

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і
харчоконцентратів



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**
на тему: **Впровадження технології хлібобулочних виробів з
підвищеною харчовою цінністю на хлібо заводі в м. Одеса**

Здобувачки Осипенко Н.С.
(прізвище, ініціали)

7 курсу групи ЗТХП-71

Керівник доц. Макарова О.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Макарова О.В.
(посада, прізвище та ініціали)

доц. Карпінська Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Одеса - 2022 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова.

Факультет Технології зерна та зернового бізнесу

Кафедра Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 – Харчові технології

(шифр і назва)

Освітня програма - Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКМВ і Х

Іоргачова К.Г.

“ ” 2022 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Осипенко Наталії Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Впровадження технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі в м. Одеса»

керівник роботи Макарова О. В., к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом університету від “22” грудня 2020 року №909-03

2. Термін подання здобувачем роботи 16.06.2022р.

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, науково-дослідна частина, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, технічна частина, охорона праці, техніко- економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Графічне зображення результатів наукових розробок (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (2 аркуша), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (2 аркуша), повздовжній та поперечний розрізи головного виробничого корпусу (1 аркуш), схема технохімічного контролю виробництва (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	к.т.н., доц. Макарова О.В.		
2. Техніко-економічне обґрунтування	доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н., доц. Макарова О.В.		
4. Технічна частина	к.т.н., доц. Макарова О.В.		
5. Охорона праці	к.т.н., доц. Макарова О.В.		
6. Техніко-економічні показники	доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 07.10.2021р.

Керівник _____ Макарова О.В.
 Завдання прийняв до виконання _____ Осипенко Н.С.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Науково-дослідна частина</i>	<i>25.03.2022р.</i>	<i>виконано</i>
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування роботи</i>	<i>21.03.2022р.</i>	<i>виконано</i>
3.	<i>Технологічна частина</i>	<i>15.04.2022р.</i>	<i>виконано</i>
4.	<i>Технічна частина</i>	<i>25.04.2022р.</i>	<i>виконано</i>
5.	<i>Графічна частина</i>	<i>18.05.2022р.</i>	<i>виконано</i>
6.	<i>Охорона праці</i>	<i>25.05.2022р.</i>	<i>виконано</i>
7.	<i>Техніко-економічні розрахунки роботи</i>	<i>30.05.2022р.</i>	<i>виконано</i>
8.	<i>Оформлення роботи</i>	<i>6.06.2022р.</i>	<i>виконано</i>
9.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	<i>10.06.2022р.</i>	<i>виконано</i>
10.	<i>Збір необхідних підписів</i>	<i>14.06.2022р.</i>	<i>виконано</i>
11.	<i>Рецензування</i>	<i>15.06.2022р.</i>	<i>виконано</i>
12.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	<i>21.06.2022р.</i>	<i>виконано</i>

Здобувач

Керівник роботи

_____ Осипенко Н.С.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Макарова О.В.
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

кваліфікаційної роботи на тему: «Впровадження технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі в м. Одеса»

Кваліфікаційна робота, метою якої є обґрунтування доцільності впровадження технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі в м. Одеса, складається з наступних розділів:

Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку хлібопекарської галузі, обґрунтована актуальність даної роботи.

Дослідна частина містить в собі аналітичний огляд стану питання; стислий опис використаних методів і об'єктів досліджень; результати досліджень та їх аналіз. В огляді літератури охарактеризовано сучасний стан і напрямки розвитку хлібопекарської галузі, наявну інформацію щодо необхідності розширення асортименту хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності, доцільності використання при їх виробництві продуктів переробки зерно-круп'яних культур, зокрема вторинних. Обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мета та завдання досліджень. Наведено результати та аналіз досліджень хлібопекарських властивостей борошняної сировини, вплив борошна з суміші крихти круп'яних пластівців на перебіг технологічного процесу і властивості тіста, фізико-хімічні та органолептичні показники якості хлібобулочних виробів, результати розрахунку харчової цінності розробленого виробу.

