

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



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему: **Проектування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлі-**
бобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНАХТ)

Здобувач

Малімон А.Л.

(прізвище, ініціали)

4 курсу ТЗХ-43а групи

Керівник доц.Павловський С.М.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц.Карпинська А.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 03.06. 2024 р., протокол № 13.

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса - 20 24 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості
ім. К.А. Богомаза**

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Дисципліна Технологія хлібопекарського виробництва

Спеціальність 181 « Харчові технології »

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою ТЗПХіКВ

Жигунов Д.О.

“ _ ” _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Малімон Аліна Леонідівна

1. Тема проекту Проектування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв

Затверджена наказом академії від 07.11.2023 р. _____наказ 670-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

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

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (3 аркуші), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш)

6. Консультанти розділів проекту

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

7. Дата видачі завдання 01.09.2023 р.

Керівник _____ Павловський С.М.

Завдання прийняв до виконання _____ Малімон А.Л.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	20.03.2024р.	
2.	Техніко-економічне обґрунтування проекту	26.03.2024р.	
3.	Технологічна частина	16.04.2024р.	
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	23.04.2024р.	
5.	Архітектурно-будівельна частина	26.04.2024р.	
6.	Графічна частина	14.05.2024р.	
7.	Охорона праці	24.05.2024р.	
8.	Охорона навколишнього середовища	28.05.2024р.	
9.	Техніко-економічні розрахунки проекту	07.06.2024р.	
10.	Представлення на попередньому захисті	14.06.2024р.	
11.	Оформлення проекту	16.06.2024р.	
12.	Збір необхідних підписів	17.06.2024р.	
13.	Рецензування	18.06.2024р.	
14.	Захист на засіданні ДЕК	15.06 - 20.06.2024	

Здобувач - дипломник _____
(підпис)

Малімон А.Л.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Павловський С.М.
(прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ. Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Малімон А.Л.

Анотація на кваліфікаційну роботу на тему: «Проектування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв»

Кваліфікаційна робота, присвячена проектуванню спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв та має такі розділи:

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

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

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

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

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

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

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

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

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності хлібозаводу.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 98 ст.

Таблиць – 33

Графічних аркушів – 5 формат А1

Ключові слова: бублики, сушки, баранки н, борошно, технологічна лінія, хлібозавод

ЗМІСТ

Вступ.....	
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення	7
1.1 Характеристика об'єкту	7
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми	7
1.3 Мета і завдання проекту.....	13
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	13
Розділ 3 Технологічна частина.....	17
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції	17
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей	20
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.....	20.
3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві..	21
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста	22
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства	35
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини	35
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення	37
3.6.3 Заквасочне відділення.....	39
3.6.4 Тістоприготувальне відділення.....	41
3.6.5 Тісторозробне відділення	43
3.6.6 Хлібосховище і експедиція	45
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва	48
3.8 Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва	54

					<i>КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.1.2.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Проектування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Малімон А.Л.</i>							
<i>Консульт.</i>	<i>Павловський С.М.</i>						4	97
<i>Н.контр.</i>	<i>Павловський С.М.</i>					<i>ОНТУ 2024</i> <i>каф. ТЗПХіКВ</i> <i>гр.ТЗХ-43а</i>		
<i>Зав.</i>								
<i>Кафедри</i>	<i>Жиґунов Д.О.</i>							

Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	58
4.1. Водопостачання і каналізація	58
4.2 Опалення	59
4.3 Холодозабезпечення	62
4.4 Електрозабезпечення	63
4.5 Парозабезпечення	63
4.6 Витрати палива.....	63
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	64
5.1 Генеральний план забудови території.....	64
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	65
5.3 Опис компонування обладнання.....	68
Розділ 6 Охорона праці.....	69
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	77
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	80
Висновки та рекомендації.....	91
Перелік джерел посилання.....	92
Додатки (за необхідності).....	
Специфікація.....	

ВСТУП

На підставі аналізу функціонування підприємств хлібопекарської промисловості можна відзначити наступні основні шляхи підвищення ефективності їх функціонування:

- впровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виробництва хліба як в умовах високоомеханізованих підприємств, так і в умовах пекарень;

- технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв, що створюються при хлібозаводах, а також пекарень різних форм власності;

- покращання якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини. Забезпечення виробництва корисними культурами молочнокислих бактерій і хлібопекарськими дріжджами з високою бродильною активністю;

- підвищення споживчої цінності хлібних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини і біологічно активних добавок;

- удосконалення асортименту продукції. Розширення виробництва поліпшених видів хлібних виробів, збільшення випуску заварних видів житньо-пшеничного хліба, створення і впровадження у виробництво хлібних виробів для оздоровчого, профілактичного і дієтичного харчування;

- забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями;

- забезпечення необхідної якості продукції, що виготовляється з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями.

Хлібобулочні вироби зниженої вологості - вироби з вологістю менше 19%. До них відносяться: сухарі, грінки, хрусткі хлібці, соломка, хлібні палички.

Вироби пониженої вологості займають особливе місце серед хлібобулочних виробів, завдяки своїм смаковим і поживним властивостям. Їх головною перевагою є тривалий термін зберігання, що робить їх виробництво високорентабельним. У цій ситуації актуальним являється створення нових технологій і розширення асортименту хлібобулочних виробів пониженої вологості, збагачених натуральними харчовими інгредієнтами, а також технологій використання нетрадиційної сировини та природних підсолоджувачів для цих цілей.

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об'єкту

Досліджуваним об'єктом являється хлібозавод в м. Миколаїв з комплексно-механізованими лініями з виробництва бубличних виробів.

На хлібозаводі в м. Миколаїв. встановлено три механізованих ліній на базі сучасного технологічного обладнання для випуска широкого асортименту сушок, баранок та бубликів.

Випічка бубличних виробів здійснюється на трьох лініях в тунельних печах марки Г4-ПХСМ-25. Заміс тіста здійснюється періодично в тістомесільних машинах марки Т2-М-63.

Тістоприготувальне відділення для виробництва бубличних виробів розташоване на першому поверсі. На другому поверху розташовано обладнання для приготування рідких напівфабрикатів (КМКЗ).

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

У статті [5] запропоновано технологію отримання безсольових хлібобулочних виробів типу грисіні. Проведено дослідження щодо зменшення вмісту солі та заміни води продуктами бродіння, такими як кефір, сироватка, кислий борщ, щоб зменшити вплив нестачі солі на якість продукту. Результати показали, що повне виключення солі з рецептури негативно вплинуло на стійкість тіста, фізико-хімічні та органолептичні показники випечених виробів. Часткова або повна відсутність солі призвела до підвищення здатності тіста до підйому та зниження вмісту вологи в кінцевому продукті. Грисіні, виготовлені за класичною рецептурою з додаванням солі, зафіксовано високі зовнішні та сенсорні властивості, при зменшенні вмісту солі вироби мають менш виражену скоринку та смак. Використання в рецептурі замінників води кефіру, сироватки та кислого борщу сприяло покращенню хроматичних параметрів, а також фізико-хімічних показників печених грисіні. Однак менше споживачі оцінили зразки з додаванням кефіру та сироватки. Ці зразки вирізняються специфічним смаком і запахом, певною мірою незвичними для експертів. У той же час високо цінувалися грисіні на основі кислого борщу. Згідно з результатами, зразок кислого борщу без додавання солі має аналогічні показники з контрольним зразком, але для приведення його до вітчизняних стандартів за фізико-хімічними показниками необхідно переглянути терміни бродіння тіста.

Метою цієї роботи [6] було визначити перевагу та ступінь задоволення чотирьох хлібобулочних виробів (печиво та грисині), виготовлених із суміші пшениці та звичайної квасолі (*Phaseolus vulgaris*) або пшениці та люпину (*Lupinus albus*) у дорослих жителів Чилі. і порівняйте результати з результатами, нещодавно отриманими для цих продуктів серед мексиканського населення. Сенсорний аналіз проводився за допомогою двох гедонічних сенсорних тестів, один на перевагу, а інший на ступінь задоволення. Учасниками були 60 дорослих із Консепсьона, Чилі. Результати показали, що чотири продукти сподобалися учасникам, версії з пшеничного та люпинового борошна були найбільш переважними та отримали найвищий рейтинг ($2,05 \pm 1,05$ печива та $1,28 \pm 1,22$ грисині) щодо тих, що виготовлені з пшеничного борошна та квасолі ($1,90 \pm 1,22$). печива та $1,28 \pm 1,22$ грисині). Під час порівняння значень, отриманих від чотирьох продуктів, була виявлена значна статистична різниця в балах, наданих печиву. Оцінки грисині були ідентичними. Результати мексиканських учасників показали більшу перевагу та ступінь задоволення продуктами, виготовленими з пшеничного борошна та квасолі. Відповідно до результатів можна зробити висновок, що хлібобулочні вироби, виготовлені із суміші зернових і бобових, є варіантом, за допомогою якого можна сприяти споживанню бобових, яке в останні роки знизилось.

Метою роботи [7] є розробка технології ванільних бубликів з використанням борошна з пивного зерна та дослідження основних показників їх якості. Визначено об'єкти досліджень: свіже пивне зерно, сушене пивне зерно, борошно з пивного зерна, тісто з додаванням борошна з пивного зерна, вироби з баранини. Приготування пивного зерна включало його сушіння, подрібнення та фракціонування. Пивну дробину наливали на деко рівним шаром товщиною 20 мм і сушили в духовці при температурі 70 ° С. Використання цієї температури виключає можливість деградації білка та інших речовин і гарантовано зберігає основні біологічна активність кінцевого продукту. У період сушіння кожні 10 хв. сходи інтенсивно перемішувалися. Загальний час висихання склав 2 години 35 хвилин.

У роботі [10] представлено результати удосконалення технології житньо-пшеничних хлібних (card-file.onaft.edu.ua) паличок функціонального призначення з використанням харчових волокон картоплі. (sworld.education) Показано, що у результаті дослідження отримано вироби, що містять кількість харчових волокон, яка задовольняє 5-25% добової потреби у даному нутрієнті. (dspace.nuft.edu.ua)

У роботі [11] наведено, що хлібні палички містять недостатньо жирів, кальцію, заліза, калію, фосфору, кальцію. Метою роботи [11] є збагачення їх вівсяним борошном та насінням кунжуту. (card-file.onaft.edu.ua)

Розтягнуті («Grissino stirato») і згорнуті («Rubatà») хлібні палички є типовими. Незважаючи на їх широке поширення, дослідження цих продуктів відсутні. Таким чином, мета цього дослідження в роботі [12] полягала в тому, щоб розрізнити їх відповідно до їх хімічного складу та текстурних характеристик, визначених тестом на стиснення за допомогою аналізатора текстури. Було досліджено 50 зразків (по 25 кожного виду хлібних паличок), виготовлених різними пекарями. Дисперсійний аналіз показав, що дві хлібні палички відрізнялися лише за параметрами текстури. За хімічними показниками відмінностей не було. Вищі значення максимальної сили та середньої сили проколу вказують на те, що згорнута хлібна паличка «Rubatà» має більш твердий характер, ніж розтягнута хлібна паличка «Grissino stirato». Навпаки, кількість просторових розривів та індекс міцності були вищими для розтягнутої хлібної палички «Grissino stirato». Для автентифікації продукту використовувалася штучна нейронна мережа (ANN) із трирівневою, повністю взаємопов'язаною архітектурою прямого зв'язку. ШНМ є ефективним і потужним інструментом для розрізнення цих продуктів із дуже високим середнім показником навчання (94% для розкачаних хлібних паличок і 93% для розтягнутих хлібних паличок). Отриману модель можна легко використовувати для аутентифікації продукту.

Досліджено [14] безглютенову рисову хлібну паличку з використанням крейдового рисового борошна. Розривність у всіх хлібних паличок була різною. Соеве борошно покращує твердість хлібної палички від $1,40 \pm 0,12$ до $22,98 \pm 2,01$ Н. Навпаки, додавання TGase зменшувало твердість хлібної палички на 42%. Світлість зменшилася, а почервоніння збільшилося, а жовтизна була стабільною додавання соєвого борошна. Додавання соєвого борошна та TGase не вплинуло на показники смаку усіх атрибутів, крім текстури.

Геврек — це грисіні/хлібні палички, як снековий продукт. У цьому дослідженні [15] цільне борошно із сучасної пшениці (Есперія), стародавніх сортів пшениці (однозернянка, емер та спельта) і псевдозлаків (амарант, гречка та кіноа) використовувалися в рецептурі гевреку замість очищеного пшеничного борошна, і вплив на фізичні Досліджено харчові та функціональні властивості геврексу.

Використання псевдозлаків у рецептурі гевреку зменшувало значення світлості та жовтизни порівняно з гевреками з контрольної та стародавньої пшениці. Крім того, псевдокрупи, особливо гречка, суттєво знижували твердість геврексів ($p < 0,05$). Вміст фітинової кислоти в есперії та гречаному гевреку був на 50,98% та 51,21% меншим, ніж у амарантовому гевреку відповідно. Застосування гречки та крупи значною мірою сприяло збільшенню загального фенольного

вмісту, а також антиоксидантної активності. Геврек амарантовий переважав за вмістом Ca, Fe та Mg серед усіх зразків гевреку. Найбільше учасникам панелі за всіма параметрами сподобалися сорти Esperia та Emmer gevreks.

Використання старовинних сортів пшениці та псевдозлаків у рецептурі гевреку дозволило отримати продукти з підвищеним білком, антиоксидантною активністю та вмістом фенолів, прийнятною технологічною якістю та відмінними сенсорними властивостями.

Порівняно з традиційним гевреком, наші результати були першими, які показали, що можна виробляти функціональні закуски (геврек), збагачені стародавньою пшеницею та псевдозлаковими культурами, які мають кращу поживну цінність.

Європейський ринок дуже конкурентоспроможний, має високі вимоги до якості продукції, що в свою чергу, має бути підтверджено відповідним сертифікатом. На жаль, сьогоднішні реалії не дозволяють Україні виробляти продукцію на такому рівні, який би конкурував з продукцією країн Європи. Причина цього, хлібобулочні виробництва України, які не можуть досягнути рівня європейського ринку перш за все, це застаріле обладнання, відсутність на підприємствах великої потужності цеха і робочих площадок. Також, важливою проблемою є те, що в Україні виробництво не механізоване і не автоматизоване, а велика кількість ручної праці. [1,2] Сьогодні виробники хлібобулочних виробів мають можливість забезпечити населення України різними видами продукції і надати більше половини добової норми енергії людини. Що стосується динаміки виробництва і об'єму ринку хлібобулочних виробів, то в період 2012-2015 рр. виробництво зменшилося на 15 % і за січень-червень 2016 р. становило 652,95 тис. т. Така тенденція пояснюється тим, що відбувається погіршення демографічної ситуації в країні, знижується рівень реальних доходів споживачів, що призводить до спаду їх купівельної здатності, і як наслідок, більшого раціонального підходу до вибору товару та надання переваги більш дешевій продукції. Що стосується зовнішньої торгівлі, а саме імпорту та експорту хлібобулочних виробів відбувається зниження. За період 2012-2015 рр. відбулося пониження з 9,93 тис. т. до 6,08 тис. т. за січень-червень 2016 р. складало 3,52 тис. т. що на 0,55 тис. т. більше за період попереднього року. [1,2]

На фоні всіх вище зазначених проблем актуальним виходом може бути впровадження інноваційних технологій, що не потребують значного інвестування. З огляду на це перспективним є застосування інноваційних способів тістотворення,

які можуть забезпечити високу якість та безпечність готових виробів. Житньо-пшеничні сорти хліба традиційно менш популярні за пшеничні. Скорочення виробництва житнього хліба пов'язано з тим, що технологічний процес його вироблення відрізняється складністю та тривалістю і в повній мірі, може бути реалізований тільки в безперервному циклі. [18] У той же час їх харчова цінність вища, а значить, що в аспекті сучасного тренду на здорове харчування попит на цей вид продукції буде зростати. [3] Зважаючи на технологічні особливості житніх та пшенично-житніх сортів хліба, їх готують на заквасках, які відіграють важливу роль важливу роль у виробництві житнього хліба. Користь житньої закваски обумовлена хімічним складом продукту, а також способом його виготовлення. У процесі виготовлення хлібної закваски використовують як молочнокислі бактерії, так і процес природної ферментації житнього борошна. Житня закваска – це альтернатива пекарським дріжджам, яка допомагає значно поліпшити смакові та споживчі властивості хлібобулочних виробів. До складу житньої закваски входять біологічно активні сполуки, що сприяють формуванню пористої структури хліба, добавляють смак та аромат виробам. Користь житньої закваски полягає в утриманні великої кількості вуглеводів, які в кінцевому результаті переходять до складу готового хлібобулочного виробу. [4] Жито – зернова культура з високим вмістом амілолітичних ферментів. В умовах вологого клімату активність амілаз підвищується, ще до початку збору врожаю. Для спеціалістів, що випускають житній хліб дуже важливо знати характерні особливості амілаз і їх здатність змінювати структуру м'якшю. Тому, щоб запобігти розчеплення дії амілаз використовують – закваску. Коли присутня кислота активність амілази знижується і за допомогою закваски спеціалісти стабілізують хлібопекарні властивості тіста, знижується ферментативна активність, яка призводить до отримання хліба з тяжким м'якушем. [5] Використання закваски у приготуванні житнього хліба надає багато переваг, кожне з яких, присутність закваски сповільнює розщеплення крохмалю, що дозволяє пекарю отримати готовий хліб з хорошими властивостями. Ще одна перевага пов'язана з нейтралізацією фітинової кислоти, яка присутня у висівках і ускладнює всмоктування мінеральних речовин у травному тракті людини. Дія бактерій закваски нейтралізує фітинову кислоту, що дозволяє отримати цільозерновий хліб

набагато цінний у харчовому співвідношенні. [6] Щоб підвищити якість готових виробів можливо застосовувати технологічні прийоми. Відомий новий спосіб приготування рідкої закваски із застосуванням гідролізованого порошку топінамбура. Гідроліз інуліну вироблявся ферментним препаратом інулополімексином на основі *Bacillus polymyxa* 29. Показана можливість інтенсифікації біотехнологічних процесів, що відбуваються при дозріванні рідкої закваски в технології хліба.

1.3 Мета і задачі проекту

Основною метою проекту є проектування ліній з виробництва бубличних виробів в спеціалізованому хлібозаводі м. Миколаїв.

У відповідності з поставленою метою необхідним є вирішення наступних задач:

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

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

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

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

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

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

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

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

- розрахувати показники екологічної безпеки за визначенням проекту.

- розрахувати економічну ефективність проекту.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

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.

Реальне середньодобове споживання хліба в Україні сьогодні складає 200 г на людину. Таку різницю в показниках маємо через те, що близько 50% виробників перейшли до тіньового сектору економіки, а також через некоректне зазначення кількості населення. Спостерігається зниження обсягів виробництва за рахунок зменшення кількості споживачів, яка цього року скоротилася як мінімум на 20%. Також на споживання вплинула зміна культури споживання та підвищення ціни на хліб.

