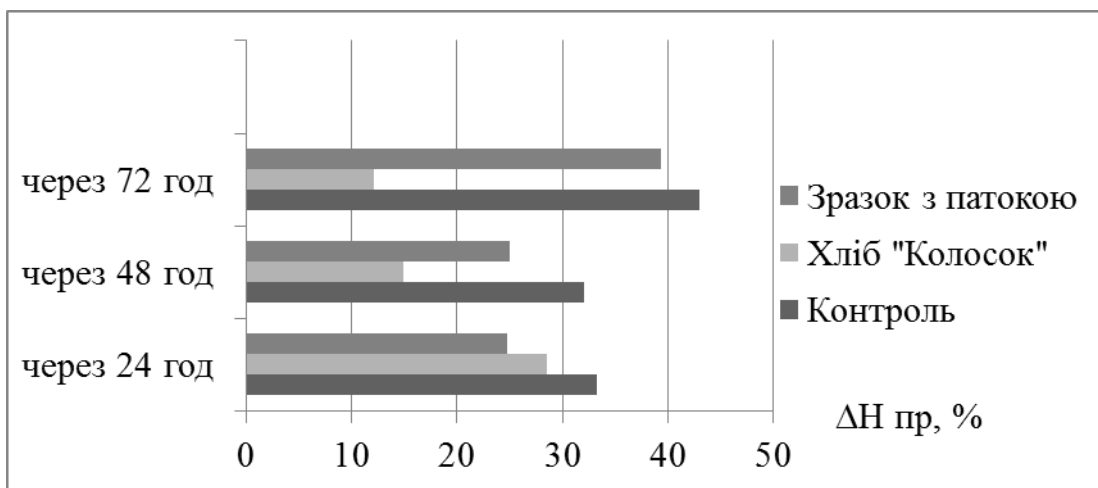
Відносна пластичність, %	6,7	71,4	75,2	67,9	85,0	0,6	56,9	87,8	60,7
Кришкуватість, %	9,7	10,0	8,4	10,2	11,0	9,6	11,1	12,3	10,3
Упікання, %	5,8	6,9	5,4	-	-	-	-	-	-
Усихання, %	4,1	3,9	3	1,1	5,2	5,0	9,6	6,	6,5

Виходячи з отриманих даних спостерігаємо підвищення відносної пластичності, але разом з тим зниженні відносної пружності. Хліб з добавками має вищу вологість та повільніше її втрачає під час зберігання, що позитивно впливає на якість під час зберігання. Зразок з патокою має нижчий показник усихання та кришкуватості, що є ознакою сповільненого черствіння.



**Рис.1.23 – Діаграма пористості готових виробів у процесі зберігання**

На графіку ми бачимо, що виріб виготовлений за технологією «відкладеного випікання», який містить порошок лецитину та багато різних видів борошна має вищий показник пористості, ніж традиційний хліб. Зразок з патокою не значно відрізняється від хлібу з натуральним поліпшувачем.



**Рис.1.24 – Зміна відносної пружності м'якушки у процесі зберігання.**

На рисунку помітно, що виріб з додаванням натуральних компонентів має нижчий показник відносної пружності, що свідчить про вищий показник пластичності м'якушки. Зразок з патокою має найвищий показник відносної пружності.

## **2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ РОЗШИРЕННЯ ВИРОБНИЦТВА НА ПЕКАРНІ В М. СТАМБУЛ З ВПРОВАДЖЕННЯМ ЛІНІЙКИ УКРАЇНСЬКИХ ХЛІБНИХ ВИРОБІВ**

Ринок хліба та хлібобулочних виробів є однією із найважливіших сфер економіки, що має великий потенціал та забезпечує населення основними продуктами харчування. Сьогодні хлібопекарська галузь України за допомогою своїх виробничих потужностей, механізації технологічних процесів та розширення асортименту здатна забезпечити населення різноманітними видами хлібобулочних виробів за прийнятною ціною. Харчова цінність хлібобулочних виробів має велике значення, адже вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і близько 75% потреби у рослинному білку.

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

Проте останні роки спостерігається зменшення обсягів споживання хлібобулочних виробів. Важливою причиною впливу на обсяги споживання хліба та хлібобулочних виробів є постійне скорочення кількості населення країни

Вагоме значення також має зміна культури споживання хліба та хлібобулочних виробів населенням країни, демографічні та економічні зміни, а також попит на продукцію, тобто наявність широкого кола споживачів. Сьогодні міні-пекарні дедалі частіше пропонують нестандартні види хлібної продукції. З огляду на те, що все більша кількість жителів країни прагне вести здоровий спосіб життя і бореться із зайвою вагою, зростає популярність інноваційних продуктів, а саме хліба дієтичного та лікувально-

профілактичного спрямування, що містить зернові суміші, висівки, фруктозу, мед, горіхи, овочеві та фруктові добавки. Натомість споживання традиційних сортів хліба за останні 7 років характеризується тенденцією до зниження обсягів їх споживання

Вплив на зниження обсягів споживання хліба та хлібобулочних виробів мають також ціна та рівень доходів населення. Ціновий фактор не має першочергового значення, оскільки хліб – це продукт першої необхідності.

Нині ринок хлібопродуктів, як і раніше, має розгалужену територіальну й регіональну охопленість – хлібопекарські підприємства функціонують в усіх областях України, зокрема за рахунок великих холдингів, які географічно розширюють розміщення своїх потужностей та мережу збуту.

Підприємства хлібопекарської галузі працюють у доволі складних сучасних умовах, які характеризуються підвищенням конкуренції між підприємствами-виробниками та зниженням попиту на продукцію галузі, що спричиняє скорочення обсягів промислового виробництва хліба і хлібобулочних виробів. Зростання цін на технологічне устаткування, сировину та паливно-енергетичні ресурси, а також висока плинність кадрів призводять до зниження ефективності діяльності підприємств, що відбивається на прибутковості, рентабельності та загалом на фінансовому стані вітчизняних підприємств. Дослідження результатів діяльності хлібопекарських підприємств свідчить про необхідність державної підтримки для забезпечення розвитку галузі, а також пошуку резервів і шляхів підвищення ефективності діяльності хлібопекарських підприємств з урахуванням нових тенденцій, які виникають в сучасних умовах розвитку економіки України.

Незважаючи на скорочення споживання хліба та хлібопродуктів, скорочення кількості населення та економічні зміни, в Україні є всі необхідні передумови для ефективного розвитку та забезпечення високого рівня конкурентоспроможності підприємств хлібопекарської галузі. Конкуренту

боротьбу серед підприємств хлібопекарської галузі підсилює зміна культури споживання хліба. Саме це стимулює їх шукати нові альтернативні шляхи просування своєї продукції не тільки в межах країни, а також за її кордонами. Тому у дипломній роботі запропоновано проект Розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів, що дозволить задовольнити потреби не тільки наших співвітчизників, що тимчасово знаходяться на зазначеній території а й мешканців цього місця. Населення Туреччини близько 85 млн осіб, щорічно країну відвідує близько 40 млн туристів – це для розуміння внутрішнього ринку. Споживання виробів із борошна в Туреччині на душу населення є одним із найвищих у світі (рис.1)



Рис. 1. Країни лідери за споживанням хліба.

Лише традиційних 250-грамових буханок хліба споживається 6 млн на день. Це і національні особливості, і висока вартість інших продуктів харчування. Крім того, незважаючи на світськість, у країні сильні ісламські антиалкогольні традиції. Отже, високим є споживання кондитерських

виробів, таким чином замінюючи задоволення від вживання алкоголю солодощами.

### 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

У дипломному проекті по розширенню виробництва на пекарні в м. Стамбул, Туреччина з впровадження лінійки українських хлібних виробів пропонується наступний асортимент хлібобулочних виробів:

- **хліб кминний** з борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту , **формовий, масою 0,8 кг**
- **паляниця українська** з борошна вищого сорту , **подовий, масою 0,75 кг**
- **батони домашні** з борошна пшеничного вищого сорту, **масою 0,4 кг**
- **хліб український новий** з борошна житнього обдирного та пшеничного 1 сорту , **формовий, масою 0,8 кг**

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники заданого асортименту приведено у таблицях 3.1, 3.2.

Таблиця 3.1- Рецептура заданого асортименту

Найменування с овини	Хліб кминний		Паляниця українська		Батони домашні		Хліб український новий	
	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Борошно житнє обдирне	6,0	4,5					50	14,5
Борошно пшеничне 1 сорту	4,0	4,5					50	14,5
Борошно пшеничне вищого сорту			100	14,5	100	14,5		
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	2,0	75,0	1,5	7,0	0,5	75,0
Сіль кухонна харчова	1,5	3,0	1,5	3,0	1,3	3,0	1,5	3,0
Кмин	1,0	0						
Цукор білий кристалічний					3,0	15		
Молоко сухе знежирене					1,0	4,0		
Маргарин столовий					1,5	16,0		
Всього	103,0		103,5		108,3		102,0	

Таблиця 3.2-Фізико-хімічні показники якості виробів

найменування виробу	ГОСТ	Розміри (довжина - ширина)	вид виробу	маса, кг	показники якості		пористість	Масова частка цукру %
					вологість, %	кислотність, град		
Хліб кминний	ТУУ 46.22.60-95	220*110	формов	0,8	49	9,0	58	-
Паляниця українська	ГОСТ 2784 - 88	D= 220	подов	0,75	3,0	3,0	70	-
Батони омашні	ТУУ46.22.06 - 96	150x90	подов	0,4	42	2,5	70	3,5
Хліб український новий	ГОСТ 2077-84	220*110	формов	0,8	48,5	9	59	

### 3.2. Підбір і розрахунок продуктивності печей.

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

Для випікання хлібобулочних виробів широкого асортименту в пекарнях доцільно використовувати ротаційні боксові печі, випікання в яких здійснюється на листах, розміщених на спеціальних візках. В пекарні встановлено ротаційні печі серії **LIDER 250** від компанії **Кумкая** розроблені для отримання продукції високої якості

Розрахуємо годинну продуктивність боксової печі

Годинну продуктивність боксової печі розраховують за формулою:

$$P_{\text{ч}} = n * N * m * 60 / t$$

де n – кількість виробів на листі, шт.;  $n = N_1 * N_2$  ;

m – маса виробу, кг.;

t – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на листі визначають за формулами:

$$N_1=(B-a)/(b+a)$$

$$N_2=(L-a)/(l+a)$$

де  $N_1$  - кількість виробів по ширині;

$N_2$  - кількість виробів по довжині;

$B, L$  – відповідно ширина та довжина листа, мм.;

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

$a$  – розмір зазору між виробами, мм.