Технологічна частина включає обґрунтування асортименту, рецептури, показники якості виробів; вибір і розрахунок продуктивності печей, розрахунок виходу хлібобулочних виробів, розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста для виробів, що впроваджуються на лінії № 6 хлібозаводу; продуктивності основного технологічного обладнання; обґрунтування і описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем виробництва, описано технохімічний контроль виробництва.

Технічну частину, у якій наведено архітектурні і об'ємно-планувальні рішення, опис компонування обладнання.

Охорона праці, де наведено аналіз потенційно небезпечних виробничих факторів та організаційні заходи щодо поліпшення безпеки праці, охорону навколишнього середовища, яка буде гарантувати безпеку підприємства з позицій екології для зовнішнього середовища.

Техніко-економічні розрахунки, економічна ефективність та інвестиційна привабливість роботи, яка визначається відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства, та терміном окупності інвестиційних витрат на впровадження нового асортименту на хлібозаводі.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 139;

Таблиць - 42; рисунків – 10;

Графічних аркушів - 7, формат А1

ЗМІСТ

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень.....	стор. 6
Вступ	7
Розділ 1 Науково-дослідна частина.....	8
1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	8
1.1.1 Стан, проблеми та сучасні напрямки розвитку хлібопекарської галузі ...	8
1.1.2 Шляхи розширення асортименту хлібобулочної продукції підвищеної харчової цінності і спеціального призначення.....	11
1.1.3 Перспективність використання борошна з продуктів переробки зернових культур для підвищення харчової цінності виробів.....	16
Мета і завдання досліджень.....	17
1.2. Методи та об'єкти досліджень.....	18
1.2.1. Характеристика основної і додаткової сировини.....	18
1.2.2. Методи досліджень.....	18
1.2.2.1 Методи досліджень хлібопекарських властивостей борошняної сировини.....	19
1.2.2.2 Методи визначення властивостей і фізико-хімічних показників якості напівфабрикатів і хлібобулочних виробів	21
1.2.2.3 Визначення харчової цінності хлібобулочних виробів	23
1.3. Результати дослідження.....	24
1.3.1. Визначення хлібопекарських властивостей борошняних сумішей.....	25
1.3.2. Вплив борошна з суміші крихти круп'яних пластівців на перебіг технологічного процесу і властивості тіста.....	31
1.3.3. Якість хлібобулочних виробів при внесенні борошна з суміші крихти круп'яних пластівців.....	33
1.3.4. Харчова цінність хлібобулочних виробів	37
Висновки та пропозиції.....	38
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	40
Розділ 3 Технологічна частина.....	44
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції.....	44
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей.....	46
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів.....	51

КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.7				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.		Осипенко Н.С.		
Перевір.		Макарова О.В.		
Реценз.		Макарова О.В.		
Н. Контр.		Макарова О.В.		
Зав.каф.		Юргачова К.Г.		
Впровадження технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі в м. Одеса				
		Літ.	Арк.	Аркушів
		4	4	139
ОНТУ- 2022 Каф. ТХКМВ і Х зб. ЗТХП – 71				

3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві.....	53
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста.....	58
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства.....	68
3.6.1 Склади основної і додаткової сировини.....	68
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення.....	74
3.6.3 Дріжджове і заквасочне відділення.....	76
3.6.4 Тістоприготувальне відділення.....	78
3.6.5 Тісторозробне відділення.....	81
3.6.6 Хлібосховище і експедиція.....	83
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства.....	86
3.8 Технохімічний контроль виробництва.....	94
Розділ 4. Технічна частина.....	100
4.1. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення.....	100
4.2 Опис компонування обладнання.....	103
Розділ 5. Охорона праці.....	105
5.1 Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві....	105
5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці.....	107
5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки.....	116
5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження.....	120
Розділ 6. Техніко-економічні показники.....	125
Висновки і рекомендації.....	134
Перелік джерел посилання.....	136
Специфікація	
Додаток А	