Ринок хлібобулочної продукції в Україні практично повністю складається з продукції вітчизняного виробництва. Невеликі партії українських хлібобулочних виробів експортуються, в основному в США. Імпорт ХБІ також здійснюється в несуттєвих обсягах, і він на 99% відбувається з Євросоюзу.

Від початку війни хлібопекарська галузь отримала нові виклики та низку факторів, які вплинули на цей бізнес. Спочатку пекарі переживали за вартість сировини, але закриті порти та обмежений експорт дозволили їм купувати пшеницю для переробки за прийнятною ціною. Наразі головною проблемою для виробників хлібобулочних виробів є відключення електроенергії, а також значне подорожчання логістики.

За підсумками аналізу ринку хлібобулочних виробів в Україні можна прогнозувати подальше скорочення його обсягу, оскільки фактори, що впливають на цей параметр, зберуться в середньостроковій перспективі. Вітчизняним виробникам, для того щоб збільшити свою конкурентоспроможність, варто звернути більшу увагу на розширення асортименту.

У Всеукраїнській асоціації пекарів відзначають, що сьогодні знижується попит на хлібобулочні вироби масових сортів, тобто на традиційні сорти хліба простої рецептури і найнижчого цінового діапазону. Натомість зростає продаж більш високої цінової категорії виробів, наприклад хлібобулочних виробів із до-

датковими властивостями: безглютеновий хліб чи вироби з фортифікованого борошна, застосування якого складає вже близько 3% ринку.

За результатом маркетингового дослідження, ціна хлібобулочних виробів для споживача знаходиться на 3-му місці, головнішими критеріями є свіжість і якість.

в 2020 році обсяг світового ринку ХБІ досяг рекордного значення – 448,2 млрд доларів, і підвищувальний тренд триває. Є очікування, що середньорічні темпи зростання ринку в 2021-2025 роках складуть 2,26%.

Якщо ж подивитися на динаміку світового споживання в 2021 році, то тут відзначається деяке просідання даного показника, викликане досить серйозним зростанням цін і цілком об'єктивним скороченням споживчого кошика не тільки в Україні, а й у всьому світі. Відповідно, є деяке зменшення споживання в грошовому еквіваленті. Так, прогнозована світова виручка в сегменті ХБІ в 2021 році складе 437,2 млрд доларів.

У той же час, зазначу такий важливий момент, як зниження споживання в натуральних одиницях. Тобто ринок зростає в грошах і падає у вагових значеннях.

Так, очікується, що обсяг сегмента хліба в світі до 2025 року складе 209,9 млн кг, за прогнозами аналітиків, в 2022 році обсяг зростання сегмента хліба буде негативним і складе -0,9%. У грошовому ж еквіваленті очікується, що після 2023 року ринок глобальних хлібобулочних виробів, розігнаний COVID-19 і споживчим попитом, може перевищити 500 млрд доларів. При цьому, по суті, це буде викликано не стільки нарощуванням споживання в кілограмах, скільки значним зростанням вартості даних продуктів і зростанням споживання високо маржинальних товарів.

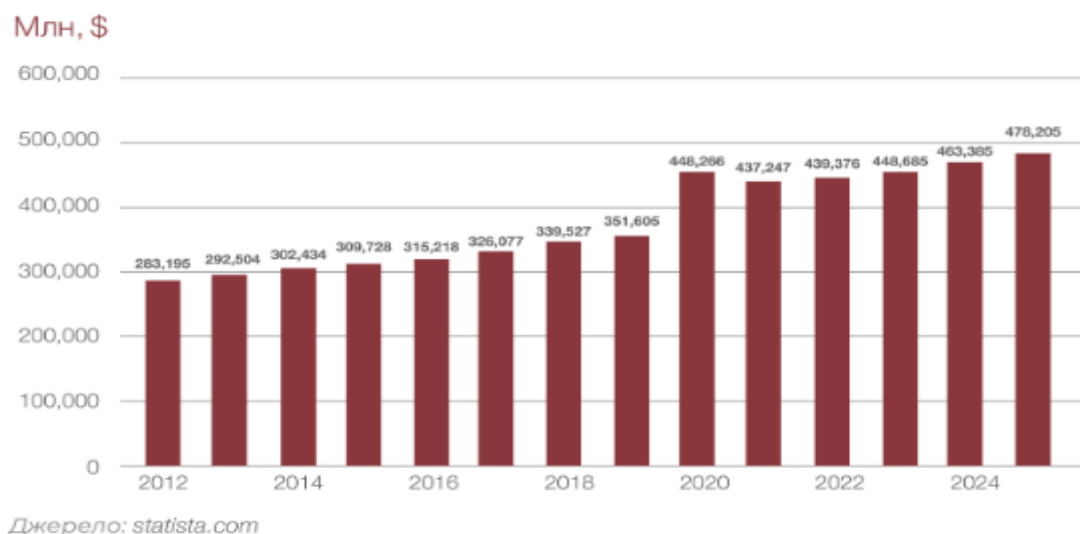


Рис. 2.1. Фінансові показники світового ринку хліба

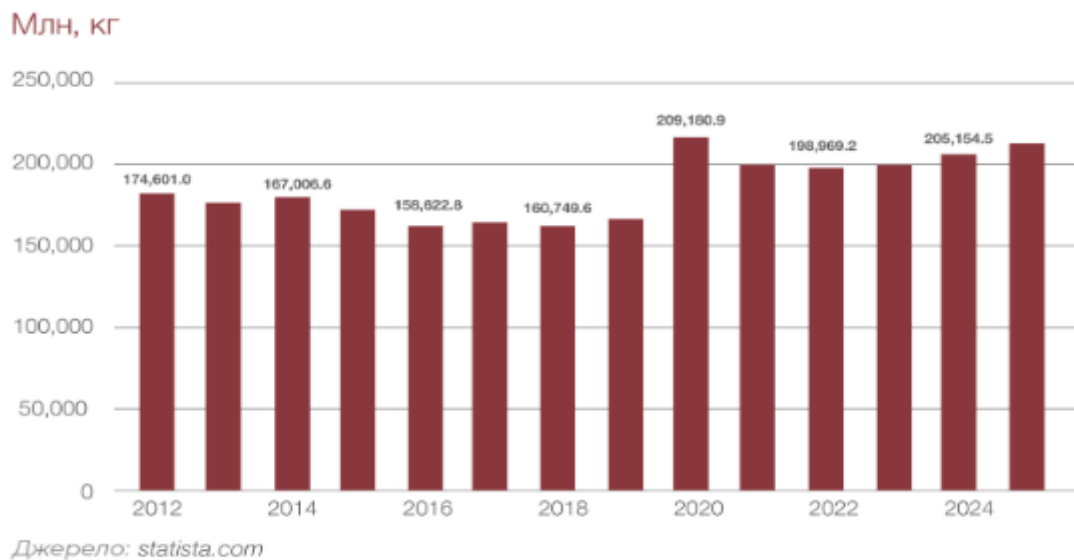


Рис.2.2. Обсяг світового ринку ХБІ (хлібобулочних виробів), кг

Варто звернути увагу на те, що світове споживання на душу населення зростає досить полого. У той же час, понад 2/3 ринку припадає на сегмент так званих дрібноштучних виробів та індивідуальних рішень і близько 1/3 ринку – традиційний хліб масових сортів, перш за все індустріального виробництва.



Рис. 2.3. Світове споживання ХБІ на людину

Виробники сухарів і булличних виробів орієнтовані в основному на внутрішній ринок. Експорт становить близько 10% від випуску цієї продукції і здійснюється в основному в країни СНД. Присутня на нашому ринку і невелика частка імпорту, в якій представлені сухарі з різними смаковими добавками. Для учасників ринку сухарів і сушок утриматися на ньому аж ніяк не просте завдання. Тут ведеться досить щільна конкурентна боротьба між виробниками. Зосереджена вона в області ціни і якості.

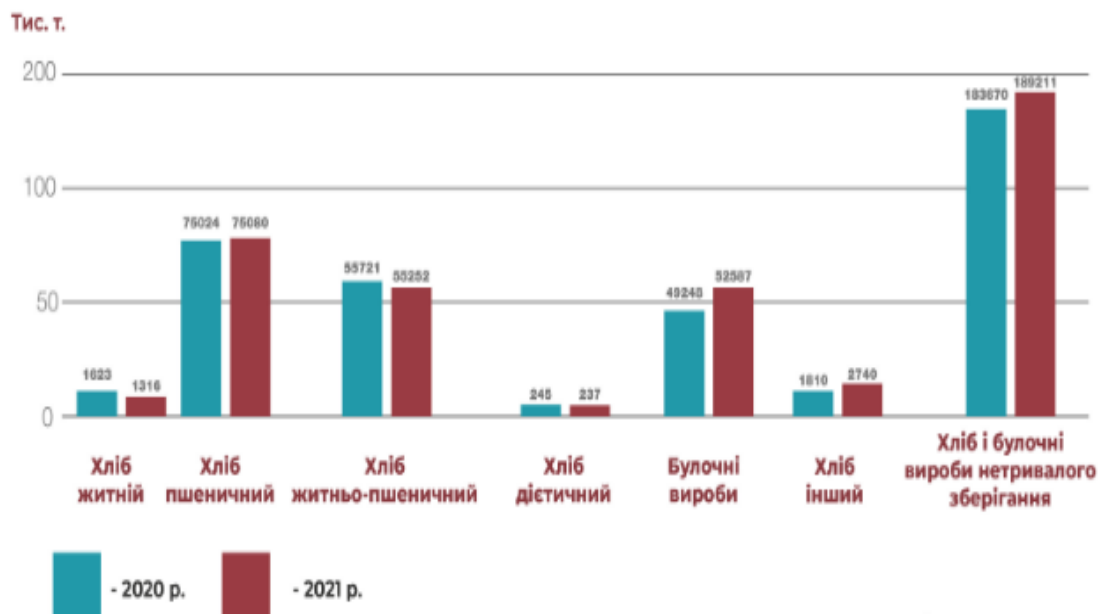


Рис. 2.4. Обсяг реалізації ХБІ в Україні (січень-липень)

Ще одним фактором, що негативно впливає на діяльність сумлінних виробників, є наявність на ринку значного тіньового сектора. Тіньовики мають велику конкурентну перевагу оскільки не обтяжені податковим навантаженням і можуть не дотримуватися стандартів якості. Для розширення ареалу збуту будь-яких видів продовольчих товарів, в тому числі сухарів і сушок, важлива наявність розвиненої логістичної інфраструктури. Необхідні хороші дороги, транспортні засоби, склади, здатні забезпечити необхідні режими зберігання, а ці елементи в достатній кількості є ще не у всіх регіонах України.

З іншого боку, високий рівень конкуренції на ринку сухарів і сушок на руку споживачам цієї продукції. Вони мають можливість вибору серед широкого асортименту виробів. Сьогодні на полицях магазинів можна знайти бубличні вироби на будь-який смак і гаманець: сушка, бублики, сухарі; ванільні, гірчичні, глазуровані; з маком, з сіллю. Для любителів мінімалізму стали робити міні-сушіння. Однак, в цьому сегменті не ведеться великих рекламних кампаній і виробники не намагаються привернути увагу покупців яскравими упаковками.

У зв'язку з цим вважаємо за доцільним здійснення проектування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв

Розділ 3 Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і показники якості продукції

На проєктуємому спеціалізованого хлібозаводі з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв, ми пропонуємо наступний асортимент виробів:

- сушки «Козацькі»;
- баранки «Дитячі»;
- Бублики «Лакомка»;

Таблиця 3.1 Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Сировина	Сушки «Козацькі»	Баранки «Дитячі»	Бублики «Лакомка»	Воло- гість
Борошно пшеничне в/с	-	100,0	100,0	14,5
Борошно пшеничне 1-го с.	100,0	-	-	14,5
Дріжджі хлібопекарські пре- совані	1,0	1,0	2,0	75,0
Сіль харчова кухонна	2,5	1,0	1,5	3,0
Цукор-пісок	4,0	12,0	12,0	0,14
Масло вершкове	-	10,0	-	16,0
Маргарин	4,0	-	8,0	16,5
Олія соняшникова	4,0	-	-	99,8
Кмин	2,0	-	-	8,0
Кунжут	-	-	1,5	8,0
Разом	117,5	124,0	125,0	-

- В рецептуру бубликів «З кмином» не включаємо патоку, так як вони за технологією будуть ошпарюватися

Таблиця 3.2 Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	ДСТУ, ТУ	Маса ви- ро- бу, кг	Розміри (діаметр),мм	Вид ви- ро- бів	Показники якості			
					W, %	Кислотність, град.	Масова частка цукру у пере- рахунку на СР, %	Масова частка жиру у пере- рахунку на СР, %
Баранки «Дитячі»	СОУ 15.8- 37.003896 76-693- 2007	0,025	75	Штуч- ний	14,0	3,0	11±1,0	8,0±0,5
Сушки «Козацькі»		0,0065	40	Штуч- ний	10,0	3,0	8,0±1,0	5,0±0,5
Бублики «Лакомка»		100	80	Штуч- ний	25	3.5	11,5±1,0	6,0±1,0

3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей

Годинну продуктивність тунельних печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{ч}} = \frac{n \cdot N \cdot 60}{t \cdot m},$$

де N – кількість виробів по довжині листа, шт; n – кількість виробів по ширині листа, шт; m – кількість виробів у 1кг, шт; t – тривалість випікання, хв.

Добову продуктивність печі визначають за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{ч}} \cdot 23$$

Маса виробу на поду печі:

$$g = N \cdot n / a$$

де a – кількість виробів у 1 кг, шт

Розрахунок продуктивності печі для виробництва баранок «Дитячих»

Для виробництва баранок «Дитячих» обираємо піч Г4-ПХСМ-25.

Кількість виробів, що випікається, $m = 45$ шт, тривалість випікання $t = 14$ хв.

Визначаємо кількість виробів по ширині N поду печі:

$$N = (12000 - 25) / (75 + 25) = 119,75, \text{ приймаємо } 119 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість виробів по довжині поду печі:

$$n = 2100 - 25 / 75 + 25 = 20,75, \text{ приймаємо } 20 \text{ шт}$$

Визначаємо годинну продуктивність печі:

$$P_{\text{год}} = \frac{119 \cdot 20 \cdot 60}{14 \cdot 45} = 226,6 \text{ (кг/ч)}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = 226,6 \cdot 23 = 5212 \text{ кг/доб}$$

Маса виробу на поду печі:

$$g = 119 \cdot 20 / 45 = 52,8 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі для виробництва сушок «Козацьких»

Для виробництва сушок «Козацьких» обираємо піч Г4-ПХСМ-25. Кількість виробів, що випікається, $m = 100$ шт, тривалість випікання $t = 14$ хв.

Визначаємо кількість виробів по ширині N поду печі:

$$N = (12000 - 20) / (40 + 20) = 199,6, \text{ приймаємо } 199 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість виробів по довжині поду печі:

$$n = (2100 - 20) / (40 + 20) = 34,6, \text{ приймаємо } 34 \text{ шт}$$

Визначаємо годинну продуктивність печі:

$$P_{\text{год}} = \frac{199 \cdot 34 \cdot 60}{14 \cdot 100} = 289,9 \text{ (кг/ч)}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = 289,9 \cdot 23 = 6668 \text{ кг/доб}$$

Маса виробу на поду печі:

$$g = 199 \cdot 34 / 100 = 40,46 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі для виробництва бубликів «Лакомка»

Для виробництва бубликів «Лакомка» обираємо піч Г4-ПХСМ-25. Кількість виробів, що випікається, $m = 10$ шт, тривалість випікання $t = 18$ хв.

Визначаємо кількість виробів по ширині N поду печі:

$$N = (12000 - 30) / (80 + 30) = 108,8, \text{ приймаємо } 108 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість виробів по довжині поду печі:

$$n = (2100 - 30) / (80 + 30) = 18,8, \text{ приймаємо } 18 \text{ шт}$$

Визначаємо годинну продуктивність печі:

$$P_{\text{год}} = \frac{108 \cdot 18 \cdot 60}{18 \cdot 10} = 648,0 \text{ (кг/ч)}$$

Добова продуктивність печі:

$$P_{\text{доб}} = 648,0 \cdot 11,5 = 7452,0 \text{ кг/доб}$$

Маса виробу на поду печі:

$$g = 108 \cdot 18 / 10 = 194,4 \text{ кг}$$

Відповідно до заданної потужності, складемо графік роботи потокових ліній:

Таблиця 3.3 - Уточнена продуктивність підприємства

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг
Баранки «Дитячі»	0,025	226,6	23	5212
Сушки «Козацькі»	0,0065	289,9	23	6668
Бублики «Лакомка»	0,1	648,0	23	14904
Всього, кг	-	-	-	26784

Таблиця 3.4 - Графік роботи печей після розширення виробництва

Зміни	1 зміна	2 зміна
Лінія №1 Г4-ПХЗС-25	Бублики «Лакомка»	
Лінія №2 Г4-ПХЗС-25	Баранки «Дитячі»	
Лінія №3 Г4-ПХЗС-25	Сушки «Козацькі»	

3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини.

Вихід тіста для бараночних виробів, $Q_{\text{бар.вир.}}$ (кг), дорівнює

$$Q_{\text{бар.вир.}} = G_c * (100 - W_c) / (100 - W_t),$$

де G_c – сумарна маса сировини по рецептурі, кг;

W_c – середньозважена вологість сировини, %;

W_t – вологість тіста бараночних виробів (для сушек – 36-38%, для баранок – 31-33%, для бубликів – 31-36%).

Вихід бараночних виробів, $B_{\text{бар.вир.}}$ (%)

$$B_{\text{бар.вир.}} = Q_{\text{бар.вир.}} * (1 - Z_{\text{уп}} / 100) * (1 - Z_{\text{ус}} / 100)$$

де $Z_{\text{уп}}$ – затрати на упік (13-20%);

$Z_{\text{ус}}$ – затрати на усушку (1-2%).