Габарити	2323*186* 244
Розміри дек (мм)	800*1000
Кількість дек (шт)	16
Довжина (мм)	323
Ширина (мм)	1864
Вис та (мм)	2644
Площа випічки (м <sup>2</sup> )	12,8

### **Хліб кминний**

Визначемо кількість форм на деках

$$N_1=(800-10)/(110+10)= 6 \text{ шт}$$

$$N_2=(1000-10)/(220+10)= 4 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}}= N_1 * N_2=6*4 =24 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 24*16*0,8 *60 /45 = 409,6 \text{ кг/год}$$

### **Паляниця українська**

$$N_1=(800-30)/(220+30)= 3 \text{ шт}$$

$$N_2=(1000-30)/(220+30)= 3 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}}= N_1 * N_2=3*3 =9 \text{ шт.}$$

$$N= 9 \text{ шт.};$$

$$P_{\text{год}} = 20*9*0,75 *60 /40 = 120,0 \text{ кг/год}$$

### **Батони домашні**

$$N_1 = (800 - 25) / (90 + 25) = 6 \text{ шт}$$

$$N_2 = (1000 - 25) / (150 + 25) = 5 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}} = N_1 * N_2 = 6 * 5 = 30 \text{ шт.}$$

$$N = 30 \text{ шт}$$

$$P_{\text{год}} = 30 * 9 * 0,4 * 60 / 27 = 240,0 \text{ кг/год}$$

### **Хліб український новий**

Визначемо кількість форм на деках

$$N_1 = (800 - 10) / (110 + 10) = 6 \text{ шт}$$

$$N_2 = (1000 - 10) / (220 + 10) = 4 \text{ шт}$$

$$n_{\text{л}} = N_1 * N_2 = 6 * 4 = 24 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 24 * 16 * 0,8 * 60 / 45 = 409,6 \text{ кг/год}$$

Будуємо графік роботи печі за зазначеним графіком:

Таблиця 3.3 Графік роботи печей

Зміни і графік роботи		I зміна	II зміна
лінії	марка печ	11,5	11,5
1	Ротаційна піч LIDER250	+++++	-----
2	Ротаційна піч LIDER250	*****	//////////

----- - хліб кминний

\*\*\*\*\* - паляниця українська

////////// - батони домашні

+++++ - хліб український новий

Таблиця 3.4 Уточнена продуктивність підприємства

Найменування вироб	маса, кг	годинна продуктивність, кг/год	тривалість роботи печі, год	добова продуктивність, кг/доб
Хліб кминний	0,8	409,6	11,5	4710,4
Паляниця українська	0,75	120,0	11,5	1380,0
Батони домашні	0,4	240,0	11,5	2760,0
Хліб український новий	0,8	409,6	11,5	4710,4
Разом				13560,8

### 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:

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

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

$W_{cp}$  - середньозважена вологість сировини, %

$W_T$  - вологість тесту, %

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

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

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

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

$W_m, W_{op}, W_c$  - відповідно до їх вологість, %

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

$$W_m = W_{xl} + n,$$

де  $W_{xl}$  - 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 кминний:

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

$$=(100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3) / 103 = 14,54\%$$

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

$$= 103 \cdot (100 - 14,54) / (100 - 45) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) (1 - 0,01 \cdot 13) (1 - 0,01 \cdot 3) = 144,5 \%$$

### Паляниця українська

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{op} W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{op} + G_c + \dots)} = \frac{\sum(G_i W_i)}{\sum G_i} = (100 \cdot 14,5 + 2,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3) / 10$$

3,5 = 14,13%

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

$$103,5 \cdot (100 - 14,13) / (100 - 47) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) (1 - 0,01 \cdot 13) (1 - 0,01 \cdot 3) = 131\%$$

### Батони домашні

$$W_{cp} = \frac{(G_m \cdot W_m + G_{op} W_{op} + G_c \cdot W_c + \dots)}{(G_m + G_{op} + G_c + \dots)} = \frac{\sum(G_i W_i)}{\sum G_i} = (100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3 + 2,0$$

\* 0,15 + 4,5 \* 16,5) / 108,3 = 15,35%

$$B = G_i \left[ \frac{(100 - W_{cp})}{(100 - W_T)} \right] \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta g_{op}) (1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 g_{ye}), = 108,3 \cdot (100 -$$

$$15,35) / (100 - 41,5) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) (1 - 0,01 \cdot 13) (1 - 0,01 \cdot 3) = 133,5\%$$

### Хліб український новий

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

$$= (100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3) / 102,0 = 14,54\%$$

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

$$= 102,0 \cdot (100 - 14,54) / (100 - 45) \cdot (1 - 0,001 \cdot 2) (1 - 0,01 \cdot 13) (1 - 0,01 \cdot 3) = 141,1 \%$$

Таблиця 3.5. Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробу	Маса, кг	Вихід, %		
		Розрахунковий	Плановий	Відхилення
Хліб кминний	0,8	144,5	144,5	0
Паляниця українська	0,75	131,0	131,2	0,002
Батони домашні	0,4	133,5	133,0	0,003
Хліб український новий	0,8	141,0	141,1	0,001

### 3.5. Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

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

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

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

$\epsilon$  - 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

$$q_i = M_{\text{сум}} \cdot G_i / 100, \text{ де } G_i - \text{витрата додаткової сировини по рецептурі, кг}$$

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 кминний, формовий

$$M_{\text{сум}} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 \cdot 4710,4 / 144,5 = 3259,8 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно житнєобдирне} = 3259,8 \cdot 60 / 100 = 3466,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно пшен. 1 сорту} = 3259,8 \cdot 40 / 100 = 2311,1 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 3259,8 \cdot 0,5 / 100 = 28,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 3259,8 \cdot 1,5 / 100 = 86,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ кмин} = 3259,8 \cdot 1,0 / 100 = 57,8 \text{ кг}$$

#### Паляниця українська

$$M_{\text{доб}} \text{ пшеничне вищого сорту} = 100 \cdot 1380 / 131,2 = 10518,3 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 10518,3 \cdot 2,0 / 100 = 28,06 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 10518,3 \cdot 1,5 / 100 = 21,0 \text{ кг}$$

#### Батони домашні

$$M_{\text{доб}} \text{ пшен. вищ. сорту} = 100P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 \cdot 2760 / 133,5 = 2067,4 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ дріжджі} = 2067,4 \cdot 1,5 / 100 = 20,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 2067,4 \cdot 1,3 / 100 = 17,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ цукор} = 1378,9 * 3,0 / 100 = 41,4 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ маргарин} = 1378,9 * 1,5 / 100 = 20,7 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ молоко сухе} = 1378,9 * 1,0 / 100 = 13,8 \text{ кг}$$

### Хліб український новий, формовий

$$M_{\text{сум}} = 100 P_{\text{сум}} / \epsilon = 100 * 4710,4 / 140,0 = 3364,57 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ борошно пшен. 1 сорту} = q_i \text{ борошно}$$

$$\text{житне обдирне} = 3364,57 * 50 / 100 = 1682,3 \text{ кг} \quad q_i \text{ дріжджі} = 3364,57 * 0,5 / 100 = 28,9 \text{ кг}$$

$$q_i \text{ сіль} = 3364,57 * 1,5 / 100 = 86,7 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6. Добові витрати і запас сировини на виробництві

Найменування виробу	Добова вироблення	Вихід, %	Добова витрата сировини						
			борошно		дріжджі пресовані молоко сухе	сіль кухонна/ маргарин	Кмин	цукор білий	
			Житне обдирне	Пшеничне вищого першого сорту					
Хліб кминний	4710,4	14,5	346,67	2311,1	28,9	86,7	57,8		
Паляниця українська	1380,0	13,0		1403,0	28,06	21,0			
Батони домашні	2760,0	13,5		1378,9	20,7 13,8	17,9 20,7		41,4	
Хліб український новий	4710,4	13,1	168,3	1682,3	28,9	86,7			
Разом	13560,8		514,9	2781,9 3993,4	106,56 13,8	125,6 20,7	57,8	41,4	
Термін	-	-	7	7	3 5	15 5	15	5	

зберігання, доба								
Знак сировини, кг	-	-	360 43	19473,3 27953,8	319,68 69,0	1884 103,5	867, 0	621,0

### 3.6. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

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:

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

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

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

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

$$w_m = w_{xл} + n$$

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

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

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

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

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{др.сусн.} = G_{op} (1 + a)$$

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

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

$$G_{\text{в}}^{\text{др.суш.}} = G_{\text{др.суш.}} - G_{\text{др.}}$$

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

$$G_{\text{р.с.}} = G_{\text{с}} * 100 / C_{\text{с}}$$

де  $C_{\text{с}}$  - концентрація розчину солі ( $C = 26\%$ )

Витрата води (у кг) для розчинення солі склада:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_{\text{с}}$$

### Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба кминного

Тісто для хліба любительського готуємо на рідкій заквасці

Визначаємо вихід тіста із 100кг борошна і додаткової сировини  $G_{\text{т}}$ , кг, за формулою:

$$G_{\text{т}} = \sum G_i \frac{100 - W_{\text{сп}}}{100 - W_m} = 103,0 * (100 - 14,13) / (100 - 47) = 177,57 \text{ кг}$$

Визначаємо витрату води для замісу тіста,  $G_{\text{в}}^{\text{т}}$ , кг, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{т}} - \sum G_i$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 177,57 - 103,0 = 74,57 \text{ кг}$$

Визначаємо масу закваски

$$G_{\text{з}} = \frac{G_{\text{м}} \cdot (100 - W_{\text{м}}) + G_{\text{д}} \cdot (100 - W_{\text{д}})}{100 - W_{\text{з}}}$$

$$G_{\text{з}} = 28 * (100 - 12,8) + 0,05 * (100 - 75) = 81,43 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для замісу закваски

$$G_{\text{в}}^{\text{з}} = G_{\text{з}} - G_{\text{с}}^{\text{з}} \quad G_{\text{в}}^{\text{з}} = 81,43 - 28 = 53,43 \text{ кг}$$

Визначимо витрати розчину солі для замісу тіста

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

Визначимо витрати води для приготування розчину солі

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_{\text{с}}$$

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

Визначимо витрати води для замісу тіста

$$G_m^6 = G_6 - (G_6^3 + G_{p.c}^6)$$

$$G_m^6 = 73,07 - (53,38 + 5,69) = 14,0 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{др.сусп.} = G_{др} (1 + a) = 0,5 * 4 = 2,0 \text{ кг}$$

Табл.3.7 Пофазна рецептура приготування тіста із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	В закваску, кг	в тісто, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	28	32,0
Борошно пшеничне 1 сорту	40,0	-	40,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Сіль кухонна харчова	5,77	-	5,77
Кмин	1,0		1,0
Вода	68,8	53,43	15,37
Закваска	---		81,43
Всього	177,57	81,43	177,57

### Розрахунок пофазної рецептури тіста для паляниці української

Вихід тіста

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 103,5 * (100 - 14,54) / (100 - 45) = 186,85 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_6 = G_m - (G_M + G_{др} + G_c) = 186,85 - 119,5 = 67,35 \text{ кг}$$

Витрати опари (в кг) на заміс тіста визначають за формулою:

$$G_o = 50(100 - 14,5) + 2,0(100 - 75) / (100 - 50) = 86,5 \text{ кг}$$

Визначаємо залишки борошна на заміс тіста, (в кг),  $G_6^T$  за формулою:

$$G_6^T = G_6 \cdot G_6^{\text{опара}}$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг пшеничного борошна.}$$

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.

$$G_{\text{др.с.}} = 2,0(1+3) = 8,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др.}}$$

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

Заміняємо сіль сольовим розчином

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

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

де 26 – концентрація сольового розчину

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

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

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

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

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

$$G_{\text{в зал.}}^T = 67,35 - 17,1 - 4,27 - 3 = 42,23 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8 - Рецептура приготування тіста опарним способом

Сировина та напівфабрикати	Всього, кг	в опару, кг	в тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50	50,0
Дріжджі пресовані хлібопекарські	8,0	8,0	-
Сіль кухонна харчова	1,5	-	5,77
Вода	61,35	28,5	28,58
Опара	---		86,5
Всього	186,85	86,5	186,85