Перелік скорочень, термінів та умовних позначень

- ПБ - борошно пшеничне хлібопекарне вищого сорту;
БСКП – борошно з суміші крихти пластівців;
ХБВ – хлібобулочні вироби;
ГТО – гідротермічна обробка;
 $K_{кл}$ – кількість клейковини, %;
ІДК – пружність клейковини, од. приладу;
ВПЗ – водопоглинальна здатність, %
 V_{CO_2} – газоутворювальна здатність борошна (кількість утвореного вуглекислого газу), мл $CO_2/100г$;
К – кислотність, град;
W – вологість, %;
t – температура, °C;
Д – розпливання тістової заготовки, мм
П – пористість, %;
 $V_{пит}$ – питомий об'єм хліба, $см^3/100 г$;
 $\Delta H_{заг}$ – загальна деформація, од. приладу;
 $\Delta H_{пл}$ – пластична деформація, од. приладу.
 $\Delta H_{пр}$ – пружна деформація, од. приладу.

Вступ

Хліб і хлібобулочні вироби є головними з продуктів харчування на столі українців як з точки зору національних традицій, так і з точки зору забезпечення організму людини поживними речовинами, адже відносяться до соціально значущих виробів, особливо у сучасних умовах, які щоденно присутні в раціоні населення нашої країни. Шанобливе відношення до хліба українці передають багато років своїм нащадкам із покоління в покоління. Україна завжди славилася багатими врожайми злакових культур, зокрема завдяки сприятливим кліматичним умовам і працьовитості населення.

Розміщення хлібопекарських підприємств, які зорієнтовані на забезпечення населення свіжоспеченою продукцією, залежить від заселеності районів, отже зосередженні у більш густонаселених населених пунктах.

Безперебійна робота підприємств хлібопекарської галузі, яка є стратегічно важливою, обумовлює продовольчу безпеку країни, адже лєвова частка її продукції відноситься до виробів нетривалого зберігання, що швидко змінює свої первинні властивості. Саме цей фактор також зумовлює і те, що майже 100 % вітчизняного ринку хлібобулочних виробів складає продукція вітчизняного виробництва. Отже хлібозаводи відносяться до дуже важливих підприємств, а працівники підпорядковуються особливим умовам. Зокрема працівники хлібозаводів не мають права на страйк, підприємства працюють цілодобово та ін. [1, 2].

Хлібобулочні вироби постійно присутні у щоденному раціоні більшості населення. Втім виробництво переважної їх кількості із високосортного борошна та іншої рафінованої сировини зумовлює необхідність розроблення нових видів і розширення асортименту хлібобулочної продукції з підвищеною харчовою цінністю. Це можливо завдяки використанню при їх виготовленні сировини, багаті на вміст дефіцитних у харчуванні речовин – харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів і інших БАР, наприклад, продуктів переробки нехлібопекарських зернових, що потребує додаткових досліджень.

Розділ 1. Науково-дослідна частина

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

1.1.1. Стан, проблеми та сучасні напрямки розвитку хлібопекарської галузі

Хліб та хлібобулочні вироби – найбільш вагома, найважливіша група харчових продуктів, адже відносяться до соціально значущої продукції, яка щоденно споживається всіма верствами населення.

Виробництво хлібобулочних виробів забезпечується хлібопекарськими підприємствами різних форм власності і потужності. Більш потужні підприємства розташовані у багатонаселених містах. За даними авторів [1] на частку хлібобулочної продукції, виготовлену промисловими підприємствами – хлібозаводами, концернами тощо, приходиться близько 40 %, решта продукції виготовляється міні-пекарнями, пекарнями торговельних мереж, підприємствами ресторанного господарства тощо. До найбільш потужних компаній – виробників хлібобулочної продукції, виробничі потужності яких розташовані у різних регіонах країни, відносяться ТОВ “Кулиничі”, ПрАТ “Київхліб” ПАТ “Хлібні інвестиції” ПрАТ “Концерн “Хлібпром” група компаній HD-Group (Хлібодар) та інші [8].