Середньозважену вологість сировини в тісті w_{cp} , % розраховують за формулою

$$w_{cp} = \frac{\sum (G_i * w_i)}{\sum G_i},$$

де, G_i – витрати сировини за рецептурою, кг

w_i – вологість сировини за рецептурою, %

Вихід баранок «Дитячих» складе:

$$W_{cp} = \frac{100 * 14,5 + 1,0 * 75 + 1 * 3 + 12,0 * 0,14 + 10 * 16}{124,0} = 13,62\%;$$

$$W_m = 32\%;$$

$$Q_{\text{бар.вир.}} = 124,0 * (100 - 13,62) / (100 - 32) = 157,5 \text{ кг};$$

$$B = 157,5 * (1 - \frac{20}{100}) * (1 - \frac{2}{100}) = 123,5\%.$$

Вихід сушок «Козацькі» складе:

$$W_{cp} = \frac{100 * 14,5 + 1,0 * 75 + 2,5 * 3 + 4,0 * 0,14 + 4,0 * 16,5 + 4 * 99,8 + 2 * 8}{117,5} = 17,15\%;$$

$$W_m = 35\%;$$

$$Q_{\text{бар.вир.}} = 117,5 * (100 - 17,15) / (100 - 35) = 149,8 \text{ кг};$$

$$B = 149,8 * (1 - \frac{20}{100}) * (1 - \frac{2}{100}) = 117,4\%.$$

Вихід бубликів «Лакомка» складе:

$$W_{cp} = \frac{100 * 14,5 + 2,0 * 75 + 1,5 * 3 + 12,0 * 0,14 + 0,2 * 100 + 8 * 16,5 + 1,5 * 8}{125} = 14,2\%;$$

$$W_m = 35\%;$$

$$Q_{бар.вир.} = 125 * (100 - 14,2) / (100 - 33) = 160,0 \text{ кг};$$

$$B = 160,0 * (1 - \frac{16}{100}) * (1 - \frac{1}{100}) = 133,1\%.$$

Таблиця 3.5 - Вихід хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		Розрахунковий	Мінімальний	
Баранки «Дитячі»	0,025	123,5	116	+7,5
Сушки «Козацькі»	0,0065	117,4	101,5	+15,9
Бублики «Лакомка»	0,1	133,1	129,2	+3,9

3.4 Розрахунок витрат сировини і необхідного запасу на підприємстві

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

$$M_{доб} = \frac{P_{доб} * 100}{B_{хл}}$$

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

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

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

$$q_i = \frac{M_{доб} * G_i}{100}$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою

Баранки «Дитячі»

Кількість борошна, яке витрачається за добу

$$M_{доб} = \frac{5212 * 100}{123,5} = 4220 \text{ кг}$$

Сушки «Козацькі»

Кількість борошна, яке витрачається за добу

$$M_{\text{доб}} = \frac{6668 \cdot 100}{117,4} = 5680 \text{ кг}$$

Бублики «Лакомка»

Кількість борошна, яке витрачається за добу

$$M_{\text{доб}} = \frac{14904 \cdot 100}{133,1} = 11198 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6 - Добові витрати та запас сировини

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг									
			Борошно		Дріжджі пресовані	Сіль кухонна	Цукор-пісок	Олія соняшникова	Масло вершкове	Маргарин	Кмин	Кукунку
			пшеничне 1/с	пшеничне в/с								
Баранки «Дитячі»	5212	123,5	-	4220	42,2	42,2	506,4	-	422	-	-	-
Сушки «Козацькі»	6668	117,4	5680	-	56,8	142	227	227	-	227	114	-
Бублики «Лакомка»	7452,0	133,1	-	11198	224	168	1344	-	-	896	-	168
Всього, кг/доб	24622	-	5680	15418	321,8	352,2	2077,4	227	422	1123	114	168
Термін зберігання діб	-	-	7	7	3	15	15	15	5	5	15	15
Запас сировини, кг	-	-	39760	107926	965,4	5283	31161	3405	2110	5615	1710	2520

3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Тісто для баранок, сушок та бубликів - готуємо безопарним прискореним способом з використанням КМКЗ та активацією дріжджів. У виробничому циклі КМКЗ виброджують при температурі 34-36 протягом 8 год до кислотності 16-20 град. Після накопичення необхідної маси КМКЗ кислотності один раз за зміну відбирають ½ готової закваски вологість 65 % при двохзмінному режимі підприємства. Готову закваску направляють у витратну ємність, з якої вона протягом зміни витрачається на заміс тіста. Для прискорення дозрівання тіста в нього

вноситься КМКЗ у кількості 10% до маси борошна у тісті та проводиться активація пресованих дріжджів.

Вихід тіста з 100 кг борошна і додаткової сировини визначають по формулі:

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

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

w_{cp} - середньозважена вологість сировини, %

w_m - вологість тіста, %

Витрата води для приготування тіста (у кг) складає:

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

Витрата дріжджової суспензії (кг) для замісу складає:

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

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

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

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

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

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

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

Витрата води (у кг) для розчинення солі складає:

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

Витрата води для замісу тесту G_{TB} (кг) складе

$$G_v = G_v - (G_{ov} + G_{p.c.} + G_{dp.cusp.}) = G_v - G_{ov}$$

3.5.1. Розрахунок пофазних рецептур тіста для баранок «Дитячих»

Тісто для даного виробу готуємо опарним способом на КМКЗ з активацією дріжджів.

Стадія активації пресованих дріжджів для баранок «Дитячих» та сушок «Козацьких» (вміст дріжджів по рецептурі – 1 кг.)

Для активації пресованих дріжджів витрачається 4% борошна і 0,4% білого со-
лоду до маси борошна в тісті. Заварку готують з 2% борошна і води при
співвідношенні Б:В=1:3.

Витрати борошна на приготування заварки дорівнюють:

$$G_{\text{б}}^{\text{зав}} = \frac{100 \cdot 2}{100} = 2 \text{ кг}$$

Витрати води на приготування заварки визначають за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_{\text{б}}^{\text{зав}} \cdot 3, \text{ кг}$$

Де, $G_{\text{б}}^{\text{зав}}$ - витрати борошна на приготування заварки, кг

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Витрати білого солоду для оцукрювання заварки дорівнюють:

$$G_{\text{сол}} = \frac{100 \cdot 0,4}{100} = 0,4 \text{ кг}$$

Вихід заварки визначають за формулою:

$$G_{\text{зав}} = G_{\text{б}}^{\text{зав}} + G_{\text{в}}^{\text{зав}} + G_{\text{сол}}, \text{ кг}$$

де, $G_{\text{в}}^{\text{зав}}$ - витрати води на приготування заварки, кг;

$G_{\text{сол}}$ - витрати білого солоду для оцукрювання заварки, кг.

$$G_{\text{зав}} = 2 + 6 + 0,4 = 8,4 \text{ кг}$$

Вологість заварки визначається за формулою:

$$W_{\text{зав}} = (G_{\text{м}}^{\text{зав}} \cdot W_{\text{м}} + G_{\text{в}}^{\text{зав}} \cdot 100 + G_{\text{сол}} \cdot W_{\text{сол}}) / 8,4$$

де, $W_{\text{б}}$, $W_{\text{сол}}$ – вологість борошна і білого солода, %

$$W_{\text{зав}} = \frac{2 \cdot 14,5 + 6 \cdot 100 + 0,4 \cdot 10}{8,4} = 75,4\%$$

Масу сухих речовин у заварці визначають за формулою:

$$G_{\text{ср}}^{\text{зав}} = G_{\text{м}}^{\text{зав}} \cdot (100 - W_{\text{м}}) / 100 + G_{\text{сол}} \cdot (100 - W_{\text{сол}}) / 100$$

$$G_{\text{ср}}^{\text{зав}} = 2 \cdot 0,885 + 0,4 \cdot 0,9 = 2,07 \text{ кг}$$

Масу сухих речовин у живильному середовищі на стадії активації визначають за формулою:

$$G_{\text{ср}}^{\text{ф.а.}} = G_{\text{зав}}^{\text{ф.а.}} (100 - W_{\text{зав}}) / 100 + G_{\text{м}}^{\text{ф.а.}} (100 - W_{\text{м}}) / 100 + G_{\text{др}} (100 - W_{\text{др}}) / 100$$

де, $G_{\text{б}}^{\text{ф.а.}}$ – витрати борошна на фазу активації (4 – 2 = 2 кг).

$$G_{\text{ср}}^{\text{ф.а.}} = 8,4 \cdot 0,264 + 2 \cdot 0,885 + 1,0 \cdot 0,25 = 4,24 \text{ кг}$$

Вихід активованих дріжджів визначаємо за формулою:

$$G_{\text{а.др.}} = \frac{G_{\text{ср}} \cdot 100}{100 - W_{\text{а.др.}}}$$

де, $W_{\text{а.др}}$ – вологість активованих дріжджів, %

$$G_{a.др.} = \frac{4,24 \cdot 100}{100 - 75} = 16,96 \text{ кг}$$

Витрати води на охолодження заварки визначають за формулою:

$$G_B^{охол.} = G_{a.др.} - (G_{зав} + G_b^{ф.а.} + G_{др.}), \text{ кг}$$

$$G_B^{охол.} = 16,96 - (8,4 + 2 + 1) = 5,56 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 - Витрати сировини на активацію пресованих дріжджів

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Заварка, кг	Живильна суміш, кг	Активовані дріжджі, кг
Борошно пшеничне	4	2	2	-
Вода	11,56	6	5,56	-
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	1	-	-	1
Заварка	-	-	8,4	-
Живильна суміш	-	-	-	15,96
Всього	16,96	8,4	15,96	16,96
Вологість, %	-	75,4	-	76,0

Розрахункова вологість суміші активованих дріжджів за формулою:

$$W_{a.др.} = \frac{G_{зав} \cdot W_{зав} + G_m \cdot W_m + G_{др.} \cdot W_{др.} + G_B^{охол.} \cdot 100}{G_{a.др.}}$$

$$W_{a.др.} = \frac{8,4 \cdot 75,4 + 2 \cdot 14,5 + 1 \cdot 75 + 5,56 \cdot 100}{16,96} = 76\%$$

Розрахуємо вихід тіста із 100 кг борошна і додаткової сировини ($W_T = 31\%$):

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}$$

$$G_T = 124 \cdot (100 - 13,62) / (100 - 31) = 155,2 \text{ кг}$$

Загальна витрата води:

$$G_g = G_m - G_i$$

$$G_B = 155,2 - 124,0 = 31,2 \text{ кг}$$

Витрата сольового розчину: $G_{c.p.} = G_c / 0,26$

$$G_{c.p.} = 1,0 / 0,26 = 3,85 \text{ кг}$$

Витрата води на приготування сольового розчину:

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

$$G_B^{c.p.} = 3,84 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру:

$$G_{p.ц.} = G_{ц.} / 0,6$$

$$G_{p.ц.} = 12,0 / 0,6 = 20 \text{ кг}$$

Витрата води на приготування розчину цукру: $G_B^{p.ц.} = 20 - 12,0 = 8 \text{ кг}$

Вміст борошна в КМКЗ (в кг) визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}} \cdot (100 - w_{\text{КМКЗ}})}{(100 - w_{\text{б}})}$$

де, $G_{\text{КМКЗ}}$ - витрати КМКЗ в тісто, кг;

$w_{\text{КМКЗ}}$ - вологість КМКЗ, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{10 \cdot (100 - 65)}{(100 - 14,5)} = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води (в кг) в КМКЗ дорівнює:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{КМКЗ}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 10,0 - 4,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води під час замішування тіста:

$$G_{\text{м}}^{\text{в}} = 31,2 - (11,56 + 2,85 + 8 + 6) = 2,79 \text{ кг}$$

Таблиця 3.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для баранок «Дитячих»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Активовані дріжджі	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100	4	4,0	92,0
Вода	26,9	11,56	6,0	2,79
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	1	1	-	-
Активовані дріжджі	-	-	-	16,96
Сольовий розчин	5,0	-	-	3,85
Цукровий розчин	12,4	-	-	20
Масло вершкове	10,0	-	-	10,0
КМКЗ	-	-	-	10,0
Всього	157,8	16,96	10,0	155,2+0,4*

*0,4 – білий солод

3.5.2. Розрахунок пофазних рецептур тіста для сушок «Козацьких»

Тісто для даного виробу готуємо опарним способом на КМКЗ з активацією дріжджів.

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

$$G_m = 117,5 * \frac{100 - 17,15}{100 - 35} = 149,1 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста:

$$G_{\text{в}} = G_m - (G_{\text{м}} + G_{\text{оп}} + G_{\text{с}} + \dots)$$

$$G_{\text{в}} = 149,1 - 117,5 = 31,6 \text{ кг}$$

Витрати розчину солі(кг) для замісу тіста:

$$G_{\text{с.р}} = \frac{2,5}{0,26} = 9,62 \text{ кг}$$

Витрати води(кг) для приготування розчину солі:

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

$$G_{\text{р.с}}^{\text{в}} = 9,62 - 2,5 = 7,12 \text{ кг}$$

Витрати розчину цукру (кг) для замісу тіста:

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

Витрати води (кг) для приготування цукрового розчину:

$$G_{\text{ц.с}}^{\text{в}} = 8 - 4 = 4 \text{ кг}$$

Вміст борошна в КМКЗ (в кг) визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}} \cdot (100 - w_{\text{КМКЗ}})}{(100 - w_{\text{б}})}$$

де, $G_{\text{КМКЗ}}$ - витрати КМКЗ в тісто, кг;

$w_{\text{КМКЗ}}$ - вологість КМКЗ, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{10 \cdot (100 - 65)}{(100 - 14,5)} = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води (в кг) в КМКЗ дорівнює:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{КМКЗ}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 10,0 - 4,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Витрати води(кг) для замісу тіста складають:

$$G_{\text{м}}^{\text{в}} = G_{\text{м}} - (G_{\text{в}}^{\text{а.др.}} + G_{\text{с.р.}}^{\text{в}} + G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} + G_{\text{ц.р.}}^{\text{в}})$$

$$G_{\text{м}}^{\text{в}} = 31,6 - (11,56 + 7,12 + 4 + 6) = 2,92 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9 - Пофазна рецептура приготування сушок «Козацьких»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Активовані дріжджі	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне в/с	100	4	4,0	92,0
Вода	20,48	11,56	6,0	2,92
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	1	1	-	-
Активовані дріжджі	-	-	-	16,96
Сольовий розчин	9,62	-	-	9,62
Цукровий розчин	8	-	-	8
Маргарин	4,0	-	-	4,0
Олія соняшникова	4,0			4,0
Кмин	2,0			2,0
КМКЗ	-	-	-	10,0
Всього	149,1+0,4*	16,96	10,0	149,1+0,4*

*0,4 – білий солод

3.5.3.Розрахунок пофазних рецептур тіста для бубликів «Лакомка»*Стадія активації пресованих дріжджів (вміст дріжджів по рецептурі – 2 кг.)*

Для активації пресованих дріжджів витрачається 4% борошна і 0,4% білого солоду до маси борошна в тісті.

Витрати борошна на приготування заварки дорівнюють:

$$G_{\text{зав}}^{\text{б}} = \frac{100 \cdot 2}{100} = 2 \text{ кг}$$

Витрати води на приготування заварки визначають за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = G_{\text{б}}^{\text{зав}} \cdot 3, \text{ кг}$$

Де, $G_{\text{б}}^{\text{зав}}$ - витрати борошна на приготування заварки, кг

$$G_{\text{в}}^{\text{зав}} = 2 \cdot 3 = 6 \text{ кг}$$

Витрати білого солоду для оцукрювання заварки дорівнюють:

$$G_{\text{сол}} = \frac{100 \cdot 0,4}{100} = 0,4 \text{ кг}$$

Вихід заварки визначають за формулою:

$$G_{\text{зав}} = G_{\text{б}}^{\text{зав}} + G_{\text{в}}^{\text{зав}} + G_{\text{сол}}, \text{ кг}$$

де, $G_{\text{в}}^{\text{зав}}$ - витрати води на приготування заварки, кг;

$G_{\text{сол}}$ - витрати білого солоду для оцукрювання заварки, кг.

$$G_{\text{зав}} = 2 + 6 + 0,4 = 8,4 \text{ кг}$$

Вологість заварки визначається за формулою:

$$W_{\text{зав}} = (G_{\text{м}}^{\text{зав}} \cdot W_{\text{м}} + G_{\text{в}}^{\text{зав}} \cdot 100 + G_{\text{сол}} \cdot W_{\text{сол}}) / 8,4$$

де, W_6 , $W_{\text{сол}}$ – вологість борошна і білого солода, %

$$W_{\text{зав}} = \frac{2 \cdot 14,5 + 6 \cdot 100 + 0,4 \cdot 10}{8,4} = 75,4\%$$

Масу сухих речовин у заварці визначають за формулою:

$$G_{\text{СР}}^{\text{зав}} = G_{\text{м}}^{\text{зав}} \cdot (100 - W_{\text{м}}) / 100 + G_{\text{сол}} (100 - W_{\text{сол}}) / 100$$

$$G_{\text{СР}}^{\text{зав}} = 2 \cdot 0,885 + 0,4 \cdot 0,9 = 2,07 \text{ кг}$$

Масу сухих речовин у живильному середовищі на стадії активації визначають за формулою:

$$G_{\text{СР}}^{\text{ф.а.}} = G_{\text{зав}} (100 - W_{\text{зав}}) / 100 + G_{\text{м}}^{\text{ф.а.}} (100 - W_{\text{м}}) / 100 + G_{\text{др}} (100 - W_{\text{др}}) / 100$$

де, $G_6^{\text{ф.а.}}$ – витрати борошна на фазу активації (4 – 2 = 2 кг).

$$G_{\text{СР}}^{\text{ф.а.}} = 8,4 \cdot 0,264 + 2 \cdot 0,885 + 2,0 \cdot 0,25 = 4,49 \text{ кг}$$

Вихід активованих дріжджів визначаємо за формулою:

$$G_{\text{а.др.}} = \frac{G_{\text{СР}} \cdot 100}{100 - W_{\text{а.др.}}}$$

де, $W_{\text{а.др}}$ – вологість активованих дріжджів, %

$$G_{\text{а.др.}} = \frac{4,49 \cdot 100}{100 - 75} = 17,96 \text{ кг}$$

Витрати води на охолодження заварки визначають за формулою:

$$G_{\text{В}}^{\text{охол.}} = G_{\text{а.др.}} - (G_{\text{зав}} + G_6^{\text{ф.а.}} + G_{\text{др}}), \text{ кг}$$

$$G_{\text{В}}^{\text{охол.}} = 17,96 - (8,4 + 2 + 2) = 5,56 \text{ кг}$$

Розрахункова вологість суміші активованих дріжджів за формулою:

$$W_{\text{а.др.}} = \frac{G_{\text{зав}} \cdot W_{\text{зав}} + G_{\text{м}} \cdot W_{\text{м}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{В}}^{\text{охл.}} \cdot 100}{G_{\text{а.др.}}}$$

$$W_{\text{а.др.}} = \frac{8,4 \cdot 75,4 + 2 \cdot 14,5 + 2 \cdot 75 + 5,56 \cdot 100}{17,96} = 76,2\%$$

Таблиця 3.10 - Витрати сировини на активацію пресованих дріжджів

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Заварка, кг	Живильна суміш, кг	Активовані дріжджі, кг
Борошно пшеничне	4	2	2	-
Вода	11,56	6	5,56	-
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	2	-	-	2
Заварка	-	-	8,4	-
Живильна суміш	-	-	-	15,96
Всього	17,96	8,4	15,96	17,96
Вологість, %	-	75,4	-	76,2

Розрахуємо вихід тіста ($W_T = 33\%$) з 100 кг борошна і додаткової сировини:

$$G_T = 125 \cdot (100 - 14,2) / (100 - 33) = 188,1 \text{ кг}$$

Загальна витрата води: $G_B = 188,1 - 125,0 = 63,1 \text{ кг}$.

Витрата сольового розчину: $G_{c.p.} = 1,5 / 0,26 = 5,77 \text{ кг}$.

Витрата води на приготування сольового розчину:

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

Маса розчину цукру: $G_{p.ц.} = 12,0 / 0,5 = 24,0 \text{ кг}$.