### Розрахунок пофазної рецептури тіста для батонів домашніх

Кількість борошна на заміс тіста =100-4=96 кг

Вихід тіста

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = 108,3 * (100 - 15,35) / (100 - 41,5) = 155,84 \text{ кг}$$

Загальна кількість води

$$G_s = G_m - (G_M + G_{dp} + G_c) = 155,84 - 108,3 = 47,54 \text{ кг}$$

Витрата КМКЗ на заміс тіста(у кг) =10,0 кг

Кількість води, що міститься в заквасці і що вноситься в тісто=6,0 кг

Кількість сольового розчину на заміс тіста=1,3/26\*100=5,0кг

Кількість води в сольовому розчині=5,0-1,3=3,7 кг

Кількість дріжджів у суспензії =1,5 (1+3)=6,0 кг

Кількість води в дріжджівій суспензії=6,0-1,5=4,5кг

Таблиця 3.10. Пофазна рецептура приготування тіста з пшеничного борошна першого сорту на КМКЗ

Найменування сировини і напівфабрикатів	Всього, кг	КМКЗ	Тісто, кг
Борошно пшеничне, вищого сорту	100	4	96
Дріжджова суспензія	6,0	-	6,0
Сольовий розчин	5,0	-	5,0
Цукор білий кристалічний	3,0		3,0
Маргарин столовий	1,5		1,5
Молоко сухе знежирене	1,0		1,0
Вода	39,34	6	33,34
КМКЗ	-	-	10
Разом	155,84	10	155,84

### Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба українського нового

Тісто для хліба українського нового готуємо на рідкій заквасці

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

формулою:

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} = 102,0 * (100 - 14,54) / (100 - 45) = 158,5$$

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

$$G_{\frac{e}{m}} = G_m - \sum G_i$$

$$G_{\frac{e}{m}}^m = 158,5 - 102,0 = 56,5 \text{ кг}$$

Визначаємо масу закваски

$$G_3 = \frac{G_M \cdot (100 - W_M) + G_{\partial\partial} (100 - W_{\partial\partial})}{100 - W_3}$$

$$G_3 = 28 * (100 - 12,8) + 0,5 * (100 - 75) = 34,08 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для замісу закваски

$$G_{\frac{e}{3}}^3 = G_3 - G_{\partial\partial}^3 \quad G_{\frac{e}{3}}^3 = 34,08 - 28 = 6,08 \text{ кг}$$

Визначимо витрати розчину солі для замісу тіста

$$G_{p.c} = \frac{G_c}{0,26} \quad G_{p.c} = \frac{1,5}{0,26} = 5,77 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для приготування розчину солі

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

$$G_{p.c}^e = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Визначимо витрати води для замісу тіста

$$G_m^e = G_{\frac{e}{m}} - (G_{\frac{e}{3}}^3 + G_{p.c}^e)$$

$$G_m^e = 56,5 - (6,08 + 4,27) = 46,15 \text{ кг}$$

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

$$G_{\text{др.сусп.}} = G_{\text{др}} (1 + a) = 0,5 * 4 = 2,0 \text{ кг}$$

Табл.3.7 Пофазна рецептура приготування тіста із 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього,кг	В закваску, кг	в тісто,кг
Борошно житнє обдирне	50,0	28	12,0
Борошно пшеничне 1 сорту	50,0	-	50,0
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Сіль кухонна харчова	5,77	-	5,77
Вода	50,73	6,08	44,65
Закваска	---		34,08
Всього	158,5	34,08	158,5

### Розрахунок виробничих рецептур

Тісто і напівфабрикатів для хліба кминного, паляниці української, батонів домашніх , хліба українського нового готуємо порційно, періодичним способом в спіральній тістомісильній машині SP 250

Тому розраховуємо витрату сировини і напівфабрикатів на один заміс в діжах місткістю 250 л. Годинні витрати борошна складають:

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

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

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

$$n_{зам} < n_{зам}^*$$

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

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

$G_i$  – витрата сировини і п/ф згідно пофазної рецептури.

### Для хліба кминного

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

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

де  $V_p$  - робочий об'єм діжі, л;

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

$$M_{\text{зам}}^{\text{макс}} = (250 \times 36) / 100 = 90 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (363 \times 100) / 144,5 = 251,2 \text{ кг}$$

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

$$n_{\text{зам}} = 251,2 / 90 = 2,7$$

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

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

$$M_{1\text{зам}} = 251,2 / 3 = 83,7 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (83,7 \times 5,77) / 100 = 4,83 \text{ кг}$$

$$q_{\text{закваски}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{закваски}}) / 100 = 83,7 \times 81,43 / 100 = 68,16 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 83,7 \times 2,0 / 100 = 1,67 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.12. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно житнє обдирне	32,0	26,78
Борошно пшеничне 1 сорту	40,0	33,48
Дріжджова суспензія	2,0	1,67
Сільовий рощин	5,77	4,83
Кмин	1,0	8,37
Вода	15,37	12,86
Закваска	81,43	68,16
Всього	177,57	148,63

**Для паляниці української:**

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

$$M_{\max}^{\text{зам}} = (V_p q) / 100$$

де  $V_p$  - робочий об'єм діжі, л:

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

$$M_{\max}^{\text{зам}} = (250 \times 36) / 100 = 90 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (120 \times 100) 131 = 91,6 \text{ кг}$$

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

$$n_{\text{зам}} = 91,6 / 90 = 1,01$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого  $n_{\text{зам}} = 2$

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

$$r = 60 / 2 = 30$$

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

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

$$M_{1\text{зам}}=91,6/2=45,8 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}})/100=45,8 * 5,77/100=5,29$$

$$q_{\text{опара.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{опара}})/100=45,8 * 86,5/100=79,2\text{кг}$$

$$q_{\text{води}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{води}})/100=45,8 * 28,58/100=26,18 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.13. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	45,8
Дріжджі пресовані хлібопекарські	-	
Сіль кухонна харчова	5,77	5,29
Вода	28,58	26,18
Опара	86,5	79,2
Всього	186,85	171,15

#### Для батонів домашніх:

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс в тістомісильній машині періодичної дії:  $M_{\text{мак}}^{1\text{зам}} = (V_p q)/100$

де  $V_p$  - робочий об'єм діжі, л:

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

$$M_{\text{мак}}^{1\text{зам}} = (250 \times 36)/100=90,0 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) V_{\text{хл}} = (240 \times 100) 133,5 = 179,77 \text{ кг}$$

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

$$n_{\text{зам}} = 179,77/90=1,9$$

Отримане число округлюємо до більшого цілого  $n_{\text{зам}}=2$

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

$$r=60/2=30$$

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

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

$$M_{1\text{зам}} = 179,77/2 = 89,89 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

$$q^{1\text{зам}}_{\text{сол.р.}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 89,89 * 5,0 / 100 = 4,49$$

$$q^{1\text{замкмкз}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{кмкз}}) / 100 = 89,89 * 10 / 100 = 8,9 \text{ кг}$$

$$q^{1\text{замдріжджів}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 89,89 * 6,0 / 100 = 3,6 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.14. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	96	86,3
Дріжджова суспензія	6,0	3,6
Сольовий розчин	5,0	4,49
Цукор білий кристалічний	3,0	2,7
Маргарин столовий	1,5	1,35
Молоко сухе знежирене	1,0	0,89
Вода	33,34	30,0
К КЗ	10	8,9
Разом	155,84	140,1

### Для хліба українського нового

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

$$M^{1\text{зам}}_{\text{мах}} = (V_p q) / 100$$

де  $V_p$  - робочий об'єм діжі, л:

$q$  – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для

замісу тіста, кг.

$$M_{\text{мах}}^{1\text{зам}} = (250 \times 36) / 100 = 90 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{\text{год}} = (P_{\text{год}} \times 100) / V_{\text{хл}} = (363 \times 100) / 144,5 = 251,2 \text{ кг}$$

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

$$n_{\text{зам}} = 251,2 / 90 = 2,7$$

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

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

$$M_{1\text{зам}} = 251,2 / 3 = 83,7 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

$$q_{\text{сол.р.}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{сол.р.}}) / 100 = 83,7 \times 5,77 / 100 = 4,83 \text{ кг}$$

$$q_{\text{закваски}}^{1\text{зам}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{закваски}}) / 100 = 83,7 \times 81,43 / 100 = 68,16 \text{ кг}$$

$$q_{\text{дріжджів}}^{1\text{замдріжджів}} = (M_{1\text{зам}} \times G_{\text{дріжджів}}) / 100 = 83,7 \times 2,0 / 100 = 1,67 \text{ кг}$$

Аналогічно розраховуються інші сировина і напівфабрикати

Таблиця 3.12. - Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Найменування сировини і напівфабрикатів	На 100 кг борошна, кг	На 1 заміс, кг
Борошно житнє обдирне	32,0	26,78
Борошно пшеничне 1 сорту	40,0	33,48
Дріжджова суспензія	2,0	1,67
Сільовий розчин	5,77	4,83
Вода	15,37	1 ,86
Закваска	81,43	68,16
Всього	177,57	148,63

### **3.7. Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства**

У пекарні передбачено 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.

У пекарні передбачено безтарний прийом зберігання борошна за допомогою гнучких тканинних силосів. Розміри цього силосу можуть бути повністю підібрані під замовника, щоб оптимізувати простір. Силос може мати обсяг від 2 до 70 кубічних метрів. Мішок гнучкого силосу повністю закритий, що запобігає попаданню пилу в навколишнє середовище. Також, силос не потребує додаткового пиловловлюючого пристрою при пневматичному наповненні. Верхня частина силосу виконана з фільтруючої тканини, щоб розділяти продукт від повітря. Силос може бути у складі і пневматичної, і механічної конвеєрної лінії. Вивантаження за допомогою пневмотранспорту.

#### **Склади основної і додаткової сировини.**

Для створення комплексно - механізованого підприємства необхідно передбачити облаштування безтарних складів зберігання муки, які комплектуємо безтарний прийом зберігання борошна за допомогою гнучких тканинних силосів. У виробництві матер'яного гнучкого силосу використовується матеріал "Trevira"(склопластик, тканина). Тканина цього силосу зроблена на основі поліестеру і надає силосу гарну стійкість, вентиляцію продукту, що зберігається, і сертифікована для їжі.

Силос може мати обсяг від 2 до 70 кубічних метрів.. 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  $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 3466,7 / 20000 = 1,5 = 2$  шт+1

для пшеничного вищого сорту  $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 1378,9 / 20000 = 0,5 = 1$  шт

для пшеничного першого сорту  $N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 7 \cdot 3714,1 / 20000 = 1,2 = 2$  шт + 1

Приймаємо 1 додатковий силос на кожен сорт борошна.

Тоді, загальне число складських місткостей :

$$N = n \cdot M_{\text{доб}} / Q, = 2 + 1 + 3 + 1 = 7 \text{ шт}$$

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,  $\text{м}^3$

$H$  - висота складу, м

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

Підбираємо матеріалодроти і перемикачі.

Перемикачі служать для зміни напрямку потоку галузі в матеріалодротах.

Силос не потребує додаткового пиловловлюючого пристрою при пневматичному наповненні. Верхня частина силосу виконана з фільтруючої тканини, щоб розділяти продукт від повітря

Об'єм ємкостей (в  $\text{м}^3$ ) для зберігання рідкої сировини, яка надходить у сухому стані (сіль, дріжджі, маргарин, сухе молоко, 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;

$\rho$  – густина розчину, кг/м<sup>3</sup>

A- дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ( $\rho=1200$  кг/м<sup>3</sup>) 26 кг; дріжджів ( $\rho=1050$  кг/м<sup>3</sup>) 50 кг.