Зважаючи на нетривалий термін зберігання хліба, обсяги його виробництва повинні відповідати попиту, кількості споживаної продукції, які залежать від багатьох чинників. Тому діяльність підприємств хлібопекарської промисловості базується на врахуванні рівня споживання хліба населенням, їх вимог до якості і складу продукції, зміну смакових переваг, купівельної спроможності, конкурентного середовища та ін. Більшість споживачів віддають перевагу традиційним сортам хліба. В той же час зростають вимоги населення щодо складу, «натуральності» хлібобулочних виробів, їх харчової цінності [3].

Складність роботи підприємств хлібопекарської галузі у сучасних умовах зумовлена:

умовами жорсткої конкуренції між виробниками;

зниженням попиту на хлібобулочні вироби нетривалого зберігання в результаті чого виробництво цієї групи продукції за останні роки знижується на 10-16 %;

нестабільність і значні коливання технологічних властивостей сировини, що надходить на підприємстві;

складність фінансового «виживання» внаслідок зменшення рентабельності хлібопекарських виробництв, що пов'язано з регулюванням державою цін на хліб як на соціально важливу продукцією з однієї сторони та підвищенням вартості сировини, енергетичних ресурсів тощо [1, 4, 5].

Тому розвиток хлібопекарської галузі тісно пов'язаний з впровадженням заходів для підвищення ефективності роботи галузевих підприємств: розробка і впровадження інноваційних ресурсозаощадливих технологій, покращення якості хлібобулочної продукції та подовження терміну зберігання ними свіжості, збільшення частки виготовлення хлібних виробів тривалого зберігання як перспективних для експортування, розширення асортименту продукції. На даному етапі хлібопекарська галузь характеризується частковим оновленням технологій та модернізацією устаткування, позитивними тенденціями в оновленні продукції, що пропонується ринку [5, 6].

Особливістю ресурсозаощадливих способів тістоприготування є зменшення тривалості бродіння тіста, що дозволяє знизити витрати сухих речовин борошна, скоротити потребу в ємностях для бродіння, знизити енергоємність устаткування. Інтенсифікація процесу бродіння тіста досягається за рахунок збільшення дозування пресованих дріжджів, застосування інстантних дріжджів, підвищення інтенсивності механічної обробки тіста при замісі, застосування різних поліпшувачів, що форсують дозрівання тіста. В той же час треба зазначити, що інтенсивні технології виготовлення хлібобулочної продукції поряд з нестабільною якістю борошняної сировини найчастіше погано відбивається як на якості виробів, так і на збереженості їх свіжості, що обумовлено обмеженням накопичення попередників смакових і ароматичних сполук та перебігу колоїдних, біохімічних і мікробіологічних процесів під час приготування напівфабрикатів [9, 10].

Загалом збільшилась частка продукції, що виготовляється безпосередньо у торговельних мережах як за повним циклом, так і завдяки випікання або допікання тістових заготовок/ напівфабрикатів. Підвищується попит на хліб невеликої маси, у пакуванні.

Останнім часом асортимент хлібобулочних виробів, що виготовляється вітчизняними підприємствами, зазнав значних змін, адже змінилося сприйняття хліба у раціоні харчування. Якщо раніше хліб розглядався як продукт для перекриття енергетичних потреб організму, що забезпечував понад 30 % калорійності раціону, то зараз хлібобулочні вироби розглядають з огляду його корисності, тобто як джерело необхідних для організму макро- і мікронутрієнтів.

Збільшується запит споживачів як на вироби, виготовлені за стародавніми технологіями, крафтовий хліб, так і на нові види продукції, зокрема традиційні для європейських країн хлібні вироби (круасани, чабатта та ін.), вироби з підвищеною харчовою цінністю, з використанням нетрадиційної сировини тощо.

Отже, охарактеризувати сучасний стан хлібопекарської галузі, розвиток якої здійснюється зараз в умовах жорсткої конкуренції, скороченні об'ємів виробництва, можливо переліком таких напрямків, як збільшення обсягів виробництва хліба у міні-пекарнях-магазинах та торговельних мережах; урізноманітнення асортименту хлібобулочної продукції; значний вплив на рентабельність підприємств державного регулювання цін і різних умов оподаткування для підприємств різних форм власності і потужності; підвищення значності здорового харчування і зміна сприйняття ролі хліба у раціоні харчування; збільшення попиту на крафтові види хліба та «їжі на ходу» або «вуличної їжі» [7].