Витрата води на приготування розчину цукру: $G_B^{p.ц.} = 24,0 - 12,0 = 12,0 \text{ кг}$.

Маса води під час замішування тіста:

$$G_B^T = 63,1 - 4,27 - 6,0 - 12,0 - 11,56 = 29,27 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11- Пофазна рецептура приготування тіста для бубликів «Лакомка»

Сировина та напівфабрикати	Всього	Активовані дріжджі	КМКЗ	Тісто
Борошно вищого сорту	100,0	4	4	92
Вода	28,83	11,56	6,0	29,27
Білий солод	0,4	0,4	-	-
Пресовані дріжджі	2	2	-	-
Активовані дріжджі	-	-	-	17,96
Сольовий розчин	5,77	-	-	5,77
Цукровий розчин	24,0	-	-	24,0
Маргарин	8,0	-	-	8,0
Кунжут	1,5	-	-	1,5
КМКЗ	10	-	-	10
Всього	188,1+0,4	17,96	10	188,1+0,4

Розрахунок виробничих рецептур тіста

На хлібозаводі передбачено періодичне приготування тіста в для баранок і сушок. Для заміса тіста вибираємо тістомісильну машину марки Т2-М-63”, призначеною для замішування тіста з низької вологістю. Максимальне завантаження – 150 кг., об’єм дежі -300 л. Продуктивність – 750 кг/год.

3.5.4. Розрахунок виробничих рецептур тіста для баранок дитячих

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

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

де V_p - робочий об'єм діжі, л.,

q – норма завантаження на 100л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.(для борошна вищого сорту – 32).

$$M_{max}^{1зам} = \frac{300 \cdot 32}{100} = 96 \text{ кг}.$$

Годинні витрати борошна(кг/год):

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_{кл}},$$

$$M_{год} = \frac{226,6 \cdot 100}{123,5} = 183 \text{ кг / год}.$$

Кількість замісів за 1 годину $n_{зам} = \frac{M_{год}}{M_{max}^{1зам}},$

$$n_{зам} = \frac{183}{96} \approx 2 \text{ заміса}.$$

Ритм замісу:

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*},$$

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}.$$

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

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

$$M_{1зам} = \frac{183}{2} = 91,5 \text{ кг}.$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою:

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

де G_i – витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазної рецептури.

Отримані результати вносимо у таблицю 3.12.

Таблиця 3.12 - Виробнича рецептура приготування баранок «Дитячих»

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне в/с	84,18
Вода	2,55
Білий солод	-
Пресовані дріжджі	-
Активовані дріжджі	15,52
Сольовий розчин	3,52
Цукровий розчин	18,3
Масло вершкове	9,15
КМКЗ	9,15
Всього	142,4

3.5.5. Розрахунок виробничих рецептур тіста для сушок «Козацьких»

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

$$M_{\text{зам}}^{\text{1зам}} = \frac{300 \cdot 36}{100} = 108 \text{ кг}.$$

Норма завантаження на 100л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.(для борошна першого сорту – 36).

Годинні витрати борошна(кг/год):

$$M_{\text{год}} = \frac{289,9 \cdot 100}{117,4} = 247 \text{ кг / год}.$$

Кількість замісів за 1 годину

$$n_{\text{зам}} = \frac{247}{108} \approx 3 \text{ заміса}.$$

Ритм замісу:

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}.$$

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

$$M_{\text{1зам}} = \frac{247}{3} = 82,3 \text{ кг}.$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою:

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

де G_i – витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазної рецептури.

Отримані результати вносимо у таблицю 3.14.

Таблиця 3.13 - Виробнича рецептура приготування сушок «Козацьких»

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне в/с	75,72
Вода	2,4
Білий солод	-
Пресовані дріжджі	-
Активовані дріжджі	13,96
Сольовий розчин	7,92
Цукровий розчин	6,58
Маргарин	3,29
Олія соняшникова	3,29
Кмин	1,65
КМКЗ	8,23
Всього	123,04

3.5.6. Розрахунок виробничих рецептур тіста для бубликів «Лакомка»

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

$$M_{мах}^{зам} = \frac{300 \cdot 32}{100} = 96 \text{ кг}.$$

Норма завантаження на 100л геометричного об'єму ємності для замісу тіста, кг.(для борошна вищого сорту – 32).

Годинні витрати борошна(кг/год):

$$M_{год} = \frac{648 \cdot 100}{131,1} = 494 \text{ кг / год}.$$

Кількість замісів за 1 годину

$$n_{зам} = \frac{494}{96} \approx 5 \text{ замісів}.$$

Ритм замісу:

$$r = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв} .$$

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

$$M_{1зам} = \frac{494}{5} = 98.8 \text{ кг} .$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою:

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

де G_i – витрати сировини та напівфабрикатів згідно пофазної рецептури.

Отримані результати вносимо у таблицю 3.15.

Таблиця 3.14 - Виробнича рецептура рецептура приготування тіста для бубликів «Лакомка»

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно вищого сорту	92
Вода	29,27
Білий солод	-
Пресовані дріжджі	-
Активовані дріжджі	17,96
Сольовий розчин	5,77
Цукровий розчин	24,0
Маргарин	8,0
Кунжут	1,5
КМКЗ	10
Всього	188,1+0,4

3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1 Склади основної і додаткової сировини

Приймаємо до установки бункера марки ХБУ-39, місткістю 20 т.

Загальний об'єм ємностей для зберігання борошна розраховують за форму-

лою:

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

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

ρ - густина борошна (550 кг/м³) ;

n – термін збереження борошна, доби.

$$V_{\text{заг.}} = \frac{70798 + 68733}{550} = 254 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для зберігання окремих сортів борошна визначають за за-

лежністю:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} * n}{Q}$$

де Q – місткість силоса марки ХЕ-160А (30000), кг.

$$N_{\text{ВВ}} = \frac{107926}{20000} = 5,4 \approx 6$$

$$N_{\text{1с.}} = \frac{39760}{20000} = 1,99 \approx 2$$

Загальна кількість складських ємностей дорівнює

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_{23}$$

$$N_{\text{заг}} = 2 + 6 = 8$$

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

Сіль кухонна

Зберігається в установці «мокрого» зберігання солі Т1-ХСБ-10, яка вміщує 10 т. Об'єм ємностей (в м³) для зберігання сировини, яка надходить у сухому стані і підлягає розчиненню, визначають за формулою

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

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

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

n – термін зберігання розчину, діб

ρ - густина розчину, кг/м^3

A – дозування сировини, кг на 100 кг розчину

$$V_c = \frac{100 * 352,2 * (1 + 0,10) * 15}{26 * 1200} = 18,63 \text{ м}^3$$

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

Об'єм витратних ємкостей для сольового розчину в зміну

$$V_{c.p} = (352,2 * (1 + 0,15) * 100) / 3 * 26 * 1200 = 0,43 \text{ м}^3$$

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

$$N_{ч^{c.p}} = 0,43 / 0,3 = 2,0 \text{ чана}$$

Цукор-пісок

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

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

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

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

$$V = (2077,4 * (1 + 0,15) * 100 / 50 * 1230 = 3,88 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі ХЕ-47 об'ємом 550 л. їх число станове:

$$N = 3,88 / 0,55 = \approx 7 \text{ шт.}$$

Число завантажень цукру-піску рівне:

$$n = 3,88 / 0,2 = 14,4 = 20 \text{ разів}$$

Маргарин

Перед використанням маргарин розтаплюють в цукрожиророзчиннику ЦЖР- 300, місткістю 0,2 м^3 .

$$V_{\text{м.с.}} = 1123 * (1 + 0,2) / 980 = 1,38 \text{ м}^3$$

$$N = 1,38 / 0,5 = 2,7 = 3 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 емолірованих ємностей марки РВО- 500. об'ємом 0,5 м^3

Масло вершкове

Перед використанням масло вершкове розтаплюють в цукрожиророзчиннику ЦЖР- 300, місткістю 0,2 м^3 .

$$V_{\text{м.с.}} = 422 * (1 + 0,2) / 980 = 0,52 \text{ м}^3$$

$$N = 0,52 / 0,5 = 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 емолірованих ємностей марки РВО- 500. об'ємом 0,5 м³

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення

Для розрахунку обладнання окремих ліній аерозоль транспорту необхідно визначити потужність просіювала. Потужність просіювала (т/год) дорівнює:

$$Q = F * q$$

де F – просію вальна поверхня машини, м²

q – продуктивність 1 м² сита, т/год (для пшеничного борошна - 2,0-3,0 т/год).

$$Q = 1,5 * 2 = 3 \text{ т / год}$$

При періодичному завантаженні виробничих силосів час роботи просіювала для пропуску годинних витрат борошна (хв.) складає:

$$t = \frac{60 * M_{\text{год}}}{Q}$$

M_{год} – годинні витрати борошна окремого сорту, кг/год

Годинна витрата борошна пшеничного вищого сорту для баранок «Дитячих»

$$M_{\text{год}} = \frac{226,6 * 100}{123,5} = 183,5 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного першого сорту для сушок «Козацьких»

$$M_{\text{год}} = \frac{289,9 * 100}{117,4} = 250 \text{ кг/год}$$

Годинна витрата борошна пшеничного вищого сорту для бубликів «Лакомка»

$$M_{\text{год}} = \frac{648 * 100}{133,1} = 487 \text{ кг/год}$$

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

$$T_{\text{ши.}} = (183,5 + 487 + 250) * 60 / 3000 = 18,4 \text{ хв}$$

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

$$\eta = \frac{M_{\text{год}}}{Q_i} ,$$

де Q_i - потужність просіювала (т/год.)

Для пшеничного борошна:

$$\eta_{\text{ми}} = \frac{(183,5 + 487 + 250)}{3000} = 0,31 \leq 1$$

Визначаємо кількість борошняних ліній, n_i , за формулою:

$$n_i = \frac{\sum M_{\text{год}}}{Q_{\text{год}}}$$

де $Q_{\text{год}}$ - годинна потужність борошняної лінії, кг/год.

Приймаємо 1 борошняну лінію для борошна пшеничного

Приймаємо 1 борошняну лінію резервну.

Для зберігання виробничого запасу борошна приймаємо до установки бункера марки ХЕ-63В-1,85.

Визначаємо запас борошна в виробничих бункерах, G_i , кг, за формулою:

$$G_i = M_{\text{год}} \cdot T$$

де T – строк запасу борошна ($T=2-8$ год.).

Для борошна вищого сорту (лінія №2):

$$G_{\text{в/с}} = 183,5 \cdot 8 = 1468 \text{ кг.}$$

Для пшеничного вищого сорту (лінія №1):

$$G_{1\text{с}} = 487 \cdot 8 = 3896 \text{ кг.}$$

Для пшеничного першого сорту (лінія №3):

$$G_{1\text{с}} = 250 \cdot 8 = 2000 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість виробничих бункерів по кожному сорту борошна, n_i , шт., за формулою:

$$n = \frac{G_i}{V \cdot \rho},$$

де V – об'єм силоса, м^3 ;

ρ - насипна густина борошна, кг/м^3 .

Для пшеничного вищого сорту (лінія №2):

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{1468}{1,85 \cdot 550} = 1,4 \approx 2 \text{ шт.}$$

Для пшеничного вищого сорту (лінія №1):

$$N_{1\text{с}} = \frac{3896}{1,85 \cdot 550} = 3,83 \approx 4 \text{ шт.}$$

Для пшеничного борошна 1-го сорту (лінія №3):

$$n_{1\text{с}} = \frac{2000}{1,85 \cdot 550} \approx 1,96 \text{ шт.}$$

Разом приймаємо 8 бункерів марки ХЕ-63В-1.85.

3.6.3 Вибір і розрахунок обладнання дріжджового і заквасочного відділень

Тісто для сушок і баранок готується на КМКЗ. Для замісу КМКЗ, вибираємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Вибір машини для замісу закваски проводять за об'ємом, м³ місильної

камери за формулою:

$$V_{p.3}^{зам} = \frac{G_{год}^3 \cdot t_{зам} \cdot K_1}{60 \cdot \rho}$$

де $G_{год}^3$ - годинні витрати закваски, кг/год

t-тривалість замісу рідкої закваски, хв.

ρ_1 – густина замішаної рідкої закваски($\rho = 1050$)

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

Кількість заварювальних машин визначаємо за формулою :

$$N = \frac{V_{p.}^{зам}}{V_{ХЗМ}}$$

Розрахунковий об'єм (м³) стандартної ємкості для бродіння закваски розраховуємо за формулою:

$$V_{p.}^{бр} = \frac{G_{год}^3 \cdot t_{бр} \cdot (1+x) \cdot K_2}{\rho_2}$$

де, $G_{год}^3$ - годинні витрати рідкого напівфабрикату (закваски), кг/год;

$t_{бр}$ - тривалість бродіння напівфабрикату (закваски), год;

ρ_2 - густина вибродженого напівфабрикату (закваски), ($\rho_2=750-800$ кг/ м³);

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

K_2 - коефіцієнт використання ємкості

Годинні витраті КМКЗ розраховуємо по максимальним витратам КМКЗ
Загальні хвилинні витрати (кг/хв) борошна для приготування КМКЗ для баранок «Дитячих»

$$M_{заг} = \frac{P_{год} \cdot 100}{60 \cdot B_{хл}}$$

$$M_{заг} = \frac{226,6 \cdot 100}{60 \cdot 123,5} = 3,06 \text{ кг} / \text{год} .$$

$$M_{заг \text{ КМКЗ}} = 3,06 \cdot 10 / 100 = 0,306 \text{ кг} / \text{хв}.$$

Загальні хвилинні витрати (кг/хв) борошна для приготування КМКЗ для сушок «Козацьких»

$$M_{\text{заг}} = \frac{289,9 \cdot 100}{60 \cdot 117,4} = 4,12 \text{ кг / год.}$$

$$M_{\text{заг КМКЗ}} = 4,12 \cdot 10 / 100 = 0,412 \text{ кг/хв.}$$

Загальні хвилинні витрати (кг/хв) борошна для приготування КМКЗ для бубликів «Лакомка»

$$M_{\text{заг}} = \frac{648 \cdot 100}{60 \cdot 133,1} = 8,11 \text{ кг / год.}$$

$$M_{\text{заг КМКЗ}} = 8,11 \cdot 10 / 100 = 0,811 \text{ кг/хв.}$$

Об'єм місильної камери визначаємо за формулою:

$$V_{\text{р. зам}} = \frac{(0,306 + 0,412 + 0,811) \cdot 20 \cdot 1,1 \cdot 60}{60 \cdot 1050} = 0,03 \text{ м}^3$$

Кількість заварювальних машин визначаємо за формулою :

$$N = \frac{0,03}{0,2} = 0,16 \text{ шт} = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварювальну машину марки ХЗ-2М-300 для приготування КМКЗ.

Розрахунковий об'єм (м³) стандартної ємкості для бродіння закваски розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{р бр}} = (0,306 + 0,412 + 0,811) \cdot 60 \cdot 8 \cdot (1 + 0,25) \cdot 2 / 750 = 2,45 \text{ м}^3$$

Час бродіння КМКЗ – 8-20 год.

Для бродіння закваски використовуємо стандартні чани марки РЗ-ХЧД-10 їх кількість визначаємо за формулою :

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

де $V_{\text{ст}}$ – стандартний об'єм чана ,м³

$$N = \frac{2,45}{1} = 3 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 чана для бродіння КМКЗ марки РЗ-ХЧД-10.

3.6.4. Тістоприготувальне відділення

Для замісу тіста при виробництві сушок і баранок приймаємо тістомісильну машину марки Т2-М-63. Максимальне завантаження – 150 кг., об'єм діж 300 л. Тривалість замісу тіста – 10 хв.

Після замішування тіста, для надання йому однородної структури проводиться відлежування і натирання. Під час відлежування, яке триває 10-25 хв., бродіння у тісті через низьку вологість протікає досить повільно. У цей час відбувається набухання клейковини, тісто набуває пластичності.

Розрахунок обладнання для приготування тіста періодичним способом включає в себе розрахунок кількості замісів і тістомісильних машин.

Лінія №1 Для баранок «Дитячих»:

Кількість борошна на один заміс тіста, M_t (кг):

$$M_m = \frac{g \cdot V_d}{100}$$

де g - норма завантаження борошна на 100 л об'єму, кг;

V_d - об'єм діжі тістомісильної машини, л.

$$M_m = \frac{300 \cdot 32}{100} = 96 \text{ кг}$$

Годинна кількість замісів, $D_{\text{год}}$, шт. (без округлення):

$$D_{\text{год}} = M_{\text{год}} / M_m$$

$$D_{\text{год}} = 183 / 96 = 1,9$$

Ритм замішування тіста, хв.:

$$r_T = 60 / D_{\text{год}}$$

$$r_T = 60 / 1,9 = 31,6 \text{ хв}$$

Кількість замісів для приготування напівфабрикату, $D_{\text{ч}}$ (шт.):

$$D_{\text{ч}} = \frac{\tau}{r}$$

де τ – зайнятість діж, хв.;

r – ритм замішування напівфабрикату, хв.

Зайнятість діж τ , хв.:

$$\tau = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замісу напівфабрикату (10 хв.), хв.;

$\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (20 хв), хв.;

$\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій ($\tau_{\text{дод}} = 5-10$ хв).

$$\tau = 10 + 20 + 5 = 35 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ч}} = \frac{35}{31,6} = 1,1 \approx 2$$

На лінії №1 необхідно – 2 тістомесильні машини

Лінія №2 Для сушок «Козацьких»:

Кількість борошна на один заміс тіста, $M_{\text{т}}$ (кг):

$$M_{\text{мах}}^{1\text{зам}} = \frac{300 \cdot 36}{100} = 108 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж, $D_{\text{год}}$, шт.:

$$D_{\text{год}} = 247 / 108 = 2,3$$

Ритм замішування тіста, хв.:

$$r_{\text{т}} = 60 / 2,3 = 26 \text{ хв}$$

Кількість діж для приготування напівфабрикату, $D_{\text{ч}}$ (шт.):

$$D_{\text{ч}} = \frac{35}{26} = 2$$

Зайнятість діж τ , хв.:

$$\tau = 10 + 20 + 5 = 35 \text{ хв}$$

На лінії №2 необхідно – 2 тістомесильні машини

Лінія №3 Для бубликів «Лакомка»:

Кількість борошна на один заміс тіста, $M_{\text{т}}$ (кг):

$$M_{\text{мах}}^{1\text{зам}} = \frac{300 \cdot 32}{100} = 96 \text{ кг}$$

Годинна кількість діж, $D_{\text{год}}$, шт.:

$$D_{\text{год}} = 494 / 96 = 5,1$$

Ритм замішування тіста, хв.:

$$r_{\text{т}} = 60 / 5,1 = 11,8 \text{ хв}$$

Кількість діж для приготування напівфабрикату, $D_{\text{ч}}$ (шт.):

$$D_{\text{ч}} = \frac{30}{11,8} = 2,6 \approx 3$$

Зайнятість діж τ , хв.:

$$\tau = 10 + 15 + 5 = 30 \text{ хв}$$

На лінії №1 необхідно – 2 тістомесильні машини

3.6.5 Тісторозробне відділення

Тісто с тістомісильної машини перевантажують в воронку порціонного подільника марки Reading bakery systems, в якому встановлени шнеки для натирання і транспортування тіста к нолам порціонного подільника. Тісто поділяється на шматки масою 5 кг. і направляється к двойному похилому транспортеру, на якому залишають для відлежування і закатки тістової заготовки. Продуктивність порційного тісто подільника -900 кг/год, що відповідає продуктивності тістомісильної машини.