Маргарин столовий ( $\rho=980$  кг/м<sup>3</sup>).

Об'єм ємкості (в м<sup>3</sup>) для підготовки сольового розчину .

$$V_{др}=(100 \cdot 125,6 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1200) = 0,18 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості (в м<sup>3</sup>) для підготовки та зберігання дріжджової суспензії.

$$V_{др}=(100 \cdot 106,56 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1050) = 0,18 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкості (в м<sup>3</sup>) для підготовки маргарину столового.

$$V_{мас}=(100 \cdot 20,7 \cdot (1+0,2)) / (40 \cdot 980) = 0,24 \text{ м}^3$$

Об'єм ємкостей (в м<sup>3</sup>) для зберігання рідкої сировини (в м<sup>3</sup>) 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;

$\rho$  – густина розчину, кг/м<sup>3</sup>

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для зберігання солі.

$$N = [(100 \cdot 125,6 \cdot (1+0,2)) / (26 \cdot 1200)] / 1,0 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для приготування дріжджової суспензії.

$$N = [(100 \cdot 77,7 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1050)] / 0,3 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для приготування цукрового розчину.

$$N = [(100 \cdot 41,4 \cdot (1+0,2)) / (50 \cdot 1320)] / 1,0 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Кількість ємкостей РЗ-ХЧД для підготовки маргарину столового.

$$N = [(100 \cdot 20,7 \cdot (1+0,2)) / (40 \cdot 980)] / 0,3 = 1 \text{ шт.} + 1$$

Молоко сухе знежирене у пакетах 69,0 кг на 5 діб і кмин 867 кг на 15 діб зберігали – тарно, на складі додаткової сировини.

### 3.7.2. 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<sup>2</sup> ;

$q$  - продуктивність 1м<sup>2</sup> 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:

$$n = (\sum M_{год}) / Q_{год},$$

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

**Для просіювання борошна використовуємо просіювачель ELM 750**

площа ситової поверхні - 1,5-3,0 м<sup>2</sup>. Тоді:

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

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

Годинна витрата житнього борошна складає:

$$M_{жит} = \frac{M_{доб}}{t_{см}} = \frac{3466,7}{23} = 150,7 \text{ кг} / \text{год}$$

$$M_{пш} = \frac{1378,9 + 1403 + 1682,3}{23} = 221,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Час роботи просіювачеля для годинної витрати борошна :

$$t_{жит} = \frac{60 \cdot M_{год}}{Q} = \frac{60 \cdot 150,7}{3000} = 3,0 \text{ хв}$$

$$t_{пш} = \frac{60 \cdot 221,4}{4500} = 3,0 \text{ хв}$$

Коефіцієнт використання просіювачеля  $\eta$  рівна:

$$\eta = M_{год} / Q \leq 1$$

$$\eta_{жит} = \frac{150,7}{3000} = 0,05 < 1$$

$$\eta_{пш} = \frac{221,4}{4500} = 0,05 < 1$$

Кількість борошняних ліній для окремих сортів борошна визначає по формулі:

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

Для житнього борошна:

$$\eta = \frac{150,7}{3000} = 0,05 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

Для пшеничного борошна:

$$\eta = \frac{221,4}{4500} = 0,05 \text{ – приймаємо 1 борошняну лінію}$$

т.ч., передбачаємо 2 борошняних лінії. Пропонуємо до установки на хлібо заводі 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**

$$G = M_{\text{год}} \cdot T, = 3466,7/23 \cdot 8 = 1205,8 \text{ кг}$$

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:

$$\eta = G / g,$$

$$\eta = G / g, = 1205,8 / 1017,5 = 1,2 \text{ приймаємо } \mathbf{2 \text{ шт}}$$

### **Борошно пшеничне, вищого сорту**

$$G = (1403,0 + 1378,9) / 15,34 \cdot 8 = 1438,2 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{милком}} = \frac{1438,2}{1017,5} = 1,4 - \mathbf{2 \text{ шт}}$$

### **Борошно пшеничне, першого сорту**

$$G = 2311,1 / 15,34 \cdot 8 = 1937 \text{ кг}$$

$$\eta_{\text{милком}} = \frac{1937}{1017,5} = 1,9 - \mathbf{2 \text{ шт}}$$

Загальна кількість бункерів марки ХЕ-63В-1,85 = 2+1+2+1+2 (на кожен сорт додатковий) = **8 шт**

Тривалість заповнення одного бункера  $t_3$  (хв) дорівнює:

$$t_3 = \frac{60 \cdot g}{Q_{\text{год}}},$$

де  $Q_{\text{год}}$  - продуктивність борошняної лінії, кг/год

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

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

### 3.7.3 Дріжджове і заквасочне відділення.

У цьому відділенні готуватиметься -для хліба кминного, хліба українського нового, батонів домашніх - рідка закваска та 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)

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

$x_1$  - коефіцієнт (0,23... 0,5)

Число заварювальних машин ХЗМ – 300

$$N = \frac{V_c}{V_{CT}}$$

де  $V_{CT}$  - 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

$$N_3 = \frac{V_3}{V_{CT}}, \text{ де } V_{CT} - \text{об'єм типового чана}$$

#### Хліб кминний на рідкій заквасці

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

Для хліба українського українського нового розраховуємо аналогічно

### Батони домашні на КМКЗ

$$V_M = \frac{3_{зод} \cdot t_p (1 + x_p)}{\rho \cdot 60} = \frac{210 \cdot 60 \cdot 1,5}{1050 \cdot 60} = 0,3 \text{ м}^3$$

Визначаємо кількість заварювальних машин:

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

$$N_{батонКМКЗ} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 - 1 \text{ шт}$$

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

$$N_{батонКМКЗ} = \frac{0,05}{0,2} = 0,25 - 1 \text{ шт}$$

т.ч. пропонуємо до установки в закващувальному відділенні 2 заварювальних машини ХЗМ- 300.

Визначуваний об'єм чанів для КМКЗ:

$$V_3 = \frac{3_{зод} \cdot t_{зод} (1 + x_2)}{\rho},$$

для хліба кминного рідкої закваски

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

для КМКЗ

$$V_{3_{кминне}} = \frac{78 \cdot 13 \cdot 1,1}{1050} = 1,00 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для рідких напівфабрикатів:

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

для КМКЗ

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

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

кількості 5 штук

### 3.7.4. Тістоприготувальне відділення.

Робимо заміс тіста в машинах тістомісильних періодичної дії періодичної дії марки «SP 250 M» в підкатних діжах.

#### Хліб кминний на рідкій заквасці

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,  $V_g = 330 \text{ кг}$

$$D_{год} = \frac{3466,7 + 2311,0 / 23 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 2,4$$

Зайнятість діжі  $T$ , хв.:

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

Ритм змінюваної діжі:

$$r = \frac{60}{D_{год}} = \frac{60}{2,4} = 25$$

Число діжей технологічний.....

$$D_y = \frac{T}{r} = \frac{308}{25} = 12,3 - \text{приймаємо } 13 \text{ діж}$$

Число тістомісильних машин періодичної дії марки «SP 250 M»дорівнює:

$$N = \frac{t_M}{r} = \frac{16}{15,8} = 1 - \text{приймаємо } 1 \text{ машину}$$

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

### Паляниця українська на густій опарі

$$M_{\text{зод}} = \frac{1403}{15,34} = 91,5 \text{ кг/зод}$$

$$D_{\text{зод}} = \frac{91,5 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 3,87$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{3,87} = 16$$

$$D_y = \frac{86}{16} = 5,3 - \text{приймаємо 6 діж}$$

Число тістомісильних машин періодичної дії марки «SP 250 M» дорівнює:

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

### Батони домашні, прискорений метод на КМКЗ

$$M_{\text{зод}} = \frac{1378,9}{7,67} = 179,8 \text{ кг/зод}$$

$$D_{\text{зод}} = \frac{179,8 \cdot 100}{32 \cdot 330} = 1,7$$

$$T = 6 + 70 + 10 = 86 \text{ хв}$$

$$r = \frac{60}{1,7} = 35$$

$$D_y = \frac{86}{35} = 3,5 - \text{приймаємо 4 діжі}$$

Число тістомісильних машин періодичної дії марки «SP 250 M» дорівнює:

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

На лініях виробництва подових хлібобулочних виробів : хліба кминного, паляниці української ,батонів домашніх, хліба українського нового використовуємо тістомісильні машини періодичної дії марки «SP 250 M»– 3 шт. , загальну кількість діж -  $4+ 13+6=23$  шт.



### 3.7.5 Тісторозробне відділення

Потреба в тістових заготовках

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

Число тістоподільних машин :

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

де  $n_q$  – продуктивність ділильної, шматків в хвиликах

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

#### Хліб кминний

$$n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 363/60 * 0,8 = 8 \text{ шт}$$

#### Паляниця українська

$$- n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 120/60 * 0,75 = 3 \text{ шт}$$

#### Батони домашні

$$- n_n = \frac{P_r}{60 \cdot m}, = 240/60 * 0,4 = 10 \text{ шт}$$

Число тістоподільних машин:

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

$$\text{Хліб кминний: } - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 8 * 1,05 / 60 = 1 \text{ шт}$$

$$\text{Паляниця українська: } - N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 3 * 1,05 / 60 = 1 \text{ шт}$$

$$\text{Батони домашні: } N = \frac{n_n \cdot x}{n_q}, = 10 * 1,05 / 60 = 1 \text{ шт} -$$

т.ч. для ділення тістових заготовок подових хлібобулочних виробів приймаємо тістоподілювач STORM 216 -тістоподілювач для ділення різних видів тіста. Спеціальний ріжучий механізм і вакуумний захоплювач дозволяють обробляти навіть дуже ніжні види тіста, не травмуючи і не стискаючи його

- Висока точність ділення, з максимальною похибкою 2%
- Вага: 200 – 1600 гр
- Керування інвертором, регулювання швидкості
- Нержавіюча сталь, бункер з тефлоновим покриттям, ємність для тіста на 100 кг
- 12-ти літровий масляний резервуар з нержавіючої сталі
- Регульований по висоті конвеєр
- Лічильник кількості поділених заготовок
- Розподілювальний блок з автоматичною змазкою та дозуючим клапаном, масляним насосом марки ВЕКА
  - Основний поршень, розподілювальна камера виготовлені з матеріалу ni-resist, зносостійкий хром-нікелевий сплав
  - Вимірювальні поршні виготовлені з бронзи

Для округлення тістових заготівель для хлібобулочних виробів використовуємо встановлені **округлювачі з регульованими жолобами СМ3100 АУ виробництва Кумкая**

При виробництві батонів домашніх, та паляниці української для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Воно здійснюється у промисловій камері попередньої витримки створюють умови для контрольованого бродіння тіста після поділу і перед остаточним формуванням. Обладнання може працювати в режимі безперервного потоку. Відмінно збалансована синхронізація забезпечує точне попадання кожної заготовки з тіста у чашу. При кожному обороті тісто переміщується в сусідню чашу. Взаємозамінні чаші виготовлені з харчового пластику, який простий у догляді і легко очищається. Вихід заготовок з машини може здійснюватися наліво або направо за вибором споживача. Крім того, можлива модифікація обладнання на два входи і виходи. Передбачений електричний щиток для тістоділителя і тістоокруглювача. Камера витримки має модульну конструкцію, що дозволяє швидко і легко її розібрати. При необхідності

обладнання додатково оснащується системою електронного регулювання швидкості руху конвеєра, нагрівачем і вентилятором.