На сьогодні існують суттєві відхилення у харчуванні практично всіх груп населення України, незалежно від способу життя, звичок або рівня доходу. В масштабах країни цей факт негативно позначається на здоров'ї нації: скорочується середня тривалість життя, знижується продуктивність працездатного населення та стійкість до неінфекційних хвороб. Тому, зважаючи що хліб є головним продуктом у харчуванні населення, особливо у соціально незахищених верств населення,

важливим є розширення асортименту хлібних виробів зі покращеним хімічним складом, адже ці вироби є найбільш перспективними для корегування харчового статусу українців та подовження тривалості їх активного, повноцінного життя.

Крім того, збільшується також і кількість прихильників правильного, раціонального або «здорового» харчування, споживання їжі тільки з натуральних складових. Тому, незважаючи на те, що більшість українців купують все ж таки традиційні сорти хліба, останнім часом спостерігається збільшення попиту на нетрадиційні види виробів – білкові, бездріжджові, з вмістом висівок, насіння, овочевих продуктів, сухофруктів, з додаванням прянощів тощо.

Введення в рецептуру хліба функціонально-фізіологічних інгредієнтів, збагачувальних компонентів дозволить вирішити проблему профілактики різноманітних захворювань, що пов'язані з дефіцитом тих чи інших речовин.

1.1.2. Шляхи розширення асортименту хлібобулочної продукції підвищеної харчової цінності і спеціального призначення

Аналіз стану ринку хлібобулочних виробів, зміни пріоритетів українських споживачів при їх виборі у торговельних мережах в останні роки свідчать про необхідність розширення асортименту даної продукції з підвищеною харчовою цінністю, натуральної сировини, лікувально-профілактичного призначення тощо, тому що перспективність даного сегмента тільки зростає. Адже, по-перше, зростає чисельність людей, які звертають увагу на якість свого харчування, а по-друге, збільшується кількість споживачів, які вимушені за станом здоров'я слідкувати за своїм раціоном харчування, виключення із переліку раціону продуктів з певними харчовими складовими (наприклад, цукор, глютен, сіль та ін).

Отже, актуальним є розроблення асортименту хлібобулочних виробів для конкретних верств населення, що поліпшують загальний стан організму людини, які допомагають захистити його від несприятливого впливу різних шкідливих факторів. До таких факторів можна віднести складну екологічну ситуацію, вплив шкідливих професійних факторів, величезні психофізіологічні, емоційні

навантаження, стресові ситуації, що призводить до погіршення стану здоров'я, появі нервових розладів, порушень сну, розвитку так званих «хвороб цивілізації». Тому, тому виробникам потрібно зробити акцент при плануванні розширення асортименту, розвитку підприємств на заповнення ніші хлібобулочних виробів спеціального харчування – високобілковий, бездріжджовий хліб; з різними фізіологічно-функціональними інгредієнтами [3, 6-11]. При цьому при виготовленні виробів спеціального призначення необхідно забезпечувати не тільки необхідний хімічний склад, а і якість продукції, привабливу для споживача.

Досить поширеною проблемою зараз є алергія на пшеницю. Проблема забезпечення безглютенових виробів пористою м'якушкою постає внаслідок відсутності у них головного структуроутворювального компонента – клейковини. Найбільш поширені заходи для покращення якості хліба без глютену (з рисового, гречаного, кукурудзяного, соргового борошна, крохмалю та ін) засновані на внесенні в його рецептуру гідроколоїдів полісахаридної природи (арабіноксилани та ін) для так званої імітації клейковинної сітки. В меншій мірі проводяться дослідження та наявні такі інноваційні розробки як використання «зшиваючих» ферментів, які дозволяють створювати альтернативну клейковині гідрополімерну сітку. В деяких розробках використовують комплекс заходів. Наприклад, при виробництві безглютенового хліба з рисового борошна показано ефективність одночасного використання для підвищення газоутворення ферментативної модифікації крохмалю α -амілази, лецитину та, як структуроутворювача гідроксипропілметилцелюлози [12, 13]. В той же час ряд авторів звертає увагу на доцільність використання при виробництві безглютенового хліба спеціальних технологічних заходам, які здатні змінювати такі властивості рідкого тіста як консистенція. До таких заходів відносяться гідростатичний тиск, заквасок (зокрема спонтанного бродіння), нетрадиційні способи нагріву як альтернатива випіканню [14, 15], серед яких найбільш перспективним для вирішення проблем якості безглютенового хліба на думку дослідників [15] є омичний нагрів, використання якого також дозволяє зберегти енергоефективність.