С транспортера тісто для **баранок та сушок**, попадає в челночну тележку, яка працює в автоматизованому режимі і заповнює воронки екструдера. В екструдері тісто пропускають крізь спеціальні матраци, які в свою чергу надають форму бубличним виробам. Продуктивність екструдера - 1000 кг/год

Масу тістових заготовок установлюють заздалегідь з метою забезпечення необхідної маси готових виробів. Враховуючи, що при ошпарюванні маса заготовки збільшується на 3-7%, а при випіканні зменшується на 16-22%.

Для **бубликів** тісто с транспортера подається в подільно формувальну машину марки А2-ХБД.

Сформовані тістові заготовки за допомогою транспортеру подають на вистоювання в спіральний конвеєр марки Reading bakery systems.

Спіральний конвеєр займає невелику площу, що дає змогу зекономити простір в виробничому цеху. З його допомогою повністю автоматизується процес вистоювання тістових заготовок та надходження їх до печі. Температура вистоювання 35-40 °С і відносна вологість 75-85%.

Переваги:

- повна автоматизація процесу вистоювання;
- економія виробничої площі;
- зниження санітарно-гігієнічних ризиків;
- висока продуктивність;
- підвищення якості продукції.

Розрахунок полягає у визначенні кількості виробів у шафі та необхідної довжини конвеєра.

Кількість тістових заготовок у шафі $N_{\text{хл}}^0$, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{буб}}^{\text{в}} = \frac{P_{\text{буб}}^{\text{зод}} * \tau}{g * 60},$$

де τ - тривалість вистоювання, хв.;

q – маса виробу, кг.

Довжину конвеєра L , м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{буб}}^{\text{в}} * (b + a)}{100 * n},$$

де b - ширина (діаметр) готового виробу, см;

a -відстань між виробами на конвеєрі, см ($a=10-15$);

n -кількість виробів по ширині конвеєра ($n=2$).

Баранки «Дитячі»

Кількість тістових заготовок у шафі $N_{\text{буб}}^0$:

$$N_{\text{буб}}^{\text{в}} = \frac{226,6 * 70}{0,025 * 60} = 10574,6 \approx 10575 \text{шт};$$

Довжину конвеєра L , м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{10575 * (7,5 + 2,5)}{100 * 20} = 52,9 \text{м}$$

Кількість фасувально-пакувальних апаратів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{ф-п}} = \frac{0,22 * 1,05}{0,15 * 11,5} = 0,13 \approx 1 \text{шт}$$

Сушки «Козацьки»

Кількість тістових заготовок у шафі $N_{\text{буб}}^0$:

$$N_{\text{буб}}^{\text{в}} = \frac{289,9 * 50}{0,0065 * 60} = 37166,6 \approx 37167 \text{шт};$$

Довжину конвеєра L , м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{37167 * (4 + 2)}{100 * 34} = 65,58 \text{м}$$

Кількість фасувально-пакувальних апаратів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{ф-п}} = \frac{0,28 * 1,05}{0,15 * 11,5} = 0,17 \approx 1 \text{шт}$$

Отже, для вистоювання баранок та сушок на лініях № 3 і 2 встановлюємо вистійні шафи спірального типу з довжиною конвейера 70 м.

Після вистоювання тістові заготовки піддають гідротермічній обробці – ошпарюють у паровій камері при температурі 106-114 С протягом 1-3,5 хв. Обварені тістові заготовки обсушують у спеціальних камерах із температурою 150-200 °С.

При гідротермічній обробці тістових заготовок у паровій камері на їх поверхні утворюється шар із клестеризованого крохмалю і денатурованих білків, збільшується об'єм і закріплюється форма, що обумовлює виготовлення виробів із гладкою, глянцевою поверхнею.

Лінія № 1 Бублики «Лакомка»

Кількість тістових заготовок у шафі N^о_{бар}:

$$N_{\text{губ}}^{\text{с}} = \frac{648 \cdot 110}{0,1 \cdot 60} = 11880_{\text{шт}};$$

Довжину конвеєра L, м, знаходимо за формулою:

$$L = \frac{11880 \cdot (8 + 3)}{100 \cdot 18} = 72,6 \text{ м}$$

Отже, для вистоювання бубликів на лінії №1 встановлюємо вистійні шафи спірального типу з довжиною конвейера 75 м.

3.6.6 Хлібосховище і експедиція

Строк збереження бубликів на підприємстві – 6 год, а у торговій мережі – 16 год. Баранки та сушки відносять до хлібних консерв, строк збереження на виробництві – 3-4 доби.

Баранки та сушки упаковують у пакети та розсипом у мішки або ящики, а також нанизують на шпагат за допомогою низальних машин (продуктивність -250-325 кг/год).

Розрахунок кількості вагонеток або контейнерів ведемо по кожному сорту виробів окремо. Отримані розрахунки підсумовують.

Баранки та сушки зберігаємо у целофанових пакетах та картонних коробах. Розмір коробка 785×375×300 мм, у нього вміщується 10 кг баранок або 9 кг сушек у пакетах. Баранки та сушки перед пакуванням обов'язково охолоджують.

Кількість целофану для упаковки з урахуванням норми витрат:

$$N = P_{\text{доб}} \cdot n$$

де p - норма використання поліетилену (кг) на 1 т продукції (для продукції розфасованої по 0,25 – 33,6 кг, по 0,2 – 42 кг).

Баранки «Дитячі»:

$$N = 5,212 * 33,6 = 175,1 \text{ кг};$$

Сушки «Козацьки»:

$$N = 6,668 * 33,6 = 224 \text{ кг}.$$

Кількість коробів, ящиків, крафмешків для зберігання виробів, T (шт.):

$$T = \frac{P_{\text{доб}} * T_{\text{зб}}}{g},$$

де $T_{\text{зб}}$ – тривалість зберігання, діб;

g – маса виробів у ящику, кг.

Баранки «Дитячі»:

$$T = 5212 * 4 / 10 = 2085 \text{ кг};$$

Сушки «Козацьки»:

$$T = 6668 * 4 / 9 = 2964 \text{ кг}.$$

Ящики укладають у штабелі на піддонах по 14 шт.

Таким чином, число штабелів, $N_{\text{шт}}$ (шт.):

$$N_{\text{шт}} = T / 14,$$

Баранки «Дитячі»:

$$N_{\text{шт}} = 2085 / 14 = 148,9 \approx 149 \text{ шт};$$

Сушки «Козацьки»:

$$N_{\text{шт}} = 2964 / 14 = 211,7 \approx 212 \text{ шт}.$$

Маса картонних ящиків з урахуванням норм використання:

$$N_{\text{ящ}} = T * 0,35,$$

де 0,35- маса коробка, кг.

$$\text{Баранки «Дитячі»}: N_{\text{ящ}} = 2085 * 0,35 = 730 \text{ кг};$$

$$\text{Сушки «Козацьки»}: N_{\text{ящ}} = 2964 * 0,35 = 1038 \text{ кг}.$$

Необхідна площа складу готової продукції,

$$f_{\text{с}}^{\text{пр}} = P_{\text{доб}} * T_{\text{зб}} / 0,3,$$

де 0,3 – навантаження на 1 м² площі складу з урахуванням проходів, т;

$T_{\text{зб}}$ – тривалість зберігання упакованих виробів на підприємстві, діб.

$$\text{Баранки «Дитячі»}: f_{\text{с}}^{\text{пр}} = 5,212 * 4 / 0,3 = 69,5 \text{ м}^2;$$

$$\text{Сушки «Козацьки»}: f_{\text{с}}^{\text{np}} = 6,68 \cdot 4 / 0,3 = 89,1 \text{ м}^2.$$

Площа складу для зберігання целофану та картонних ящиків розраховуємо з урахуванням навантаження на 1 м^2 :

$$f_{\text{с}}^{\text{н}} = N / g_{\text{уп}}$$

де $g_{\text{уп}}$ – навантаження таропакувального матеріалу на 1 м^2 площі складу, кг (для целофану $g_{\text{уп}}=61,75$, для $g_{\text{уп}}=350$).

Баранки «Дитячі»: - для целофану $f_{\text{с}}^{\text{н}} = 175,1 / 61,75 = 2,84 \text{ м}^2$;

- для картоні ящики $f_{\text{с}}^{\text{н}} = 730 / 350 = 2,09 \text{ м}^2$.

Сушки «Козацьки»: - для целофану $f_{\text{с}}^{\text{н}} = 224 / 61,75 = 3,63 \text{ м}^2$;

- для картоні ящики $f_{\text{с}}^{\text{н}} = 1038 / 350 = 2,97 \text{ м}^2$.

Загальна площа для таропакувальних матеріалів:

$$f_{\text{с}}^{\text{н}} = 2,84 + 2,09 + 3,63 + 2,97 = 11,53 \text{ м}^2$$

Бублики після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання.

Бублики «Лакомка»:

Годинна кількість лотків для зберігання убликів, $L_{\text{год}}$:

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot m} = 648 / 60 \cdot 0,1 = 108$$

де n – кількість хліба у лотку, шт;

m – маса хліба, кг.

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

$$N_{\text{год}} = \frac{L_{\text{год}}}{K} = 108 / 18 = 6$$

де K – кількість лотків у контейнері.

Ритм заповнення контейнерів, хв.:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}} = 60 / 6 = 10 \text{ хв}$$

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

$$N = \frac{60 \cdot T}{r} = 60 \cdot 8 / 10 = 48 \text{ шт}$$

Для перевезення бубличних виробів використовують спеціалізований авто-транспорт. Кількість машин та відпускних місць для перевезення бубличних виробів приймаємо в залежності від потужності підприємства, на 10 т потужності 1 одна машина та 1 отпускне місце. Таким чином на підприємстві потрібно 3 машини для перевезення бубличних виробів та три відпускних місць.

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини, технологічних схем виробництва

Борошно доставляється на хлібокомбінат автоборошновозами марки К1040. За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка ХЩП-2 (1). Шляхом подачі стисненого повітря борошно потрапляє по матеріалопровіду відповідно за сортом в бункери марки ХБУ-39 (2). Зверху на силосах знаходяться фільтри ХЕ-161 (3), де повітря очищується від залишків борошняної пилі. У силосах зберігається 7-добовий запас борошна. Загрузка силосів відбувається зверху. Борошно з силосів через живильник М-116 (4) подається в бункер розвантажувач (5) аерозольтранспортом в два просіювача марки ПБ-1,5 (6) на просіювання, де виводяться сторонні домішки, насичується повітрям та розпушується. Очищення від металодомішок здійснюється за допомогою магнітних уловлювачів, які встановлені у вихідних отворах просіювача. Просіяне та очищене борошно далі подається в надвагові бункери (8), а звідти на ваги АВ-50НК (9). Зважене борошно подається у підвагові бункери (10), розраховані на 2-3 порції. З підвагового бункера борошно транспортується у виробничі бункери відповідного сорту марки ХЕ-63В-1,85 (11). Для відділення транспортного повітря на кришках бункерів встановлені фільтри марки ХЕ-162 (12).

Для виробництва стисненого очищеного повітря з тиском 0,1-0,5 Мпа, призначена компресорна станція марки РУТ-1А-22 (13). Повітря з вулиці потрапляє до компресора з повітреохолоджувачем, де воно стиснюється до тиску 0,1-0,5 МПа через фільтрозаглушувач.

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 зберігають у вигляді розчину в сольовій ямі марки Т1-ХСБ-10 (17). У приймальний відсік засипають сіль і подають воду. Через отвори в трубопроводі, що розташований на дні, подають повітря, за допомогою барботування відбувається розчинення солі. Через занурений в розчині поплавков по проводу розчин направляється в камеру, який знаходиться під фільтром. Після фільтрування розчин направляється у витратні ємкості ХЕ-47 (24) шляхом передавлювання стислим повітрям, що подається від компресора марки О-38Б, а з них до дозаторів у тістоприготовальне відділення.

Дріжджі пресовані надходять на підприємство охолодженими до температури $0 - 4^{\circ}\text{C}$ у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики. Дріжджі – продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах або шафах при температурі від 0 до 4°C з відносною вологістю не вище 75%.

Гарантований термін зберігання 12 діб. Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у активації дріжджів.

Активація дріжджів пресованих проходить в установці (15) марки УАД-60. Активація дріжджів проходить за схемою А.Г.Гінзбурга. Готують заварку з 1,3-3,0% борошна від загальної кількості його в тісті й води у співвідношенні 1:3 в бачку з мішалкою, при ретельному розмішуванні. Борошно подають крізь дозатор сипких компонентів (19), а вода за допомогою водомірного бачка марки АБВ-100 (18). Дріжджі пресовані та солод білий завантажують до бака вручну. При температурі $58-64^{\circ}\text{C}$ додають неферментований солод у кількості 0,4 % до маси всього борошна. Далі заварку розводять холодною водою до вологості 75,4%. Коли заварка охолоне до температури 35°C , додають 1,3-2 % пшеничного борошна до загальної кількості борошна і вносять пресовані дріжджі. Після розмішування живильна суміш повинна мати температуру $30-32^{\circ}\text{C}$. У цій суміші дріжджі активують близько 1 год. Активація дріжджів відбувається в бачку. Активовані дріжджі направляють на виробництво.

Цукор-пісок доставляють на хлібозавод в мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі і зберігають в сухому приміщенні, так як цукор дуже гігроскопічний.

Для звільнення від механічних домішок цукор-пісок просіюють через сита з отворами діаметром не більше 3 мм. Для очищення від феромагнітних домішок (металевого пилу, окалини) і металічних предметів цукор - пісок пропускають через магніти. Для просіювання застосовують плоскі вібраційні сита, а також просіювачі типу «Піонер - ПП».

На виробництво цукор-пісок подають у розчиненому вигляді. Цукровий розчин готують в установці ЦЖР-300 (22). Для запобігання кристалізації в розчин додають кухонну сіль (2,5% до маси цукру). Готовий розчин з бачка перекачується в збірну ємкість ХЕ-48 (23).

Вода на підприємство подається з міського питного водопроводу. Зберігається в спеціальних баках холодної (25) і гарячої води (26), в яких створюється оперативний запас холодної води. Гаряча вода надходить з котельні підприємства. Запас

холодної води повинен забезпечувати безперебійну роботу підприємства протягом 8 годин, запас гарячої води - 5-6 годин.

Масло вершкове та маргарин подають в апарат в якому циркулює гаряча пара. Розтоплюють масло та маргарин в установці ЦЖР-300 (22). Після завантаження жирів необхідно на панелі апаратури відкрити кран з написом «барботер».

Повітря, що проходить через розчин, сприяє швидкому розчиненню масла вершкового або маргарину. Для запобігання охолодження розчину необхідно включити обігрів апарату (гарячою водою або паром).

При розтопленні жирів температура їх не повинна перевищувати 40-45 °С. При більш високій температурі відбувається розшарування жирів на жир і воду, що призводить до порушення рецептури виробів.

Після повного розтоплення масла або маргарину повітря, що надходить через барботер, переливає розчин в витратну ємкість з водяною рубашкою РВО-500 (28).

Кмин та кунжут зберігається тарно у мішках.

Соняшникова олія на підприємстві поступає у бочках. Для зберігання і транспортування олії соняшникової передбачено установку Т1- ХУБ (27). Вона складається з ємкостей для зберігання жиру з підігрівом та збірників які також мають підігрів. Далі олія через мірник з рубашкою відправляється на виробництво

Технологія приготування бублічних виробів

Приготування сушек і баранок

Для приготування сушек і баранок передбачаємо приготування тіста на концентрованій молочнокислій заквасці.

КМКЗ вологістю 65%, замішують в машині ХЗ-2М-300 (29) з додаванням борошна, води і частки КМКЗ. Для дозування борошна встановлено дозатор борошна Ш2-ХД2-А (19), для дозування рідких компонентів дозатор Ш2-ХД2-Б (20) та для дозування КМКЗ дозувальний бочок. Бродіння КМКЗ відбувається у стандартному чані РЗ-ХЧД-10 (30) з мішалкою та водяною рубашкою на протязі 480 хв при температурі 32-36 °С до кислотності 14 -18 град. Виброджена КМКЗ, перекачується в розхідний чан РЗ-ХЧД-3 (16) та ділиться: 90% її подаються в дозатор рідких компонентів Ш32-ХДЧ (21) та на заміс тіста, а 10% на відновлення нової продукції КМКЗ.

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки “Т2-М-63” (31), призначеною для замішування тіста з низької вологістю протягом 10 хв. Вологість тіста для сушок 28-32, баранок 30-32%, залежно від рецептури виробів.

В тістомісильну машину дозуємо залишок борошна, дозатором сипких компонентів Ш2-ХД2-А (19). Активовані дріжджі, сольовий розчин, цукровий розчин, масло вершкове та залишок води дозуємо дозатором Ш2-ХД2-Б (20).

Температуру тіста регулюють, змінюючи температуру розчину цукру, жиру і води. При приготуванні тіста використовують крихту (2% до маси борошна) і сухарне борошно (1 ... 1,5%), отримане при переробці браку. Тісто в кінці замісу має бути сухим і однорідним.

Відлежування та натирання тіста. Метою відлежування є формування структури тіста. Під час відлежування тісто набуває пластичності. Для тіста із сильного борошна відлежування має бути тривалішим, ніж із борошна, середнього за силою. Тісто залишають в спокої на 10-25 хв для набухання клейковини.

Після замісу тіста, воно надходить на стадію натирання. Вона полягає в механічній обробці (вальцювання), яка робить тісто більш пластичним і однорідним, покращує набухання клейковини, сприяє рівномірному розподілу додаткової сировини в масі тіста, полегшує формування заготовок.

Тісто перевантажують в воронку порціонного подільника марки Reading bakery systems (32), виробництва США, в якому встановлені шнеки для натирання і транспортування тіста к ножах порціонного подільника. Тісто поділяється на шматки масою 5 кг. і направляється к подвійному похилому транспортеру (33), на якому залишають для відлежування і закатки тістової заготовки.

С транспортера тісто попадає в челночну тележку (34), яка працює в автоматизованому режимі і заповнює воронки екструдера (35). В екструдері тісто пропускають крізь спеціальні матраци, які в свою чергу надають форму бубличним виробам.

Масу тістових заготовок установлюють заздалегідь з метою забезпечення необхідної маси готових виробів. Враховуючи, що при ошпарюванні маса заготовки збільшується на 3-7%, а при випіканні зменшується на 16-22%.

Сформовані тістові заготовки за допомогою транспортеру (38) подають на вистоювання в спіральний конвеєр марки Reading bakery systems (36). Спіральний конвеєр займає невелику площу, що дає змогу зекономити простір в виробничому цеху. З його допомогою повністю автоматизується процес вистоювання тістових заготовок та надходження їх до печі. Температура вистоювання 35-40 °C і відносна вологість 75-85%.