Довжина конвеєра попереднього вистоювання (м) дорівнює:

$L = P \cdot t \cdot l / 60 \cdot m$ , де  $t$ -тривалість попереднього вистоювання, хв.

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

$$L = 240 \cdot 5 \cdot 0,2 / 60 \cdot 0,4 = 10 \text{ м}$$

$$L = 120 \cdot 5 \cdot 0,2 / 60 \cdot 0,75 = 3 \text{ м}$$

Швидкість руху конвеєра дорівнює:

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

$$V = 10 / 60 \cdot 5 = 0,03 \text{ м/с}$$

$$V = 3 / 60 \cdot 5 = 0,01 \text{ м/с}$$

Встановлюємо тістозакаточну машину **LM 3201 виробництва Кумкая, Туреччина** для надання батоноподібної форми батонам домашнім, яка за продуктивністю розрахована на обслуговування тістоподільника **STORM 216 виробництва Кумкая, Туреччина**, встановленого на технологічних лініях.

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують різні конвеєрні шафи.

Вистоювання хліба кминного, паляниці української, хліба українського нового, батонів домашніх проводимо в шафах боксового типу остаточної витримки **МО 250-4 (на 4 візка) виробництва Кумкая, Туреччина**. Вистоювання паляниці української, батонів домашніх проводимо в шафах боксового типу остаточної витримки **МО 140 (на 2 візка) виробництва Кумкая, Туреччина**.

<b>МО 250-4</b>		<b>МО 140</b>	
Габарити	2000x2500x 2000	Габарити	1000x2500x 2000
Ширина машини (мм)	2000	Ширина машини (мм)	1000
Глибина машини (мм)	2500	Глибина машини (мм)	2500

Висота машини (мм)	2000	Висота машини (мм)	2000
Кількість візків (шт)	4	Кількість візків (шт)	2
Товщина панелей (шт)	60-80	Товщина панелей (шт)	60-80

При цьому тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах чи формах розміщених у спеціальному візку. Боксові камери для вистоювання виготовляються в двох модифікаціях – на 2 і 4 візки.

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

$$N_B = P_{\text{год}} * t_B / (60 * N * n_L * m),$$

де: N – кількість листів на візку, шт.;

$n_L$  – кількість виробів на листі, шт.

**Батони домашні**  $N_B = 240 * 60 / (35 * 10 * 0,4 * 60) = 1,7$  візок = 2 візка

**Хліб кминний:**  $N_B = 409,6 * 60 / (12 * 10 * 0,8 * 60) = 4$  візка

**Паляниця українська:**  $N_B = 120 * 60 / (21 * 10 * 0,75 * 60) = 2$  візка

**Хліб український новий :**  $N_B = 409,6 * 60 / (12 * 10 * 0,8 * 60) = 4$  візок

### 3.7.6 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 :

$Q_{\text{обц}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots$ , 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

$$Q_{\text{обц}} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + \dots = 363 * 8 + 240 * 8 + 120 * 8 = 2904 + 1920 + 960 = 5784 \text{ кг}$$

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

$$\lambda_{zod} = \frac{P_{zod}}{n \cdot t},$$

**Хліб кминний**  $\lambda_{zod} = \frac{P_{zod}}{n \cdot t} = 363/14 \cdot 0,8 = 33$  шт

**Паляниця українська**  $\lambda_{zod} = \frac{P_{zod}}{n \cdot t} = 120/10 \cdot 0,75 = 16$  шт

**Батони домашні**  $\lambda_{zod} = \frac{P_{zod}}{n \cdot t} = 240/16 \cdot 0,4 = 38$  шт

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

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

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

**Хліб кминний**  $N_{zod} = \frac{\lambda_{zod}}{K} = 33/18 = 2$  шт

**Паляниця українська**  $N_{zod} = \frac{\lambda_{zod}}{K} = 16/18 = 1$  шт

**Батони домашні**  $N_{zod} = \frac{\lambda_{zod}}{K} = 38/18 = 3$  шт

Ритм заповнення контейнерів

$$ч = 60 / N_{zod}$$

**Хліб кминний**  $ч = 60 / N_{zod} = 60/2 = 30$  хв

**Паляниця українська**  $ч = 60 / N_{zod} = 60/1 = 60$  хв

**Батони домашні**  $ч = 60 / N_{zod} = 60/3 = 20$  хв

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

$$N = \frac{60 \cdot T}{ч},$$

**Хліб кминний**  $N = \frac{60 \cdot T}{ч} = 60 \cdot 8/30 = 16$  шт

**Паляниця українська**  $N = \frac{60 \cdot T}{ч} = 60 \cdot 8/60 = 8$  шт

**Батони домашні**  $N = \frac{60 \cdot T}{ч} = 60 \cdot 8/20 = 24$  шт

Загальна кількість контейнерів=16+8+24=48шт

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 :  $Q = G_l \cdot N_l$ ,

**Для хліба кминного**

$$Q = 14 \cdot 96 = 1344 \text{ кг}$$

**Для паляниці української**

$$Q = 10 \cdot 96 = 960 \text{ кг}$$

**Для батонів домашніх**

$$Q = 16 \cdot 96 = 1536 \text{ кг}$$

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

$$n_2 = 9016 / 12 \cdot 1344 = 0,56$$

$$n_3 = 9660 / 12 \cdot 960 = 0,84$$

$$n_{\text{заг}} = 0,7 + 0,56 + 0,84 = 2,1 - \text{приймаємо 3 машини}$$

Число відпускних місць у експедиційної платформи рівне:  $n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}$ ,

$$\text{Для хліба кминного: } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 8349 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,5$$

$$\text{Для паляниці української: } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 1840 \cdot 20 \cdot 2 / 1344 \cdot 12 \cdot 60 = 0,4$$

$$\text{Для батонів домашніх: } n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_{\text{хл}} \cdot K}{Q \cdot T_{\text{хл}} \cdot 60}, = 1840 \cdot 2 \cdot 20 / 1536 \cdot 12 \cdot 60 = 0,4$$

$P_{\text{заг}} = 0,5 + 0,4 + 0,4 = 1,25 - \text{приймаємо 3 відпускних місця}$

Таблиця 3.17 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	контейнерів, кг	лотків	контейнерів			
<b>Хліб кминний</b>	363	14	18	33	2	30	16	16
<b>Паляниця українська</b>	120	10	18	24	1	60	8	8
<b>Батони домашні</b>	240	16	18	38	3	20	24	24
<b>Хліб український новий</b>								
Разом								<b>48</b>

### 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 матер'яний гнучкий силос для борошна з матеріалу "**Trevira**" ( ). У силосах зберігається 7-добовий запас борошна. ( ). При відпустці борошна на виробництво, вона через патрубок подається в шлюзовий живильник, де змішується з транспортуючим повітрям,

що подається з повітрорудувки ( ). Ця борошно-повітряна суміш подається для контрольного просіювання і очищення від металевих і сторонніх домішок в просіювач **ELM 750** ( ), через циклон, в якому відбувається очищення транспортуючого повітря від борошна. Далі борошно поступає надвагову місткість ( ) і зважується на автовагах ( ), 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 доставляється в пекарню в автофургонах з причепом загальною вантажопідйомністю біля 7т і укладаються в ручну або за допомогою автотранспорту в штабелю на борошняних складах. Крім того, борошно може доставлятися в контейнерах. Згідно з санітарними нормами мішками з борошном на складі підприємства зберігаються штабелями на гратчастих стелажах. При укладанні 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 електротранспорту - 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 воронко ковшових елеваторів застосовуються приведені механізми: ручні двомісні тачки, візки з підйомною платформою, електротранспортувачі 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** зберігаються на складі тарного зберігання сировини. Перед поданням на виробництво(при необхідності) в підготовчому відділенні розчиняються водою в мішалках Х-14 ( ). Потім проходять стадію фільтрації і перекачуються у витратні ємності. РЗ – ХЧД- 3 ( ).

**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.

**Маргарин столовий** подрібнюють і поміщають в ємкість з мішалкою машини марки ЦЖР – 300 ( ), де маргарин розплавляється. За допомогою насоса маргарин перекачують у ємкість з термосорочкою ( ). Термосорочка потрібна для, того, щоб маргарин підтримувати у розплавленому стані. З ємкості маргарин подається на виробництво.

**Цукор білий кристалічний** розчиняють в ємкості з мішалкою машини марки ЦЖР – 300 ( ), де готується цукровий розчин . За допомогою насоса цукровий розчин перекачують у витратну ємкість ( ). З ємкості цукровий розчин подається на виробництво.

**Молоко сухе знежирене, кмин** зберігаються на складі тарного зберігання сировини. Молоко сухе знежирене відновлюється у мішалці або додається у сухому вигляді при замісі тіста с водою.

#### **Лінія по виробництву паляниці української та батона домашнього**

Паляницю українську готуємо на густій опарі. Приготування тіста включає дві стадії : опара та тісто. Опару готують вологістю 46 % із 50 % борошна від загальної його кількості в діжі ( ) тістомісильної машині періодичної дії марки «SP 250 М» ( ). Для замісу опари дозатором ( ) подається 50%

борошна та дозатором рідких компонентів ( ) подається вода та дріжджова суспензія. Замість опари ведуть до отримання однорідної маси тривалістю 8-10 хв. Замішана опара нагнітачем опари ( ) подається в підкатну діжу ( ), яка обертається для бродіння. Тривалість бродіння опари складає 240 хвилин. Готовність опари визначають за кислотність, кінцева кислотність повинна складати 3-4,5 град., а температура опари повинна бути 28-30 °С

Батони домашні готуємо на КМКЗ в дві стадії: КМКЗ, 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°C. 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 °С. При бродінні закваска періодично перемішується мішалкою встановленої в ємкості. Готову закваску шестерним насосом по трубопроводу 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. Замість тіста з 50% виброженої КМКЗ, борошна і додаткової сировини безопарним способом здійснює в тістомісильній машині періодичної дії марки «SP 250 M» ( ) в продовж 5 хв.

Із підкатної діжи опара чи КМКЗ подається до діжи змішування тіста ( ), в яку дозатором ( ) подається борошно, дозатором рідких компонентів ( )

подається сольовий розчин та вода для замісу тіста. Замішане тісто подається в діжу для бродіння ( ). Бродить тісто на протязі 80 хвилин при температурі 29-31<sup>0</sup>С до кінцевої кислотності 3-3,5 град. Після закінчення вказаного часу діжу з тістом за допомогою діжеперекидача ( ) піднімають і тісто перевертається у воронку тістоподілювача **STORM 216** ( ), ділиться на шматки встановленої маси , для хліба масою 0,75 кг. Масу шматка визначають з величини втрат при випікання і усиханнях. Потім тістові заготовки округляються в округлювачі з регульованими жолобами **СМ3100 АУ** виробництва Кумкая ( ). При виробництві паляниці української передбачається подвійне округлення. Після першого округлення на лінії передбачається попередня вистійка тістових заготовок в продовж 5 хв, після чого заготівля вдруге округляються в тістоскруглювачі марки **СМ3100 АУ** виробництва Кумкая ( ). При виробництві батонів домашніх, та паляниці української для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 5-8 хв. Воно здійснюється у промисловій камері попередньої витримки створюють умови для контрольованого бродіння тіста після поділу і перед остаточним формуванням. Обладнання може працювати в режимі безперервного потоку. Відмінно збалансована синхронізація забезпечує точне попадання кожної заготовки з тіста у чашу. При кожному обороті тісто переміщується в сусідню чашу. Взаємозамінні чаші виготовлені з харчового пластику, який простий у догляді і легко очищається..