Після вистоювання тістові заготовки піддають гідротермічній обробці – ошпарюють у паровій камері (37) з тиском пари 1,4.106 Па і температурі 106-114 С

протягом 1-3,5 хв. Ошпарені тістові заготовки обсушують у спеціальних камерах із температурою 150-200 °С.

Після ошпарювання на поверхню тістових заготовок, для сушок «Козацьких» за допомогою дозаторів (42), наносять підсипку кмина.

При гідротермічній обробці тістових заготовок у паровій камері на їх поверхні утворюється шар із клестеризованого крохмалю і денатурованих білків, збільшується об'єм і закріплюється форма, що обумовлює виготовлення виробів із гладкою, глянцевою поверхнею.

Випікають вироби в тунельній печі марки Г4-ПХСМ-25 (40) при температурі $200 \pm 20^\circ\text{C}$. Температура центральних шарів заготовки у кінці випікання становить: у сушок – 110-112 °С, баранок – 107-108 °С.

Після випічки готові вироби направляються на охолоджуючий транспортер (39) з подальшим направленням в накопичуючий бункер (43), який встановлюється над пакувальною маною (44).

Приготування бубликів

Для приготування бубликів передбачаємо приготування тіста на концентрованої молочнокислій заквасці.

КМКЗ вологістю 65%, замішують в машині ХЗ-2М-300 (29) з додаванням борошна, води і частки КМКЗ. Для дозування борошна встановлено дозатор борошна Ш2-ХД2-А (19), для дозування рідких компонентів дозатор Ш2-ХД2-Б (20) та для дозування КМКЗ дозувальний бочок. Бродіння КМКЗ відбувається у стандартному чані РЗ-ХЧД-10 (30) з мішалкою та водяною рубашкою на протязі 480 хв при температурі 32-36 °С до кислотності 14 -18 град. Виброджена КМКЗ, перекачується в розхідний чан (16) та ділиться: 90% її подаються в дозатор рідких компонентів ШЗ2-ХДЧ (21) та на заміс тіста, а 10% на відновлення нової продукції КМКЗ.

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки “Т2-М-63” (31), призначеною для замішування тіста з низької вологістю протягом 10 хв.

В тістомісильну машину дозуємо залишок борошна, дозатором сипких компонентів Ш2-ХД2-А (19). Активовані дріжджі, сольовий розчин, цукровий розчин, маргарин та залишок води дозуємо дозатором Ш2-ХД2-Б (20).

Температуру тіста регулюють, змінюючи температуру розчину цукру, жиру і води. При приготуванні тіста використовують крихту (2% до маси борошна) і сухарне борошно (1 ... 1,5%), отримане при переробці браку. Тісто в кінці замісу має бути сухим і однорідним.

Відлежування та натирання тіста. Тісто залишають в спокої на 10-25 хв для набухання клейковини.

Після замісу тіста, воно надходить на стадію натирання. Вона полягає в механічній обробці (вальцювання), яка робить тісто більш пластичним і однорідним, покращує набухання клейковини, сприяє рівномірному розподілу додаткової сировини в масі тіста, полегшує формування заготовок.

Тісто перевантажують в воронку порціонного подільника марки Reading bakery systems (32), виробництва США, в якому встановлені шнеки для натирання і транспортування тіста к нолам порціонного подільника. Тісто поділяється на шматки масою 5 кг. і направляється к подвійному похилому транспортеру (33), на якому залишають для відлежування і закатки тістової заготовки.

Після відлеження тісто вологістю $W=32\pm0,5$ % надходить транспортером до ущільнюючих і формуючих пласт валків після яких сформований пласт попадає в подільно - закаточну машину марки А2-ХБД (41). У ній здійснюється розподіл пласта тесту на смужки та замикання їх з утворенням посередині отвору.

Сформовані тістові заготовки за допомогою транспортеру (38) подають на вистоювання в спіральний конвеєр марки Reading bakery systems (36). Тривалість вистоювання 70-80 хв при оптимальному режимі з відносною вологістю повітря $W = 75-78\%$ і температурою $t = 30-32$ °С.

З вистоювальної шафи, тестові заготовки пересаджують на сітку камери ошпарювання, де відбувається ошпарювання їх парою протягом 2,5-3 хв. Після ошпарювання на поверхню тістових заготовок, за допомогою дозаторів, наносять підсипку кунжута.

Випікають вироби в тунельній печі марки Г4-ПХСМ-25 (40) при температурі 200 ± 20 °С.

Після випікання готові булочки потрапляють на циркуляційний стіл марки Х-ХГ (45) і укладаються на лотки контейнера марки ХКЛ-18 (46).

Пакування і зберігання булличних виробів.

Сушки і баранки розфасовують у паперові, поліетиленові, целофанові пакети чи пачки масою 1 кг і менше.

Строк максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі повинен бути не більше: для булличків не упакованих – 6 годин; - для булличків упакованих – 10 годин. Строк придатності виробів хлібобулочних булличних вказується в рецептурі на конкретний вид виробу і повинен бути не більше: - для булличків не упакованих – 16 годин, упакованих – 72 години з моменту їх виймання з печі; - для баранок не упакованих – 25 діб, упакованих – 15 діб від дати їх виготовлення; - для сушок не упакованих – 45 діб, упакованих – 15 діб від дати їх виготовлення.

Гарантійний термін зберігання із дня виготовлення: сушок – 4, баранок – 25 діб. Для виробів, фасованих у поліетиленові або целофанові пакети – 15 діб.

Якість сушок і баранок оцінюють за формою, станом поверхні та м'якушки, смаком, заїпахом, крихкістю і здатністю до набухання.

Набухання баранок і сушок характеризується коефіцієнтом набухання, який визначається як відношення маси набухлих у воді за 5 хв шматочків виробів певного розміру до маси сухих. Коефіцієнт набухання має бути для баранок не менше 2.5, для сушок – 3.

3.10 Технохімічний та мікробіологічний контроль

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

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

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

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

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

Контроль параметрів технологічного процесу, якості напівфабрикатів і готової продукції проводиться методами, передбаченими діючими нормативними документами. Для внутрішньозаводського контролю застосовують також методи,

не передбачені стандартами, наприклад експрес метод визначення вологості тіста, органолептична оцінка готовності напівфабрикатів тощо.

Стандарти на методи визначення передбачають правила відбору проб і зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів.

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

Завдання ТХК :

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

- Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99 (стасован)
- Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007
- Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015
- Цукор ДСТУ 4623:2006
- Вода ДСанПін 2.2.4-171-10
- Олія соняшникова ДСТУ 4492:2017
- Маргарин ДСТУ 4465:2005
- Масло вершкове ДСТУ 4393:2009

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

Таблиця 3.15 - Точки контролю технологічного процесу

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контролюємий параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Приймання і підготовка сировини	Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99 (стасован)	Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Білизна Зольність Наявність метало-домішок Вологість Крупність Кількість сирової клейковини Якість сирової клейковини Число падіння	Кожна партія	Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Відмиванням На приладі ВДК-1 Методом Партена-Харберга
	Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007	Колір, запах, смак, консистенція Кислотність Вологість	Кожна партія	Органолептично Титрування Висушуванням
	Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням
	Розчин солі	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Цукор ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням
	Розчин цукру	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Вода ДСанПін 2.2.4-171-10	Запах, смак, прозорість Колі-титр, колі-індекс	Кожна партія	Органолептично Посів
	Масло вершкове ДСТУ 4393:2009	Запах, смак, консистенція, колір	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Маргарин ДСТУ 4465:2005	Запах, смак, консистенція, колір	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	КМКЗ'	Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	На початку бродіння На початку і наприкінці	Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу

			бродіння	
	Тісто	Колір, запах, конси- стенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	Після замісу Перед подачею на ро- зробку	Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу
	Дозування	Точність	По мірі необ- хідності	Ваговим чи об'ємним
Розробка (поділ тіста)	Тістова заго- товка	Маса	По мірі необ- хідності	Зважування 10 шт.
Формування	Тістова заго- товка	Відповідність форми і довжини тістової заго- товки	По мірі необ- хідності	Органолептично
	Параметри вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура повітря Відносна вологість по- вітря	Перед випікан- ням В камері ви- стоювання	Органолептично Вимір часу Термометром Психрометром
Випікання	Параметри випікання	Готовність бубликів Тривалість випікання Температура по зонам печі Тиск на паропроводі в печі	При випіканні	Термометром в центрі м'якушки Вимір часу Термометром Манометром
Зберігання, укладання в локти	Хлібосхови- ще і експе- диція	Кількість виробів на лотку Санітарний стан тари Температура повітря Відносна вологість по- вітря	По мірі необ- хідності	Органолептично Органолептично Термометром Психрометром
Контроль якості готової продукції	Бубличні вироби	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Набухаємість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням Титрування Прилад Журавльова Фериціанідним

Розділ 4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення

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

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

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

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Потужність 26,8 т/добу
Електроенергія	кВт·год	260,0
Паливо	Тон умов. палива	0,17
Вода	м ³	6,00
Тепло	ГДж (Гкал)	1,15
Пара	Т	0,52
Холод	ГДж (Гкал)	0,03
Стисле повітря	м ³	143,0
Викиди стічних вод	м ³	4,0

4.1. Опалення

У всіх приміщеннях хлібозаводу, за виключенням пекарного відділення, трансформаторної і насосної підстанції, холодильних камер передбачене опалення. В будівлі цеху встановлене водяне опалення з параметрами теплоносія 50-70°C. Нагрівальними приладами є радіатори, які встановлені під вікнами. У запилених приміщеннях замість радіаторів встановлюються гладкі труби.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{o.r.}$ (в Вт) обчислюємо за формулою:

$$Q_T^{o.r.} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_0(t_n - t_3).$$

$$Q_T^{o.r.} = 0,8 \cdot 16805 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-16)) = 106 \text{ кВт},$$

де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі; V_6 – будівельний об'єм хлібозаводу, м³; g_0 – питомі витрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/(м³·К), при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°C (див. табл. 4.2.); t_n – середня температура опалювальних приміщень (16-18 °C); t_3 – середня температура п'яти найхолодніших днів опалювального сезону (Миколаївська обл. – мінус 16 °C).

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

Таблиця 4.2 - Питомі витрати тепла g_o на 1 м³ будівлі хлібопекарського підприємства

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

Для типового проекту хлібозаводу потужністю 25-30 т/добу будівельні об'єми виробничого корпусу з розмірами в плані першого поверху - 72×30*6 м і плану другого поверху – 30*18*4,8, крім того треба враховувати, що к основному виробничому корпусу примикає склад безтарного зберігання борошна з розмірами 12*18 м. Будівельні об'єми розраховуємо за залежністю:

$$V_{\text{зар}} = (72 \cdot 30 \cdot 6) + (18 \cdot 42 \cdot 4,8) + (18 \cdot 12) = 16805 \text{ м}^3,$$

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

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

$$Q_T^{o.x.} = 0,8 \cdot 16805 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-6)) \cdot 24 \cdot 212 / 1000000 = 542 \text{ мВт},$$

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

4.2 Вентиляція та кондиціонування

У виробничих приміщеннях проектується поточно-витяжна, механічна і природна вентиляція, яка розрахована на поглинання залишків вологи і тепла, а також виділення шкідливих речовин від обладнання, напівфабрикатів, готової продукції, механізмів і т.д. Вентиляція розраховується на створення температурно-вологісних умов, сприятливих на працівників і для технологічних процесів. Загальнообмінна і технологічна вентиляція розраховується спільно.

Орієнтовані витрати тепла і електроенергії на вентиляцію:

$$L_B = \frac{60 * V * n}{100}$$

де V – об'єм будівлі по зовнішньому обміром, м^3 ;

60 – відсоток регулюючих будівель;

n – середня кратність повітрообміну в годину (3 – 5).

$$L_B = \frac{60 * 16805 * 5}{100} = 50415 \text{ м}^3$$

Витрати тепла на вентиляцію:

$$Q_B = \frac{L_B * \rho * c * (t_g - t_n)}{3,6}$$

де ρ - щільність повітря, $\text{кг}/\text{м}^3$;

c – питома теплоємність повітря, $\text{кДж}/(\text{кг} * \text{К})$;

t_g - середня температура вентиляованих приміщень, $^{\circ}\text{C}$;

t_n - розрахована опалювальна температура, $^{\circ}\text{C}$.

$$Q_B = \frac{50415 * 1,2 * 1,0 * (15 - (-25))}{3,6} = 0,67 \text{ МВт}$$

4.3 Водопостачання і каналізація

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

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

Загальну витрати води за годину Q_g^z (в м^3) визначаємо за формулою:

$$Q_B^r = Q_g^z * 3,96 / T_n = 26,8 * 6 / 23 = 7 \text{ м}^3,$$

де Q_B^r - продуктивність печей за добу, т; 6,0 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів для хлібозаводу потужністю 26.8 т/добу, $\text{м}^3/\text{т}$; T_n - тривалість роботи печей протягом доби, год.

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

$$Q_{в.п.}^r = \frac{80 * Q_B^r}{100} = 80 * 7 / 100 = 5,6 \text{ м}^3,$$

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

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

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} = 5,6 * (55 - 5) / (75 - 5) = 4 \text{ м}^3,$$

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

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

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

де 4,18 – теплоємність води, $\text{кДж/кг} \cdot \text{K}$; K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1-1,2).

Взимку за формулою витрат тепла за годину складають:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}} = 4 * 4,18 * (55 - 5) * 1,2 / 3,6 = 279 \text{ кВт}.$$

Влітку за формулою витрат тепла за годину складають:

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{г}} = 4 * 4,18 * (55 - 5) * 1,1 / 3,6 = 255 \text{ кВт}.$$

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

$$Q_{\text{в}}^3 = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8 = 7 \cdot 8 = 56 \text{ м}^3,$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

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

$$Q_{\text{в.г.}}^3 = Q_{\text{в.г.}}^1 + Q_{\text{в.г.}}^2 + Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}} = 2,2 + 0,88 + 0,038 = 3,12 \text{ м}^3,$$

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

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

$$Q_{\text{в.г.}}^2 = 0,4 \cdot 2,2 = 0,88 \text{ м}^3.$$

При використанні лише тунельних печей, недоторканий запас води для водогрійних котелків, тупікових печей та економайзерів не розраховують.

$$Q_{\text{в.г.}}^1 = 4 \cdot Q_{\text{б}}^{\text{г}} \cdot Q_{\text{в}}^{\text{т}} = 4 \cdot (0,92 \cdot 0,6) = 2,2 \text{ м}^3,$$

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

Годинні витрати пшеничного борошна: $(5,68 + 15,418) / 23 = 0,92$ т.

Недоторканий запас води для водонагрійних котлів, печей та економайзерів $Q_{в.г.}^k$ (м³) розраховують за формулою:

$$Q_{в.г.}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} = 3,6 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3,94 / 2257 = 0,038 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну Q_B^d (в м³) обчислюємо за формулою:

$$Q_B^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} = \frac{23 \cdot 100}{1000} = 2,3 \text{ м}^3,$$

де N_p - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

Об'єм бака холодної води V_x (в м³) знаходимо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{в.г.}^3 - Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho} = (56 - 3,12 - 2,3) \cdot 1,1 / 1 = 50,6 \text{ м}^3,$$

де ρ - густина води в кг/дм³ (приймають 1 т/м³).

Приймаємо два бака об'ємом по 25 м³.

Об'єм бака гарячої води V_r (в м³) розраховуємо за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{в.г.}^3 + Q_B^d) \cdot 1,1}{\rho} = (3,12 + 2,3) \cdot 1,1 / 0,984 = 5,8 \text{ м}^3,$$

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

Приймаємо бак об'ємом 6 м³.

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

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства потужністю 26,8 т/добу приймаємо близько 4,0 м³ на 1 т продуктивності (див. табл. 4.1.)

Об'єм стічних вод за годину Q_K^r (в м³) для пекарні обчислюємо за формулою:

$$Q_K^r = Q_n^r \cdot 4,0 = (26,8 / 23) \cdot 4,0 = 4,66 \text{ м}^3,$$

де Q_n^r - продуктивність печей за годину, т.

4.4. Холодозабезпечення

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

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 36000}{3600 \cdot 24} = 26,8 \cdot 30000 / 3600 \cdot 24 = 9,3 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

де Q_n^d - продуктивність печей за добу, т; 30000 – кількість холоду (в Дж), яка витрачається на 1 т продукції хлібозаводу потужністю 26,8 т/добу (див. табл. 4.1.); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

4.5. Електрозабезпечення

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт · год) добові та за рік для хлібозаводу потужністю 26.8 т/добу визначаємо за залежностями:

$$E_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} \cdot 260 = 26,8 \cdot 260 = 6968 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{доб}} \cdot 260 \cdot 330 = 26,8 \cdot 260 \cdot 330 = 22299440 \text{ кВт} \cdot \text{год}.$$

З метою зниження енергоспоживання підприємством необхідно виконати ряд заходів:

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

4.6. Витрати палива

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

$$Q_{\text{пал.п}}^r = \frac{Q_{\text{п}}^r \cdot g_{\text{п}} \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_{\text{п}}} = 26,8/23 \cdot 170 \cdot 7000 \cdot 4,187/33500 = 173,3 \text{ м}^3,$$

де $Q_{\text{п}}^r$ - продуктивність печей за годину, т; $g_{\text{п}}$ - питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо для хлібозаводу потужністю 26,8 т/добу $g_{\text{п}} = 170$ кг); $Q_{\text{п}}$ - теплотворна здатність натурального палива, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг}}$ або $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$ (приймаємо для природного газу – 33500 $\frac{\text{кДж}}{\text{м}^3}$).

Розділ 5. Архітектурно-будівельна частина

5.1. Генеральний план забудови території

Хлібозавод знаходиться в межах міста. Територія підприємства має площу 1,81 га, по периметру огорожена парканом. Виробничий корпус розташований відносно сторін світу, що володіє напрямком вітрів з урахуванням забезпечення найбільш сприятливого природного освітлення, провітрювання.

К основному виробничому корпусу прибудован двох поверховий склад для безтарного зберігання борошна.

На території підприємства запроектовані два в'їзди: основний, де встановлені прохідна і автомобільні ваги, і запасний в'їзд для в'їзду пожежних машин, шириною 6 метрів. Поруч з основним в'їздом запроектована автостоянка.

На території підприємства передбачені: майданчик для розвороту борошновоза з шириною 25 метрів, майданчик для відвантаження солі шириною 25 метрів. На території запроектовані всі основні будівлі і споруди: головний виробничий корпус, АПК, головний фасад який орієнтований на південь, склад, майстерня, гараж і котельня. Передбачений пожежний резервуар.

Основні проїзди, майданчики, пішохідні доріжки асфальтовані. Територія хлібозаводу озеленена чагарниками, та листовими деревами, коефіцієнт озеленення 20%.

Таблиця 5.1 Основні показники типового проекту хлібозаводу відповідно до генерального плану

Показники	Одиниці вимірювання	Кількість
Площа території	га	1,81
Площа забудови	м ³	3180
Площа озеленення	м ³	1260
Щільність забудови	%	35,8
Коефіцієнт використання території	-	59

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Виробнича потужність хлібозаводу складає 26,8 т/доб. Режим роботи - трьохзмінний. Територія хлібозаводу поділена на чотири зони, у склад яких входе:

- 1.Складські приміщення
- 2.Виробничі приміщення
- 3.Підсобно – виробничі приміщення
- 4.Адміністративно-побутові приміщення

Розрахунок площі основних приміщень ведеться по орієнтовним укрупненим показникам і уточнюється при компоновці.

Згідно з нормативними даними визначимо площі складських і виробничих приміщень:

Площу складу для безтарного зберігання борошна визначають за формулою:

$$F_{БЗБ} = \frac{\sum M * V_{ск}}{H}$$

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

$V_{ск}$ – середній об'єм складу на 1т борошна (7-8 м³);

H – висота складу, м

$$F_{БЗБ} = \frac{(39,8+108)*8}{15,6} = 76 \text{ м}^2$$

Площа складу тарного зберігання борошна:

$$F_{т.б.} = \frac{\sum M}{q_{сер}}$$

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

$q_{сер}$ - середнє навантаження на 1м², кг.

$$F_{т.б.} = \frac{15418 + 5680}{1500} \approx 14 \text{ м}^2$$

Площу складу для «мокрого» зберігання солі визначають із розрахунку 1,2 м² на 1т потужності підприємства

$$F_c = 1,2 * 26,8 = 32,2 \text{ м}^2$$

Площі виробничих приміщень визначають за залежністю :

$$F_i = q_i * P_{доб}$$

де $P_{доб}$ – добова потужність підприємства, т;

q_i – норми площ на 1т потужності підприємства, m^2 (для силосного відділення 4 m^2 , для розчиного вузла 1,5 m^2 , для тістоприготувального відділення 5 m^2 , для тісторозробного відділення 6 m^2 , для пекарної зали 9 m^2).

Площа силосного відділення: $F = 4 * 26,8 = 107,2 m^2$

Площа розчинного вузла: $F = 1,5 * 26,8 = 40,2 m^2$

Площа тістоприготувального відділення: $F = 5 * 26,8 = 134 m^2$

Площа тісторозробного відділення: $F = 6 * 26,8 = 161 m^2$

Площа пекарної зали: $F = 9 * 26,8 = 241 m^2$

Площа складу готової продукції (розрахунки наведені в п.3.6.6):

Баранки «Дитячі»: $f_c^{np} = 5,212 * 4 / 0,3 = 69,5 m^2$;

Сушки «Козацьки»: $f_c^{np} = 6,68 * 4 / 0,3 = 89,1 m^2$.

Необхідна площа складу готової продукції для бубликів - :

$$f_c^{np} = 48 * 1 / 0,7 = 69 m^2.$$

Загальна площа складу готової продукції:

$$F = 69,5 + 89,1 + 69 = 227 m^2$$

Площа експедиції (20% від площі складу готової продукції:

$$F = 0,2 * 227 = 45,8 m^2$$

Таблиця 5.2 Площі підсобно-виробничих приміщень (m^2)

Найменування приміщень	Площа приміщень, m^2
Ремонтно-механічна майстерня	18
Лабораторія	24
ГРП	16
Приміщення для санітарної обробки тари	30
Приміщення чергових слюсарів та електромонтерів	10
Приміщення для зберігання	
- виробничого інвентаря	10
- пожежного інвентаря	10
Приміщення для зберігання відходів	12
Матеріальний склад	18

Площі адміністративно-побутових приміщень визначаються по нормам, виходячи з штатного розписання підприємства. Гардероб для вуличного одягу розта-

шовується в вестибюлі із розрахунку $0,1 \text{ м}^2$ на 1 місце вішалки. Площа гардероба рівна:

$$S_{\text{гард}} = 0,1 * 24 = 2,4 \text{ м}^2$$

Гардеробні, душові і умивальні слід об'єднувати в гардеробні блоки. Площа гардеробних блоків рівна:

$$S_{\text{г.бл}} = 1,8 * 24 = 43,2 \text{ м}^2$$

Даний виробничий хлібозавод проектується каркасного типу зі збірниками залізобетонними конструкціями.

Виробнича будівля хлібозаводу запроектована різноповерховим, розмір всієї будівлі $72 \times 30 \text{ м}$. Прольоти в одноповерховій частині виробничого корпусу (у поперечному напрямку) приймаємо $6 \times 12 \text{ м}$. Прольоти та крок колон багатопверхових виробничих будівлях приймаємо $6 \times 6 \text{ м}$. В адміністративно-побутовому приміщенні прольоти та крок колон приймаємо $6 \times 6 \text{ м}$.

У виробничій будівлі висота першого поверху 6 м , другого – $4,8 \text{ м}$. Висота адміністративно-побутового приміщення складає – $3,3 \text{ м}$.

Колони є основним несучим елементом каркаса будівлі, зроблені каркасного перетину. Висота колон 6 м , розміри $400 \times 400 \text{ мм}$.

Стіни – самонесущі, виготовляють із цегли, природних каменів, легко бетонних блоків.

Перегородки. Для розділення внутрішніх об'єктів споруди на окремі виробничі, допоміжні, складські і інші приміщення приміняють перегородки. На хлібозаводі застосовують перегородки з цегли, товщиною в одну цеглу.

Міжповерхові перекриття складені зі збірників залізобетонних елементів: ригелів і плит. Конструювання й розрахунок залізобетонних силосів для зберігання борошна на складі виконанні відповідно до вимог, передбачених «Вказівками по проектуванню силосів для сипучих тіл» СН 302-65.

Покриття проєктовані без даховим, тобто балки, ферми, плити є несучими елементами й служать одночасно основою, по якій укладається теплоізоляційний настиляються покрівельні матеріали.

Плити покриттів у напрямку кроку колон мають номінальну довжину 6 м і в деяких випадках 12 м .

Покрівля. По снові із цементного розчину або асфальту, покладеним по теплоізоляції, настилані 3 – 4 шари руберойду на бітумній мастиці.

5.3 Опис компонування обладнання

Компонування – це розміщення та взаємне узгоджування всіх виробничих, складських, підсобно-виробничих і допоміжних відділень і приміщень підприємства. При компонуванні обладнання, виробничих та допоміжних приміщень слід використовувати спеціальну навчальну і довідкову літературу.

На хлібозаводі використовують як вертикальну (для складу БХМ), так і горизонтальну схеми компоновки обладнання.

На першому виробничому поверсі запроектовані: установка для «мокрого» зберігання солі, склад тарного зберігання сировини, холодильна камера для зберігання сировини, яка швидко псується, вантажний ліфт для подачі сировини на другий поверх у розчинний вузол, тістоприготувальне відділення на основі тістомісильних машин періодичної дії Т2-М-63, тісторозробне відділення на основі тістоділильних, тістоокруглювальних, тістозакатувальних машин та шаф для кінцевої вистійки, пекарне відділення, охолоджувальне відділення, експедиція.

На другому виробничому поверсі запроектовані просіювальне відділення, заварювальне відділення, де відбувається приготування рідких напівфабрикатів таких, як: КМКЗ, розчинний вузол, де відбувається розчинення твердої сировини, лабораторія та приміщення з водяними баками.

Дана схема компонування забезпечує послідовність виробничого процесу, зручне сполучення між різними приміщеннями, зручність транспортування сировини та напівфабрикатів, відсутність зустрічних та перехресних потоків, комплексну механізацію та автоматизацію технологічних операцій.

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

Розділ 6. Охорона праці

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

Таблиця 6.1 - Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1	Рухомі машини і механізми	-	ГОСТ12.2.124-90. ССБТ	Технологічно-транспортне обладнання	Накручування одягу і волосся на механізми
2	Вироби, що пересуваються, заготівлі, матеріали	-	ГОСТ12.2.124-90. ССБТ	Підкатні діжі	Механічні травми
3	Підвищена запиленість і загазованість повітря	2 – 6 мг/м ²	-	Склад БЗБ, пекарні зали	Забруднення дихальних шляхів, професійні хвороби
4	Підвищена температура поверхонь устаткування	45 °С	-	Пекарна зала	Теплові травми, опіки
5	Підвищена температура повітря робочої зони	25-27°С	ДСН 3.3.6.042-99	Пекарна зала	Тепловий удар, перегрів тіла
6	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Весь виробничий корпус	Порушення слухового апарату, діяльності серцево – судинної системи
7	Підвищений рівень вібрації	Рівень віброшвидкості не більше 95 дБ	ДСН 3.3.6.039-99	Виробничий корпус	Порушення периферичної і центральної нервової системи, порушення діяльності серцево – судинної системи
8	Підвищена або знижена вологість повітря	40 – 60 %	ДСН 3.3.6.042-99	Пекарне відділення	Виснаження, втрата трудосможності
9	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	-	Технологічне, аспіраційне, транспортне обладнання та освітлювальні прилади	Електричні опіки, металізація шкіри та електроофтальмія

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

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

Таблиця 6.2 - Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Категорія роботи	Холодний період року			Теплий період року		
			Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Склад БЗБ	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
2	Склад тарного зберігання	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3

3	Приміщення виробничих бункерів	IIa	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
4	Відділення зважування та просіювання борошна	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
5	Приміщення підготовки сировини	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
6	Опарно-заквашувальне відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
7	Тістомісильне відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
8	Тістоподільне відділення	IIa	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
9	Пекарне відділення	IIб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
10	Експедиція	III	16-18	40-60	0,3	18-20	40-60	0,4
11	Адміністративні приміщення	Ia	22 -24	40 – 60	0,1	23 - 25	40 - 60	0,1

Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Вимоги безпеки щодо розташування та компонування виробничого обладнання

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

Під час розміщення устаткування слід передбачати:

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

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

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

0.25 м. Відстань від підлоги площадки обслуговування силосів до перекриття або низу виступаючих частин конструкцій повинно бути не менше ніж 2 м;

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

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

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

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

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

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

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

- захисне заземлення корпусів електричного устаткування і транспортного обладнання;

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

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

Захист від статичної електрики:

- заземлення устаткування, комунікацій і ємкостей.

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Таблиця 6.4 - Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

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

Засоби пожежогасіння

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

У виробничих будівлях підприємствах не дозволяється:

- а) виконувати прибирання приміщення з використанням бензину, керосину і інших легкозаймистих і горючих речовин;
- б) відігрівати трубопровід в разі їх замерзання паяльною лампою або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;
- в) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно - пожежного нагляду.
- г) розміщувати технологічне устаткування вибухопожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.
- д) в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

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

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

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

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

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

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

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

1) внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу або застосовують спринклерну систему пожежогасіння. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх

приміщеннях необхідно обладнати рукавами та стволами, а також важелями для полегшення відкривання вентиля.

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

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафах.

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

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

Загальні вимоги до шляхів евакуації

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

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

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

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

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

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

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

Розміщення виробничого устаткування і його обслуговування.

Усе виробниче устаткування встановлюється з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, ДНАОП 1.8.10 – 1.27 – 02. Передбачено наступні відстані між устаткуванням, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель.

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації.

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

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- Використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування;
- Ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій.

Забезпечення нормованих показників світла.

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

Природне освітлення. Проектом передбачене бічне освітлення. Усі виробничі та допоміжні приміщення з тривалим перебуванням у них людей повинні мати природне освітлення. Освітлення виробничих, адміністративних і побутових приміщень виконується у відповідності з розрядом зорових робіт і коефіцієнтом природної освітленості (КПО). Указати коефіцієнт природного освітлення.

Виробниче устаткування не повинно заслоняти світлові прорізи. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

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

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

Вказати освітленість робочих місць у цехах або на ділянках (лк).

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

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

Розділ 7. Охорона навколишнього середовища

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

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

Відходами хлібопекарного підприємства є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15 % до маси переробної сировини – борошна. Також видом відходів є забруднення органічними рештками стічних вод. Вода є сприятливим середовищем для життєдіяльності мікроорганізмів. Вони попадають у водоймища з різними стоками з поверхні ґрунту, тому питанню очищення стічних вод приділяється пильна увага. Питну воду і очищені стічні води знезаражують шляхом хлорування газоподібним хлором, хлорним вапном або іншими хлор утримуючими з'єднаннями, озонуванням, опроміненням ультрафіолетовими променями.

На виробництві вода застосовується для технологічних цілей в процесі приготування тіста; для господарських потреб, а також для теплотехнічних цілей і відповідає ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання» і ДСанПіН 2.2.4 – 171 – 10 «Гігієнічні умови до води питної, призначеної для споживання людиною». Також на підприємстві проводять заходи щодо охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водоймищ, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень.

Спалення різного палива є основним джерелом забруднення атмосферного повітря. В пекарні для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу застосовуються рукавні матер'яні фільтри. Ґрунт в зоні розташування підприємства може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками. іншою тарою з-під сировини.

Проводяться заходи, направлені на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт. Для технічних процесів, які є джерелами виробничих

забруднень, передбачена санітарна класифікація, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість, що виділяються в навколишнє середовище, шкідливих речовин, шум, вібрацію. Запроваджені заходи по боротьбі з шумом і вібрацією від технологічного обладнання, енергетичного обладнання відповідно до вимог СНіП II – 12 – 77.

Запроваджені шляхи зменшення відходів, які можна поділити на 4 групи:

1. управління використанням сировини і матеріалів;
2. модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
3. зменшення об'ємів відходів;
4. утилізація відходів;

При роботі підприємства враховували умови району де розташовано виробництво, оцінили його вплив на екологію прилеглого району і можливість попередження негативних наслідків у найближчій чи віддаленій перспективі. Під час роботи пекарня керується законодавством і нормативно-методичними документами з охорони навколишнього середовища та раціональним використанням природних ресурсів з урахуванням положень різних СНіП, нормативними документами, інструкціями, ДСТУ тощо, що регламентують або відображають вимоги з охорони природи при експлуатації промислового об'єкта. Також передбачені заходи, що забезпечують мінімальні викиди забруднюючих речовин, впроваджені технології утилізації відходів виробництва і сучасні методи і обладнання для очистки викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище.

Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Інвестиційні витрати ІК включають:

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта (розширення виробництва);

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів, енергоресурсів, оплати ПДВ, оплати праці тощо.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення) K_1 , здійснюють укрупнено за формулою:

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * \pi \quad (8.1)$$

де Π - площа одного поверху будівлі, m^2 ;

$K_{уд}$ - норматив питомих (на m^2) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

π - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що додаткового будівництва не передбачено

$$K_1 = 2160 * 1230 = 25984,8 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{бо} + Z_{тр} + Z_{м} + Д + K_{ост} - Л + K_{с} \quad (8.2)$$

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

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

$Z_{м}$ - вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання).

Для визначення K_2 складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість , тис.грн
1	Механізована лінія №1	1	1000	1000
	Механізована лінія №2	1	1000	1000
	Механізована лінія №3	1	1000	1000
	Всього витрат на придбання обладнання			3000
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			450
5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			150
	Капітальні вкладення на обладнання			3600
	В т.ч.ПДВ			600
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			3000

Отже, $K_{2 \text{ з пдв}} = 3600$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 600 тис.грн.

$K_{2 \text{ без пдв}} = 3000$ тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

$$K_3 = K_{\text{ос}} \quad (8.3)$$

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

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

$$K_{\text{ос}} = \text{ТП} / K_{\text{ос}} \quad (8.4)$$

ТП - обсяги продукції у вартісному вираженні;

$K_{\text{ос}}$ – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

$K_{\text{ос}}$ приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення $K_{\text{ос}}$ складемо таблиці 8.2 і 8.3.

8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

Визначимо обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі, тобто сформуємо виробничу програму цеху.

Основою для формування програми є інформація табл. 2.3 і 8.2 про:

плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначено маркетинговими дослідженнями;

змінну продуктивність обладнання;

кількість змін роботи підприємства (обладнання) - це 3 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів - 250;

коефіцієнт використання потужності, який повинен бути не нижче, а при необхідності значно вище існуючого на підприємстві.

Таблиця 8.2 План випуску продукції в натуральному вимірі

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг	Річний обсяг виробництва, тис. т.
Баранки«Дитячі»	0,025	226,6	23	5212	1303
Сушки «Козацькі»	0,0065	289,9	23	6668	1667
Бублики «Лаконка»	0,1	648	23	14904	3726
				26784	6696

Оптову ціну на нові вироби оберемо на рівні подібних видів продукції в торговій мережі, знижуючи ціну продажу в 1,3...1,4 рази.

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Баранки «Дитячі»	1303	47,56	61972,98723
Сушки «Козацькі»	1667	27,07	45126,82598
Бублики «Лакомка»	3726	27,96	104164,9109
	6696		211264,7241

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою (8.4). Прийmemo $K_{oc} = 18$.

$$K_{oc} = 211264,7241 / 18 = 11736,92911 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 11736,92911 \text{ тис. грн.}$$

$$IK = 25984,8 + 3000 + 11736,923 = 40721, 73$$

8.3. Планування витрат

Джерелами для реалізації інвестиційних проектів виступають: прибуток, який залишився у розпорядженні підприємства, приріст амортизаційних відрахувань, кредит банку.

Амортизаційні надходження за умовами використання власних коштів (доля яких може складати від 0% до 30% від визначеної величини інвестицій) визначаються відповідно до норми амортизації певної групи основних виробничих фондів (ОВФ).

Величина амортизаційних відрахувань (А) є сума амортизаційних відрахувань за всіма групами ОВФ.

Так як нове будівництво цеху, то враховуємо тільки групу 3 та групу 4.

Амортизаційні нарахування (знос) обчислюють за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^K \frac{Нам_i}{100\%} * \Delta ОВФ, \quad (7.5)$$

де ΔA - додаткові амортизаційні нарахування;

Нам - норма амортизації по відповідному виду обладнання у %.

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закупають, за нормами амортизації 20 % для обладнання та 8% будівлі.

$$A_{\text{обл.}} = 3000 * 20\% / 100\% = 600 \text{ тис грн.}$$

$$A_{\text{буд.}} = 25\,984,8 * 8\% / 100\% = 2078,78 \text{ тис.грн.}$$

Як правило, величини амортизаційних відрахувань недостатньо, тому підприємству необхідно залучити позикові кошти, взяти кредит в банку під певний відсоток річних (в сучасних умовах від 18% до 32 %). Відсотки за кредитом включаються в експлуатаційні витрати (щомісячно, щоквартально, щорічно), а сума кредиту сплачується з прибутку (щорічно, або у відповідний термін – квартал, місяць).

Якщо прийняти середню вартість грошей на ринку кредитних послуг для інвестування проекту на рівні 29-30% і в враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: 23-24%. Дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконту 24 %.

Зміни поточних експлуатаційних витрат відображають в калькуляціях, на продукцію впровадження інвестиційного проекту. Розрахуємо калькуляцію кожного виду продукції заданого асортименту, табл. 8.4. Витрати на сировину, допоміжні матеріали, тару, оплату ресурсів, оплату праці розрахуємо в табл. 8.5 – 8.12.