Після попереднього вистоювання заготовки батонів домашніх потрапляють на тістозакаточну машину Використовуємо тістозакаточну машину **LM 3201** виробництва Кумкая, Туреччина для надання батоноподібної форми батонам домашнім, яка за продуктивністю розрахована на обслуговування тістоподільника **STORM 216** виробництва Кумкая, Туреччина , встановленого на технологічних лініях.

Після подвійного округлення заготовки укладаються на протівні , потрапляють до **шаф боксового типу остаточної витримки МО 250-4** (на 4

**візка)виробництва Кумкая, Туреччина.** Тривалість вистоювання 30 – 35 мін, при  $t=34 - 36$  , відносна вологість повітря – 68-75 %. Термін осаточного вистоювання зменшено для отримання на výroбах характерного козирка (підриву).

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 протівні у **ротаційні печі серії LIDER 250 від компанії Кумкая**, виробляються надрізи на поверхні тістової заготівки. Часткове випікання виробляється при температурах по зонах: 1 зона –  $175\pm 10$  °C, 2 зона –  $185\pm 10$  °C, 3 зона –  $200\pm 10$  °C, 4 зона –  $190\pm 10$  °C, 5 зона –  $165\pm 10$  °C з тиском пари  $0,3\pm 0,5$  кг·с/см<sup>2</sup>.

**Тривалість випічки 40 хвилин, що складає 90 % всього часу випікання.** Після випічки готові вироби укладають на пластмасові або дерев'яні лотки, а листи передають на зачистку і змащування. Потім після остигання напівфабрикати пакуються, завантажуються та відправляються в реалізацію. **Для більш тривалого зберігання можливе заморожування напіввипечених тістових заготовок.**

#### **Лінія по виробництву хліба кминного, хліба українського нового**

Тісто для нього готується у 2 стадії: рідка закваска, тісто.

Рідка закваска готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 ( ) , куди дозується вода (гаряча і холодна) дозатором марки ( ) , борошно житнє обдирне, дозатором сипких компонентів марки ( ) . Далі охолоджена закваска перекачується плунжерним насосом ( ) в стандартний чан РЗ-ХЧД-3 ( ) для бродіння, виброджена закваска перекачується плунжерним насосом в проміжний бачок ( ) , звідки подається у тістомісильну машину періодичної дії марки «**SP 250 M**» ( ) . для приготування тіста.

Приготування тіста: У діжі ( ) спочатку змішують закваску, з борошна і води, яка подається з дозатора ( ) , потім вносять борошно дозатором сипких

компонентів Ш2-ХД2-А ( ) і додають заварку , дріжджову суспензію та інші рідкі компоненти з дозатора Ш2-ХД-2Б ( ) і продовжують змішування 8-10 хв тістомісильної машині періодичної дії марки «**SP 250 М**» ( ). . Потім тісто залишають на бродіння на 1-1,5 години. Після закінчення вказаного часу діжу з тістом за допомогою діжеперекидача ( ) піднімають і тісто перевертається у воронку тістоподілювача **STORM 216** ( ), ділиться на шматки встановленої маси , для хліба масою 0,8 кг. Масу шматка визначають з величини втрат при випікання і усиханнях.

Поділені тістові заготовки заготовки укладаються у форми на протівні та потрапляють до **шафи боксового типу остаточної витримки МО 250-4 (на 4 візка)виробництва Кумкая, Туреччина**. Тривалість вистоювання 30 – 35 мін, при  $t=34 - 36$  , відносна вологість повітря – 68-75 %. Термін осаточного вистоювання зменшено для отримання на виробках характерного козирка (підриву).

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 протівні у **ротаційні печі серії LIDER 250 від компанії Кумкая**, виробляються надрізи на поверхні тістової заготівки. Часткове випікання виробляється в печі при температурах по зонах: 1 зона –  $175\pm 10$  °С, 2 зона –  $185\pm 10$  °С, 3 зона –  $200\pm 10$  °С, 4 зона –  $190\pm 10$  °С, 5 зона –  $165\pm 10$  °С з тиском пари  $0,3\pm 0,5$  кг·с/см<sup>2</sup>.

### **3.9 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва**

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 є 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, топлива та інших допоміжних матеріалів (тара, упаковка, маркування);
- контроль технологічного процесу, дотримання параметрів;
- контроль рецептур;
- контроль становища контрольно-вимірювальних приборів;
- бактеріологічний і мікробіологічний контроль;
- розробка заходу по усуненню браку та зниженню відходів, можливості їх подальшого використання;
- контроль санітарного становища виробництва;
- розробка нових рецептур, впровадження в виробництво;
- розробка заходів по змінненню 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 виробках 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: завідувача 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;

- 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;

- організувати комісію з участю поставщика і контролюючих організацій для відбору зразків і проведенню аналізів при наявності розходження в даних аналіза 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; 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 3.19

Таблиця 3.19- 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	Кожна партія	Органолептично
		Металодомішки		Магнітний
		Наявність хрускоту		Розжовування
		Кількість і якість клейковини		Відмиванням на ІДК
		Білизна		
		Вологість		Термічно
		Число падіння		На приборі
		Крупність		На ситі
		помелу		Сжиганням
		Зольність		
	Дріжджі пресовані ДСТУ4812-2007	Кислотність	Кожна партія	Титруванням
консистенція, зовнішній вид, колір, запах, вкус		Органолептично		
вологість		-3 рази в зміну	Термічно	
Кислотність			Титруванням	
		Колір, смак, запах, частота р-ра		Органолептично

Дозування сировини	Цукор білий крісталічний ДСТУ4623: 2006 Жир ДСТУ4465-2005	Вологість Смак, колір, запах, конси- стенція Вологість		Термічно Органолептич- но Термічно
	Сіль поварена ДСТУ3583-97	Смак, колір, запах Вологість Щільність		Органолептич- но Термічно
	Р-н солі, цукру	Густина Прозорість		Ареометр
	Дозуючий прилад	Точність дозування		Органолептич- но Ареометр Органолепти- чно
	Опара	Смак, колір, запах зовнішній вигляд Вологість Кислотність		Органолептич- но Ваговий або
Тістопрігот- у- вання	Тісто	Температура Підйомна Сила Смак, колір, запах, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Температура Тривалість Температура Готовність Форма, смак, аромат	об'ємний по кульці Органолептич- но Термічно Титруванням Термометр По кульці На поч. брод.в Органолептич	



від наявності мінеральних домішок. Технохiмконтроль 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 технологічного режиму.

На якість продукції впливає два фактори:

- 1.технічний-це машини, матеріали і процеси.
- 2.людський-це персонал.

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 готовоїпродукції, параметрів технологічного процесу тощо, які підлягають вимірюванню, впроваджують сучасні методи вимірювань, запускають стандарти Державної метрологічної служби.

Для змншення технологічних витрат, втрат, зворотних відходів та економії сиров ннихресурсів приймають такі заходи:

- на підприємстві діє безтарних склад борошна і аерозольтранспортом її навиробництво;
- 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.

## **Система управління безпекою харчової продукції на основі принципів НАССР**

У харчовій промисловості одна із головних вимог споживача – безпека харчових продуктів для життя і здоров'я людини. НАССР – аналіз ризику, за критичними контрольними точками, На міжнародному рівні найбільше визначення і поширення отримала концепція „Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю” (англійською мовою „Hazard Analysis and Critical Control Points” – НАССР).

**В основі системи НАССР** лежить управління небезпечними факторами різного походження (біологічного, хімічного або фізичного), які впливають на безпеку продукції в процесі виробництва, шляхом створення механізмів контролю в кожній точці виробничої системи.

Підхід НАССР полягає у контролі сировини і самого процесу виробництва. Він відрізняється від тестування лише готової продукції тому, що вибірковий контроль не завжди дає об'єктивну інформацію щодо наявності браку. А виправити ситуацію після повного завершення

Таким чином, система управління якістю на основі концепції НАССР переносить контроль із лабораторії безпосередньо на виробництво, тим самим контроль стає безперервним. Вона базується на безумовному виконанні організацією – виробником вимог чинних санітарних норм і правил.

**Система НАССР** – це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників у критичних точках технологічного процесу виробництва.

Тобто, ризики, які впливають на безпеку харчових продуктів можна більш ефективно усунути або мінімізувати завдяки запобіжним заходам в ході виробництва, ніж в ході перевірки готового продукту.

**1. Аналіз потенційних небезпек.** Щоб приступити до виявлення небезпек, необхідно мати про них уявлення і про методи їх усунення.

Групі НАССР слід ознайомитися з оновленою інформацією про сучасні типи небезпек, видах контролю ризиків і про методи їх попередження. Аналіз небезпек проводиться в обов'язковому порядку в декількох випадках:• первинна розробка плану НАССР;• введення в розробку нового продукту;• зміна технології виробництва продукту;• використання нового сировини;• заміна обладнання;• оновлення обладнання у виробничому приміщенні;• виникнення нових ризиків. При виявленні істотних ризиків група НАССР розробляє відповідні дії. Вжиті заходи повинні запобігти виникненню небезпеки, ліквідувати її або мінімізувати до допустимого рівня.

**2.Визначення критичних контрольних точок (ККТ)** Критичною точкою називається стадія, етап або процес, над якими можна застосувати управління для запобігання, усунення або зменшення до допустимого рівня потенційних ризиків. Є кілька методів для визначення ККТ, наприклад модель «дерева прийняття рішень», розроблена комітетом NASMCF.

Такі критичні точки особливо точно вказують на ті процеси, які вимагають особливої уваги. Кількість ККТ нічим не обмежена і залежить від складності технологічного процесу, властивостей сировини та інших умов. Завдання групи НАССР - звести кількість ККТ до мінімуму, адже кожна критична контрольна точка вказує на потенційну небезпеку в процесі виробництва. Основні процеси, на які варто звернути увагу:• аналіз сировини на присутність залишкових речовин;• теплова обробка і охолодження;• контроль складу продукції; дослідження продукту на присутність забруднень, в тому числі металевих.ККТ можуть бути виявлені на будь-якій стадії, що говорить про можливість їх усунення до початку виробничого процесу шляхом виключення забруднень або відомості небезпеки до допустимого рівня.

**3.Встановлення критичних меж для кожної ККТ** Критичною межею є критерії, які розділяють поняття «допустимий» і «неприпустиме», тобто це максимальний або мінімальний параметр, в межах якого можуть

контролюватися біологічні, хімічні або фізичні параметри в конкретній ККТ. При перевищенні критичної межі, контрольна критична точка вважається вийшла з-під контролю і виникають потенційні ризики. Встановлювати значення критичні меж необхідно виходячи з нормативно-правових актів, стандартів галузі та наукових даних.

## РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Архітектурні та об'ємно -планувальні і 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.