Таблиця 8.4. Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

№	Найменувати статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн.	на 1 тонну, у тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн.	на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн.
		Баранки «Дитячі»		Сушки «Козацькі»		Бублики «Лакомка»	
1	Сировина	33,92	44198,70	16,61	27691,36	18,23	67935,06
2	Енергетичні ресурси (електр., пара. холодна вода, паливо)	5,28	6879,8	5,28	8801,8	5,28	19673,28
3	Заробітна плата основна	0,30	393,8	0,24	393,8	0,11	393,75
4	Заробітна плата додаткова	0,09	118,1	0,07	118,1	0,03	118,13
5	Відрахування на соціальні заходи	0,09	112,6	0,07	112,6	0,03	112,61
6	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,20	255,9	0,15	255,9	0,07	255,94
7	Амортизація	0,69	892,9	0,54	892,9	0,24	892,93
8	Загальновиробничі витрати	0,20	255,9	0,15	255,9	0,07	255,94
9	Інші витрати	0,20	255,9	0,15	255,9	0,07	255,94
Виробнича собівартість		40,95	53363,77	23,26	38778,35	24,13	89893,57
10	Адміністративні витрати	0,24	307,13	0,18	307,13	0,08	307,13
11	Витрати на збут	2,05	2668,19	1,16	1938,92	1,21	4494,68
Повна собівартість		43,24	56339,08	24,61	41024,39	25,41	94695,37
Всього							192058,84

8.4. Розрахунок матеріальних витрат на 1 т

Для оцінки матеріальних витрат на 1 т продукції складемо табл. 8.5, 8.6,

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції баранки «Дитячі»

Найменування та одиниця вимірюван- ня	Добові витрати , кг	Річні вит- рати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість про- дукції, тис.грн
Баранки «Дитячі»				
Сировина:				
Борошно пшеничне в/с	4220	1055	18000	18990
Дріжжі пресовані	42,2	10,55	4583	48,35065
Сіль кухонна	42,2	10,55	867	9,14685
Цукор-пісок	506,4	126,6	32000	4051,2
Масло вершкове	422	105,5	200000	21100
Усього				44198,698

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції Сушки "Козацькі"

Найменування та одиниця вимірюван- ня	Добові витрати , кг	Річні вит- рати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість про- дукції, тис.грн
Сушки «Козацькі»				
Сировина:				
Борошно пшеничне 1/с	5680	1420	12000	17040
Дріжжі пресовані	56,8	14,2	4583	65,0786
Сіль кухонна	142	35,5	867	30,7785
Цукор-пісок	227	56,75	32000	1816
Олія соняшникова	227	56,75	50000	2837,5
Маргарин	227	56,75	104000	5902
Усього				27691,357

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції Бублики "Лакомка"

Найменування та одиниця вимірюван- ня	Добові витрати , кг	Річні вит- рати, т	Планова ціна од., грн/т	Вартість про- дукції, тис.грн
Бублики «Лакомка»				
Сировина:				
Борошно пшеничне в/с	11198	2799,5	12000	33594
Дріжки пресовані	224	56	4583	256,648
Сіль кухонна	168	42	867	36,414
Цукор-пісок	1344	336	32000	10752
Маргарин	896	224	104000	23296
Усього				67935,062

8.5. Розрахунок вартість енергетичних ресурсів

Розраховуємо вартість енергетичних ресурсів які використовуються при виробництві кожного виду виробу, табл. 8.8.

Таблиця 8.8. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів за 1 т

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за оди- ницю без ПДВ, грн.	Вартість, грн.
Електроенергія, кВт* год	400,0	3,0	1200,0
Вода, м ³	3	35,36	106,08
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32
Всього, грн.			5279,308
Всього, тис. грн.			5,28

8.5.1. Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції виконують по кожній лінії, а потім визначають зміну чисельності в цілому, табл. 8.9-8.13. Явочну чисельність обчислюють за формулою

$$Ч_{яв} = Ч_{рх} П_{змін} \text{ (п.2 хп.3 - таблиці)} \quad (8.6)$$

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням Чяв (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника (240днів) (п.7 / 240).

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.7 х 250 днів.

З 1.04.2024 р. мінімальна заробітна плата становить 8000 грн./міс. Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі (30 %) від величини основної заробітної плати.

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

8.5.2. Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання» 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 амортизаційних відрахувань (ΔA) розрахованих в розділі 8.3, з урахуванням частки даного виду продукції від підсумка.

8.5.3. Витрати за статтею «Загальновиробничі витрати» складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати.

8.5.4. Витрати, за статтею «Інші витрати» складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

8.5.5. Витрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

8.5.6. Витрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 3% - 5% від величини виробничої собівартості.

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції

Найменування професії	чисельність робочих на лінії	число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людин-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн
Оператор тістомісу	1	3	3	3	400,0	750	3,13	300000	
Бригадир	1	3	3	4	475,0	750	3,13	356250	
Робітник	1	3	3	1	300,0	750	3,13	225000	
Пекар	1	3	3	3	400,0	750	3,13	300000	
Усього	4		12					1181250	354375

Відрахування на соціальні заходи становлять 22%

8.6.Розрахунок ефективності проєкту

Прибуток П від впровадження проєкту визначають як різницю між товарної продукції ТП і собівартостю продукції С

$$П = ТП - С$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

$$ЧП = П \times 0,82$$

Визначення економічної ефективності інвестицій на захід, що передбачається за проєктом

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проєкту 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 при-

веденого чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Грошовий потік від проекту $ГП_t$ у t - му періоді визначають за формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (8.7)$$

де $ГП$ – грошовий потік від проекту в t -му році;

$ЧП_t$ і A_t – відповідно, чистий прибуток і амортизаційні відрахування в t -му році за проектом.

Приведений чистий грошовий потік підприємства $ЧГП_t$ в t -му році від проекту визначають за формулою:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1+\alpha)^t} \quad (8.8)$$

де α – реальна ставка дисконтування грошових сум.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу IK .

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - IK \quad (8.9)$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс дохідності (ІД) - це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{IK} \quad (8.10)$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Період окупності $Ток$ інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого $ЧГП$ сер:

$$Ток = IK / ЧГП_{сер} \quad (8.11)$$

Показник $Ток$ можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.10. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	211264,724	211264,7241	211264,724	211264,7241	211264,724
Витрати, тис.грн., в т.ч.	192058,84	192058,84	192058,84	192058,84	192058,84
Амортизація обладнання	2678,78	2678,78	2678,78	2678,78	2678,78
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	40721,73				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	19205,88	19205,88	19205,88	19205,88	19205,88
Податок на прибуток , тис.грн.	3457,059	3457,059	3457,059	3457,059	3457,059
Чистий прибуток, тис.	15748,82	15748,82	15748,82	15748,82	15748,82
Грошовий потік, тис.грн	18427,60	18427,60	18427,60	18427,60	18427,60
Коефіцієнт дисконтування	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9
ЧГП, тис. грн.	15356,3374	12285,0699	9698,739	7678,1687	6354,3465
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	15356,3374	27641,4073	37340,146	45018,3154	51372,662
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-25365,39	-13080,32	-3381,58	4296,59	10650,93
NPV, тис. грн.	4296,59				
Середній ЧГП, тис. грн.	10274,53				
Період окупності Ток, рік	3,963				
Індекс доходності ІД	1,11				

Висновки. Проведені розрахунки свідчать про економічну доцільність проєктування спеціалізованого хлібозаводу з виробництва хлібобулочних виробів зниженої вологості в м. Миколаїв

При розмірі інвестицій 40721,73 тис. грн. строк їх окупності становитиме 3,96 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності інвестицій на четвертому році проєкту сягне 1,11 – перевищує 1.

Перелік джерел посилання

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002. - 365 с.
2. Дробот, В. І. Використання ізоляту соєвого білка для підвищення харчової цінності хлібних виробів зниженої вологості (хлібних паличок) / В. І. Дробот, В. М. Махинько, О. С. Скотар // Харчова промисловість. – 2016. – № 20. – С. 28–33.
3. Бондаренко Ю. В. Використання насіння льону золотого у виробництві органічних хлібних паличок спеціального призначення / Ю. В. Бондаренко, О. А. Білик, О. А. Борщова // Modern scientific researches. – 2020. – Вип. 11. – С. 58–63.
4. Соколова Н. Ю. Розширення асортименту хлібобулочних виробів зниженої вологості шляхом нутріцевтичного коректування рецептури / Н. Ю. Соколова // Матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві», Київ, 17 листоп. 2020 р. та VII Міжнар. наук.-практ. конф. «Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі», Київ, 24 листоп. 2020 р. / Нац. ун-т харч. технологій. – Київ, 2020. – С. 58.
5. The effect of reducing the quantity of salt on the quality and acceptability of grissini breadsticks. Suhodol (Motruc) Natalia, Boaghe Eugenia, Deseatnicova Olga Chirsanova (Calcatiniuc) Aurica, Reșitca Vladislav, Capcanari Tatiana, Boiștean Alina Journal of Engineering Sciences. Volumul 29, Numărul 4 / 2022 / ISSN 2587-3474 /ISSNe 2587-3482
6. Preferencia y grado de satisfacción de productos panaderos con una mezcla cereal-leguminosa en adultos de Chile. **Author(s) :** Fonseca-Bustos, V. ; Márque, C. ; Ulloa, N. ; Ruíz López, M. A. ; Valdés Miramontes, E. H. **Стаття в журналі:** Archivos Latinoamericanos de Nutrición 2019 Vol.69 No.2 pp.107-112 ref.23
7. Study of quality bagels vanilla with the use of flour from spent grains. Nazarenko, Goriainova, Bodnaruk, Svetlichnaya, (2020) ***Study of quality bagels vanilla with the use of flour from spent grains.*** Наукове фахове видання. Технічні науки, 2. pp. 175-185. ISSN 2078–0877
8. Яценко, В. С. Технологія хлібних паличок підвищеної харчової цінності, сформованих методом екструзії: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» / Яценко Вікторія Сергіївна ; НУХТ. - К., 2014. – 22 с.
9. Десик, М. Г. Удосконалення процесів випікання та сушіння сухариків, сформованих екструдуюванням: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.12 «Процеси

та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв» / Десик Микола Григорович ; НУХТ. - К., 2014. – 24 с.

10. Зуйко В.І. Нові підходи до створення функціональних хлібобулочних виробів для закладів ресторанного господарства. Збірник тез Сучасні напрямлення теоретичних та прикладних досліджень.. 2018. с.13-14

11. Сінанова А. Хлібні палички підвищеної біологічної цінності / А. Сінанова, С. Усатюк // Проблеми формування здорового способу життя у молоді : зб. матеріалів X Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнар. участю, Одеса, 29 верес.– 1 жовт. 2017 р. / Одес. нац. акад. харч. технологій ; гол. ред. Б. В. Єгоров. – Одеса, 2017. – С. 90–91

12. Textural Characteristics of Typical Italian 'Grissino Stirato' and 'Rubatà' Bread-Sticks. ZEPPA, Giuseppe;ROLLE, Luca Giorgio Carlo; ITALIAN JOURNAL OF FOOD SCIENCE.2007-01-01

13. Лебеденко, Т. Є. Вплив хмелевих екстрактів на показники якості здобних хлібобулочних виробів зниженої вологості під час зберігання / Т. Є. Лебеденко, Н. Ю. Соколова // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 50-річчю заснування ХДУХТ, Харків, 18 трав. 2017 р. / Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків, 2017. – Ч. 1. – С. 95–96.

14. Effects of Soybean and Transglutaminase on the Preparation of Gluten-free Chalky Rice Breadstick Molika Yin¹ , Wannasawat Ratphitagsanti¹ * and Nantawan Therdtai¹. Food Innovation Asia Conference 2017 (FIAC 2017) Innovative Food Science and Technology For Mankind: Empowering Research for Health and Aging Society 15-17 June 2017

15. Impact of different ancient wheats and pseudocereals on physical, chemical, and functional properties of gevrek, cereal-based snack product. Tekmile Cankurtaran Kömürcü. Cereal Chemistry, 2023Volume 101, Issue 1. January/February 2024

16. Олійник, Н. В. Удосконалення основних процесів виробництва пшеничних сухарів, сформованих екструзією : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.12 "Процеси та апарати харчових виробництв" / Олійник Наталія Вікторівна ; НУХТ. - К., 1999. – 18 с.

17. Махинько, В. М. Удосконалення схеми виробництва спеціально випеченої хлібної крихти / В. М. Махинько, Л. В. Махинько // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві, 17 листопада 2020 р., Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі, 24 листопада 2020 р. : матеріали Міжнародних

спеціалізованих науково-практичних конференцій. – Київ : НУХТ, 2020. – С. 46–47.

18. Устинов, Ю. В. Сухарні вироби оздоровчого призначення / Ю. В. Устинов, В. С. Зубченко, А. Б. Омельчук // Наукові праці НУХТ. — 2008. — № 25, Ч.1. — С. 68-70.

19. Патент 115243 UA МПК A21D 2/26 (2006.01), A21D 13/00 Високобілковий хлібний виріб / Дробот В.І., Махинько В. М., Скотар О. С., Землинська М. Д.; заявник Національний університет харчових технологій. - № u201610568; заявл. 19.10.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. №7, 2017 р.

20. Патент. на корисну модель 138340 Україна, МПК A21D 13/02 (2006.01), A21D 13/04 (2017.01), A21D 13/06 (2017.01). Композиція інгредієнтів для приготування виробів пониженої вологості / Соколова Н. Ю. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. - № u201904983 ; заявл. 10.05.2019 ; опубл. 25.11.2019, Бюл. № 22.

21. Патент 55122 UA, МПК A23C23/00 Спосіб виробництва сухарів / Устинов Ю. В., Зубченко В. С., Жованик О. В. ; заявник - патентовласник Національний університет харчових технологій. — № u201005255 ; заявл. 29.04.2010 ; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23, 2010 р.

22. Пат. на корисну модель 118135 Україна, МПК A21D 13/02 (2006.01), A21D 2/36 (2006.01). Композиція інгредієнтів для приготування сухарів з пшеничного борошна / Лебеденко Т. Є., Соколова Н. Ю., Колесник М. І., Кравчинська Ю. М., Гілка О. О. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. – № u201700943 ; заявл. 02.02.2017 ; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.

23. Пат. на корисну модель 118203 Україна, МПК A21D 2/08 (2006.01), A21D 2/36 (2006.01), A21D 13/46 (2017.01). Композиція інгредієнтів для приготування сухарів з пшеничного борошна / Лебеденко Т. Є., Соколова Н. Ю., Лизак В. В., Крачковська Я. В., Райчева А. І. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. – № u201701642 ; заявл. 20.02.2017 ; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.

24. Пат. на корисну модель 145180 Україна, МПК (2020.01) A21D 13/00, A21D 13/02 (2006.01), A21D 13/04 (2017.01), A21D 13/06 (2017.01). Композиція інгредієнтів для приготування хлібних паличок типу гріссіні / Соколова Н. Ю., Павловський С. М., Чабан А. Б., Свердликівська В. В., Чорна В. Р. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. - № u202003809 ; заявл. 24.06.2020 ; опубл. 25.11.2020, Бюл. № 22.

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

— 01 —	пшеничне борошно 1-го сорту
— 03 —	пшеничне борошно вищого сорту
— 08 —	вода холодна
— 09 —	вода гаряча
— 011 —	дріжджі хлібопекарські пресовані
— 012 —	активовані дріжджі
— 013 —	сіль кухонна суха
— 014 —	сольовий розчин концентрацією 26 %
— 015 —	цукор-пісок
— 016 —	цукровий розчин концентрацією 50 %
— 017 —	маргарин
— 018 —	масло вершкове
— 019 —	олія соняшникова
— 029 —	кмин, гвоздика
— 031 —	стисле повітря
— 19 —	КМКЗ

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		1.	ХЩП-2	Приймальний щиток		
		2.	ХЕ-160А	Силос		
		3.	ХЕ-161	Фільтр		
		4.	М-116	Роторний живильник		
		5.	-	Бункер з крильчаткою		
		6.	ПБ-1,5	Просіював		
		7.	ПШМ-1	Шнековий живильник		
		8.	-	Над ваговий бункер		
		9.	АВ-50К	Ваги		
		10.	-	Підваговий бункер		
		11.	ХЕ-63В-1,85	Виробничий бункер		
		12.	ХЕ-162	Фільтр		
		13.		Компресорна станція		
		14.		Двохпозиційний перемикач		
		15.		Установка для активації дріжджів		
		16.	РЗ-ХЧД-3	Ємкість витратна		
		17.	Т1-ХСБ-10	Установка для зберігання солі		
		18.	АБВ-100	Водомірний бачок		
		19.	Ш2-ХД2-А	Дозатор сипких компонентів		
		20.	Ш2-ХД2-Б	Дозатор рідких компонентів		
		21.	Ш32-ХДЧ	Черпачковий дозатор		
		22.	СЖР-300	Цукрожиророзчинник		
		23.	ХЕ-48	Ємкість витратна		
		24.	ХЕ-47	Ємкість витратна		
		25.		Бак холодної води		
		26.		Бак гарячої води		
		27.	Т1-ХУБ	Ємність для зберігання олії		
		28.	РВО-500	Витранта ємність		
		29.	ХЗ-2М-300	Заварювальна машина		
				КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.1.2.		
	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		
Разраб.	Малімон А.Л.				Литер	
Провер.	Павловський С.М.					
Зав.						
кафед	Жигунов Д.О.				Спеціфікація обладнання	
						Лист
						Листів
					1	2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кіл	Прим.
		30.	<i>P3-XЧД-10</i>	<i>Ємкість витратна</i>		
		31.	<i>T2-M-63</i>	<i>Тістоміс</i>		
		32.	<i>Reading bakery systems</i>	<i>Натуральна иашина з порційним</i>		
		33.		<i>Похилий транспортер</i>		
		34.		<i>Челночна теліжка</i>		
		35.	<i>Reading bakery systems</i>	<i>Екструдер</i>		
		36.	<i>Reading bakery systems</i>	<i>Спіральний конвейер</i>		
		37.	<i>Reading bakery systems</i>	<i>Ошпарочний агрегат</i>		
		38.		<i>Транспортер</i>		
		39.	<i>Reading bakery systems</i>	<i>Охолоджуючий транспортер</i>		
		40.	<i>Г4-ПХЗС-25</i>	<i>Хлібопекарська піч</i>		
		41.	<i>A2-ХБД</i>	<i>Формувальна машина</i>		
		42.		<i>Дозатор для обсибки</i>		
		43		<i>Бункер накопичувач</i>		
		44		<i>Пакувальна машина</i>		
		45.	<i>Х-ХГ</i>	<i>Циркуляційний стіл</i>		
		46	<i>ХКЛ-18</i>	<i>Хлібний контейнер</i>		
		47		<i>Штабеля коробів</i>		
		48	<i>НХЛ-300</i>	<i>Насос</i>		
		49.				
		50.				
		51.				
		52.				
		53.				
		54.				
		55.				
		56.				
		57				
		58				
		59				
				<i>КРБ.ТЗПХіКВ.1.670-03.1.2.</i>		
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
					Лист 2	