### 4.2. 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 12м<sup>2</sup> для мішко приймальної машини ХНП -66, мішко вибивальної машини та платформних ваг, а також кладова площею 8м<sup>2</sup> 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 м<sup>2</sup> на 1м добової потужності пекарні. Холодильна камера для зберігання пресових дріжджів в блоці складських приміщень. Висота камер – 2,5-3,0м. площа не менше 6м<sup>2</sup>. 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 4-5м<sup>2</sup> на 1т потужності хлібозаводу на добу. Компоновка обладнання тісторозробного відділення: площа тісторозробного відділення складає 8-10м<sup>2</sup> 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 8-10м<sup>2</sup> 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 ( не менше 30м<sup>2</sup>). 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 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

1. *фізичні*: обертові механізми робочих органів машин (тістомісильних машин, змішувачив, транспортерів); підвищена запиленість повітря (склад БЗМ) і загазованість повітря (виділення CO<sub>2</sub>, акролеїну - опарно-заквасочне відділення) робочої зони (ГДК<sub>борошна</sub>=6,0 мг/м<sup>3</sup>, ГДК цукру-піску 10 мг/м<sup>3</sup>; ГДК CO<sub>2</sub>=20 мг/м<sup>3</sup>, ГДК<sub>акролеїну</sub>=0,2 мг/м<sup>3</sup>); 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.

## **5.2. Заходи, передбачені для створення 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 (наушники, 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 пошкоджені 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);

### 5.3. Заходи із пожежо-, вибухо- безпеки

#### Пожежна безпека

Таблиця 5.21- Категорії та класи виробництва за пожежовибухонебезпекою

№ П.П.	Найменування вир-ва, відділень, дільниць, складів	Категорія приміщень за вибухопожежною та пожежною небезпекою	Клас пожежної та Вибухопожежної безпеки
1. Основне виробництво			
1.	Склад безтарного зберігання борошна в силосах і бункерах ємкістю 14 т і більше	Б	22
2.	Склад безтарного зберігання цукру в силосах і бункерах ємкістю 5 т і більше	Б	22
3.	Склад тарного зберігання борошна, цукру	В	II-II
4.	Приміщення приймання борошна в мішках з установленням пневмомішкоприймача	В	II- II
5.	Склад жиру, олії	В	II – I
6.	Матеріальний склад	В	II-II а
7.	Відділення розмелу цукрового піску у цукрову пудру	Б	22
8.	Відділення підготовки сировини і дозування	В	II-IIIа
9.	Відділення просіювання борошна	В	II- II
10.	Приміщення виробничих бункерів	В	II-II
11.	Відділення готування рідких дріжджів і заквасок	Д	-
12.	Приміщення водобаків	Д	-
13.	Приміщення мішкоочищувальних машин	Б	22

14.	Відділення тістоготувальне	Д	-
15.	Відділення тістоподільне	Д	-
16.	Пекарське відділення	Г	-
17.	Охолодясувальне відділення і експедиція	В	II-II а
18.	Відділення виробництва панірувальних сухарів	В	II-II
19.	Приміщення миття лотків	В	II-II а
20.	Топкове відділення хлібопекарських печей	Г	-
2. Допоміжне виробництво			
21.	Приміщення зарядних станцій	А	2 (в верхній зоні)
22.	Приміщення для розміщення установок аспірації, вентиляції та систем пневмотранспорту для видалення горючого пилу	Б	2
23.	Приміщення тарно-картонажного виробництва	В	II-II а
24.	Столярна майстерня	В	II - II а
25.	Котельня	Г	-
26.	Лабораторія	В	II-II а

Пожежна безпека виробництва у дипломному проєкті 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 вогнегасників
- 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 пекарні з розрахунку один щит на площу 5000 м<sup>2</sup>. 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) (див. п. 7.2.4.).

У проекті передбачити включення світильників евакуаційного освітлення в нічний час. У світильниках евакуаційного освітлення встановлюються тільки лампи розжарення.

### **5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження**

Взаємовідношення людини, суспільства та природи, охорона навколишнього природного середовища – одна із найгостріших та найактуальніших проблем сучасності, що зачіпає долю всього людства. Одним із найважливіших наслідків сучасної науково-технічної революції являється різке збільшення масштабів впливу людини на природу. Він зумовлений використанням природних ресурсів, швидкими та різнобічно розвиваючими процесами індустріалізації та урбанізації, зростаючою

кількістю відходів. Як наслідок – забруднення водних джерел та повітряного басейну, зменшення кількості мінеральних ресурсів, скорочення площі природних земель та лісових масивів, зменшення чисельності багатьох видів тварин.

*Очищення повітря від забруднюючих атмосферне повітря речовин.*

Закони Туреччини про охорону навколишнього природного середовища та про охорону атмосферного повітря підкреслюють особливу важливість і актуальність вирішення питань запобігання забруднення атмосферного повітря промисловими викидами.

Відповідно до статті 8 для оцінки стану атмосферного повітря повинні бути встановлені нормативи гранично допустимих викидів (ГДВ) речовин, що забруднюють атмосферу. Ці нормативи повинні відповідати інтересам охорони здоров'я людей та охорони навколишнього природного середовища і повинні бути встановлені для кожного джерела викидів.

Нормативи ПДВ забруднюючих речовин встановлюються на рівні , при якому цих речовин від конкретного і всіх інших джерел у районі розташування заводу з урахуванням перспективи його розвитку не приведуть до перевищення нормативів гранично допустимих концентрацій (ПДВ) в атмосферному повітрі населених місць. Якщо ж у повітрі населеного місця внаслідок викидів в атмосферу даного підприємства чи групи підприємств , розташованих в одному районі, концентрація шкідливих речовин перевищує ГДК, а розрахункові значення ПДВ з об'єктивних причин на даний час не можуть бути досягнуті, передбачається поетапне зниження викидів, відповідних шкідливих речовин, до значень ПДВ або до повного припинення викидів.

Відповідно до санітарної класифікацією підприємств і виробництв, "Державними санітарними правилами планування та будівництва населених пунктів". Пекарня належить до підприємств 5 класу небезпеки, для яких розміри санітарно захисної зони ( СЗЗ) встановлені рівними 50м від основних джерел викидів забруднюючих речовин.

Джерелами виділення викидів забруднюючих речовин в атмосферу є технологічне устаткування наступних цехів і ділянок: котельня, хлібопекарський цех, компресорна, механічна, механічний цех, транспортний цех, ремонтно-механічний цех, пральня, дизельна.

Перелік викидаються речовин в атмосферу представлений в табл. 5.4

Таблиця 5.4 - Перелік забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу.

Найменування речовини	Кд	ПДК <sub>н.р.</sub> мг/м <sup>3</sup>	ПДК <sub>сут.</sub> мг/м <sup>3</sup>	ОБУВ мг/м <sup>3</sup>	Клас небезпеки	Відходи т/год
1. Марганець та йогосполуки	143	0,01	0,001	-	2	0,0007
2. Вуглецю оксид	0337	5,0	3,0	-	4	36,028 77
3. Діоксид азоту	301	0,085	0,04	-	2	10,907 92
4. Етиловий спирт	061	5,0	5,0	-	4	81,70
5. Оцтова кислота	1555	0,2	0,06	-	3	8,60
6. Фурфурол	425	0,05	0,05	-	3	1,720
7. Сажа	28	0,15	0,05	-	3	0,0004 0

Нормативи забруднюючих речовин встановлені на рівні, при якому цих речовин від конкретного і всіх інших джерел у районі розташування заводу з урахуванням перспективи його розвитку не приведуть до перевищення 0,8 гранично допустимих концентрацій (ПДВ) в атмосферному повітрі населених місць.

На даний момент на пекарні впроваджується проект повітряохоронних заходів.

## *Очищення стічних вод*

Проведені фізико-хімічні дослідження складу промислових стоків дозволили виявити їх основні забруднювачі . Середньостатистичні показники складу показують , що основними забруднювачами , що перевищують норми ГДК, є завислі речовини, БПК, ХПК, жири, нафтопродукти, водневий показник рН

Забруднені води в основному скидаються від технологічно споживачів:

- Цукророзчинника;
- Миття тістомісильних машин;
- Миття дріжджових чанів;
- Миття діж;
- Миття технологічного обладнання.

Для локалізації забруднених в технологічному циклі стічних вод перед скиданням їх у систему міської каналізації заводом розроблені заходи щодо доведення складу стоків до необхідних нормативів.

При цьому локальної очищенню підлягає весь обсяг стічних вод . Мережі та споруди комунальної каналізації призначаються для прийому і відведення побутових і близьких до них за складом стічних вод". А це означає, що господарсько-побутові стічні води можуть бути скинуті в міську каналізаційну мережу без додаткової локальної очистки".

Для визначення обсягу забруднених стічних вод, що підлягають локальної очищенню згідно заходів щодо доведення складу стоків до необхідних нормативів , виконаний повністю розрахунок загального обсягу споживання води і відведення стоків в систему міської каналізації.

Умовно чисті стоки з незначним підвищеним мінеральним складом від водопідготовки в котельні необхідно використовувати повторно в процесі приготування розчину кухонної солі для регенерації фільтрів. Основним джерелом надходження забруднених стічних вод є такі технологічні споживачі як стоки від цукророзчинника, миття тістомісильних машин, миття дріжджових чанів, миття діж, миття технологічного обладнання.

Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів стало не лише екологічною проблемою, але й соціально-економічною. А це в свою чергу береже людство від різних хвороб та шкідливих спадкових змін в живих організмах. А це можливо при раціональному використанні лісів – «генератору» кисню на суші, удосконаленню сучасних технологій, конструкції двигунів та транспортних засобів. Охорона водойм може забезпечуватись за рахунок побудови очисних споруд, побудови систем зрошування, покращенням технології та іншими методами.

Для того, щоб позбавитися від забруднень, необхідно виключити відходи, створювати безвідходні технології, виробляти із них цінну сировину. При цьому зберігається в чистоті навколишнє середовище та виробляється додатковий продукт, що являється найбільш раціональним підходом до охорони та пошуку додаткових сировинних ресурсів.

## 6. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 6.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

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

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати  $K_1$  на будівництво;

витрати  $K_2$  на придбання нового обладнання;

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

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n$$

$$K_1 = 0$$

Витрати на придбання нового обладнання  $K_2$  розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	2	3	4	5
1.	Ротаційна піч LIDER250	1	2026	2026
2.	Ротаційна піч LIDER250	1	2026	2026
3.	Всього			4052

Амортизаційні нарахування виконують відносно вартості обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 24%.

$$A = 4052 * 0,24 = 972,48 \text{ тис.грн.}$$

## 6.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 2

### Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Добова технічна продуктивність, кг	Кількість днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Хліб кминний	4710,4	250	1	1177,6
Паляниця українська	1380	250	1	345
Батони домашні	2760	250	1	690
Хліб український новий	4710,4	250		1177,6
Всього			1	3390,2

Таблиця 3

### Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Хліб кминний	1177,6	23560	27744,256
Паляниця українська	345	24874	8581,53
Батони домашні	690	2565	1769,85
Хліб Український новий	1177,6	26458	31156,941

Арк.

КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.04

Всього	3390,2	69252,577
--------	--------	-----------

Вартість річного обсягу продукції становить 69252,577 тис. грн. - ТП  
 $IK=4052 + 4616,84 = 8668,84$ . грн.

### 6.3. Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 5.

Таблиця 4

#### Собівартість продукції

Найменування статей витрат	Обсяг випуску							
	Хліб кминний		Паляниця українська		Батони домашні		Хліб Український новий	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн
		1177,6		345		690		1177,6
Сировина	14,64	17241,91	18,41	6350,20	10,80	7454,42	7,54	8884,11
Енергетичні ресурси	1,76	2075,76	1,76	608,13	1,76	1216,26	1,76	2075,76
Заробітна плата основна	0,25	293,75	0,85	293,75	0,04	293,75	0,25	293,75
Заробітна плата додаткова	0,05	58,75	0,17	58,75	0,09	58,75	0,05	58,75
Відрахування на соціальні заходи	0,07	77,55	0,22	77,55	0,03	77,55	0,07	77,55
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,15	176,25	0,51	176,25	0,06	176,25	0,15	176,25
Амортизація	0,21	243,12	0,70	243,12	0,35	243,12	0,21	243,12
Загальновиробничі витрати	0,36	419,37	1,22	419,37	0,41	419,37	0,36	419,37
Інші витрати	0,15	176,25	0,51	176,25	0,06	176,25	0,15	176,25
Виробнича собівартість	17,63	20762,71	24,36	8403,37	13,61	10115,73	10,53	12404,91
Адміністративні витрати	0,19	222,78	0,65	222,78	0,04	222,78	0,19	222,78
Витрати на збут	0,88	1038,14	1,22	420,17	0,68	505,79	0,53	620,25

КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.04

Арк.

Повна собівартість	18,70	22023,62	26,22	9046,32	14,33	10844,29	11,25	13247,93
Всього								55162,17

#### 6.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

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

Таблиця 5

Потреба та вартість сировини, основних матеріалів продукції Хліб кминний

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно житнє обдирне	866,68	9000	7800,12
Борошно пшеничне 1с.	577,78	12000	6933,36
Дріжджі хлібопекарські пресовані	7,23	4583	33,13509
Сіль	21,68	867	18,79656
Кмин	14,45	170000	2456,5
Усього	-		17241,9117

Таблиця 6

Потреба та вартість сировини продукції Паляниця Українська

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			

Борошно пшеничне в/с.	350,75	18000	6313,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	7,015	4583	32,149745
Сіль	5,25	867	4,55175
Усього	-		6350,2015

Таблиця 7

## Потреба та вартість сировини Батони домашні

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с.	344,73	18000	6205,14
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,18	4583	23,73994
Маргарин	5,18	72000	372,96
Цукор	10,35	32000	331,2
Сіль	4,48	867	3,88416
Молоко сухе	3,45	150000	517,5
Усього	-		7454,4241

Таблиця 8

## Потреба та вартість сировини Хліб український новий

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно житнє обдирне	420,58	9000	3785,22
Борошно пшеничне 1с.	420,58	12000	5046,96

КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.04

Арк.

Дріжджі хлібопекарські пресовані	7,23	4583	33,13509
Сіль	21,68	867	18,79656
Усього	-		8884,11165

### 6.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8

#### Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м3	9	11,84	106,56
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,14
Пара, т	1,5	400	600
<b>Разом</b>			<b>1762,70</b>

### 6.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 9.

Таблиця 9

#### Розрахунок витрат на оплату праці по виробництву для кожного виробу

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор тістомісу	1	1	1	3	300	250	1	75000	

КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.04

Арк.

Бригадир	1	1	1	4	375	250	1	93750	
Робітник	1	1	1	1	200	250	1	50000	
Пекар	1	1	1	3	300	250	1	75000	
<b>Усього</b>	4		4				4	293750	58750

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

2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» до заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань ( $\Delta A$ ).

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

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

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

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

### **6.7. Розрахунок ефективності проекту**

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

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

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

Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

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

Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧП<sub>сер</sub>, показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 12

### Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	69252,58	69252,58	69252,58	69252,58	69252,58
Витрати, тис.грн., в т.ч.	55162,17	55162,17	55162,17	55162,17	55162,17
Амортизація обладнання і будови	972,48	972,48	972,48	972,48	972,48
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.					8668,84

Прибуток до оподаткування, тис. грн.	14090,41	14090,41	14090,41	14090,41	14090,41
Податок на прибуток, тис.грн.	2536,27	2536,27	2536,27	2536,27	2536,27
Чистий прибуток, тис.	11554,13	11554,13	11554,13	11554,13	11554,13
Грошовий потік, тис.грн	14090,41	14090,41	14090,41	14090,41	14090,41
Ставка дисконтування	24,00				
ЧГП, тис. грн.	11363,23	9163,90	7390,24	5959,87	4806,35
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	11363,23	20527,13	27917,37	33877,24	38683,58
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	2694,39				
NPV, тис. грн.	2694,39				
Середній ЧГП, тис. грн.	7736,72				
Період окупності Ток, рік	1,12				
Індекс доходності ІД	1,33				

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту розширення виробництва на пекарні в м. Стамбул з впровадженням лінійки українських хлібних виробів

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 11554,13 тис.грн., чиста поточна вартість проекту NPV складає 2694,39 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років – 1,12; індекс доходності інвестицій більше 1 - 1,33. Проект може бути рекомендованим до впровадження.

## ВИСНОВКИ

1. Метою дипломної кваліфікаційної роботи магістра було обрано обґрунтування можливості і доцільності використання різних видів борошна, а саме пшеничних висівок при виробництві хлібобулочних виробів спеціального призначення за технологіями «відкладеного випікання» на пекарні у м. Стамбул.

2. 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. Основною умовою даної технології є збереження якості продукту: усихання повинно бути найменшим, а відновлення властивостей продукту після розморожування і допікання – найкращим.

3. На основі літературного аналізу зроблено висновки о недоліках та перевагах технологій «відкладеного випікання»

### 3.1. Переваги технологій «відкладеного випікання»

Створення мережі міні-пекарень з неповним набором устаткування  
Забезпечення населення свіжоспеченими хлібобулочними виробами в місцях реалізації

Відсутність відходів та нереалізованого товару

Тривалий термін зберігання напівфабрикатів

### 3.2 Недоліки технологій «відкладеного випікання»

Збільшена втрата вологи в ході технологічного процесу: першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання

Можливе просідання виробу і відшаровування скоринки після допікання

Використання поліпшувачів, найчастіше, неорганічного походження

Швидке черствіння після допікання, зменшення виходу продукції

4. Обґрунтовано можливість і доцільність використання різних видів борошна при виробництві хлібобулочних виробів спеціального призначення за технологіями «відкладеного випікання»

5. На першому етапі досліджень визначали вплив пшеничних висівок, які вносили у кількості 10% до маси пшеничного борошна, на органолептичні показники якості хліба, виготовленого з частково випечених напівфабрикатів.

Внесення до рецептури пшеничних висівок, призводить, поряд з підвищенням функціональних властивостей, до помітного покращення смаку, запаху, стану та кольору скоринки.

6. На другому етапі дослідження визначили вплив внесених видів борошна на фізико-хімічні показники якості хліба, структурно-механічні властивості м'якушки та їх зміну при зберіганні після допікання. Більш висока водоутримувальна здатність пшеничних висівок дозволяє зменшити втрати вологи в ході технологічного процесу і, як наслідок, збільшення виходу готового хліба, уповільнити зменшення вологи у виробі під час зберігання.

7. Проведені дослідження та визначення органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників запропонованих видів хліба показали, що пшеничні висівки уповільнюють процес втрати вологи виробами під час першого випікання, заморожування, зберігання напівфабрикатів, допікання; сприяють зменшенню інтенсивності черствіння хліба при зберіганні.

8. Використання досліджуваних видів борошна і висівок дозволяє не тільки підвищити харчову цінність виробів, але й вирішити ряд проблем, характерних для технологій «відкладеного випікання», запобігаючи використанню поліпшувачів, які негативно впливають на організм людини

9. Представлені економічні показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: підприємство зможе отримати чистий прибуток і проект може бути рекомендованим до впровадження.

## Перелік джерел посилання

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підручник / Дробот В.І. – К. :Логос, 2002. – с.368.
2. Челябієва, В. М., & Соседова, К. Ю. (2021). Використання заквасок спонтанного бродіння та борошна бобових культур у виробництві хліба. Технічні науки та технології, (3(13)), 251–257.
3. Патент на корисну модель № 64487. Україна МПК А21D 8/02 (2006.01). Спосіб виробництва хліба на основі спонтанного бродіння/ Щелакова Р.П., Бабков А.В., ОНАХТ/ Заявка u201104382; Заявл. 11.04.2011; Опубл. 10.11.2011, Бюл. №21, 2011 р.
4. Пшенишнюк Г.Ф. Закваски спонтанного бродіння в технології житнього хліба / Пшенишнюк Г.Ф., Павловський С.М, Ковпак Ю.С. Зб. наук. пр. – ОНАХТ, 2011. — Вип. 40, Том 1. – С. 141-145.
5. Пшенишнюк Г.Ф., Ковпак Ю.С Вплив житніх заквасок спонтанного бродіння на кінетику кислотонакопичення в тісті та якість хліба / Г.Ф. Пшенишнюк, Ю.С. Ковпак // Харчова наука і технологія. – 2011. – №1 (14). – С. 43-46.
6. Дробот В.І. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньо-пшеничного хліба / Дробот В., Сильчук Т. Зб. наук. пр. – НУХТ, – Том 22. – №1. – С. 180-184.
7. [www.sips.gov.ua](http://www.sips.gov.ua) (Офіційний веб-портал Державної служби інтелектуальної власності України)
8. Солоницька, І. В. Визначення параметрів часткового випікання та умов допікання хлібобулочних виробів з заморожених напівфабрикатів / І. В. Солоницька, В. В. Добровольський // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 13 верес. 2018 р. / Нац. ун-т харч. технологій та ін. – Київ, 2018. – С. 57–60
9. Сирохман І.В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. / І.В. Сирохман, В.М. Завгородня. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 544 с.

10. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва. - К.: "Логос", 2002. – 363с
11. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу "Технологія галузі. Хлібопекарське виробництво" для спеціалістів 7.091702 денної та заочної форм навчання / Укладачі: Г.Ф. Пшенишнюк, Т.Є. Лебеденко. – Одеса: ОНАХТ, 2006 – 41с
12. Методичні вказівки до оформлення випускної роботи для бакалаврів спеціальності 7.091702 денної та заочної форм навчання / Укладачі: К.Г. Іоргачова, Г.Ф. Пшенишнюк, Т.Є. Лебеденко та інші. За редакцією – Одеса: ОНАХТ, 2006 – 41с
13. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. Посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 272 с.
14. Технологічні інструкції. Хліб із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей. – К.: Укрхлібпром, 2008. – 165 с.
15. Інтернет ресурс: <http://intkonf.org/>
16. Інтернет ресурс: <http://muehlenchemie.com/en/>
17. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Основи технологічного проектування» для бакалаврів спец.6.091702/ Укладачі: Пшенишнюк Г.Ф., Лебеденко Т.Є.- ОНАХТ, Одеса, 2002.-32с.
18. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В.І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. К.: Кондор, 2010. 440 с.
19. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв./ Лісовенко О. Київ. Наукова думка, 2010. - 287с.
20. Деклараційний патент А21С1/00 ПМКТ «Тістомісильної машини» / Лісовенко О.Т., Стадник І.Я. Бюлетень №12 від 10.08.07 р.

KPM.TXKMBiX.1.909-03.II.04

Арк.

KPM.TXKMBiX.1.909-03.II.04

Арк.

KPM.TXKMBiX.1.909-03.II.04

Арк.

KPM.TXKMBiX.1.909-03.II.04

Арх.