Багато розробок присвячено використанню борошна з продуктів переробки нехлібопекарських зернових, олійних, бобових культур і вторинних продуктів переробки зерна, використання яких дозволило розробити хлібобулочні вироби з підвищеною харчовою цінністю.

Використання продуктів переробки олійних культур, зокрема насіння соняшника, льону, дозволяє розробити нові види хліба з підвищеним вмістом харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, білків. Встановлено доцільність використання до 20 % від маси борошна подрібненого насіння білого льону при виробництві пшеничного та житньо-пшеничного хліба. Дослідниками визначено якість виробів залежно від дисперсності лляного борошна та показано, що за властивостями м'якушки кращою якістю відрізняється пшеничний хліб, ступень подрібнення в якому насіння льону була меншою. Для інтенсифікації бродіння та поліпшення структурно-механічних властивостей тіста при додаванні шроту запропоновано внесення у рецептуру цукру або солодового екстракту. Це дозволило покращити якість виробів та досягти лише незначного погіршення їх органолептичних і фізико-хімічних показників виробів [16, 17].

Більш корисним для здоров'я, звісно ж, є споживання хліба з борошна грубого помелу, з цільнозмеленої пшениці, втім його присутність в раціоні занадто низька. Це обумовлено насамперед його досить низькими споживчими характеристиками – малий об'єм, груба, нееластична м'якушка та інше. Для покращення його органолептичних властивостей і фізико-хімічних показників якості застосовуються як технологічні заходи, наприклад приготування його на заквасках, та і різноманітні додаткові інгредієнти: емульгатори, суха клейковина, гідроколоїди, ферменти та їх суміші – ксиланаза, фітаза, амілаза та ін [18].

Перспективною сировиною для виготовлення хлібобулочних виробів оздоровчого спрямування є борошно з цільнозмеленої спельти. Спельта більш стійка до коливань кліматичних умов, шкідників, дає кращий урожай, ніж звичайна пшениця. Спельта є гіпоалергенною і краще сприймається організмом людини, перевершує звичайну пшеницю за вмістом білкових речовин, харчових волокон,

однак має меншу кількість клітковини і більшу – розчинних некрохмальних полісахаридів, містить більшу кількість мінеральних речовин [19].

Зважаючи на більш низькі хлібопекарські властивості борошна зі спельти порівняно з пшеничним – більш низька газоутворювальна здатність та пружність клейковини, більша здатність до розпливання тістових заготовок, показано доцільність його використання у суміші з пшеничним, що дозволяє отримати вироби доброї якості та покращити їх хімічний склад та збереженість свіжості під час зберігання [20, 21].

Науковцями [22] обґрунтовано доцільність використання 20-30% пшона, яке попередньо відварили, при виробництві пшеничного хліба на сухих заквасках, під час виготовлення якого також додатково вносили ферментні препарати з геміцелюлазною активністю. Це сприяло покращенню структурно-механічних характеристик тіста і органолептичних та фізико-хімічних показників якості пшоняного хліба. Розроблена рецептура білково-пшеничного хліба з додаванням гречаного борошна, що дозволило урізноманітнити смакові властивості, розширити асортимент хлібобулочної продукції з підвищеною харчовою цінністю завдяки збагаченню її харчовими волокнами, вітамінними і мінеральними сполуками [23].

Доступним джерелом білків, харчових волокон, вітамінів і мінералів, фітохімічних речовин є зернобобові культури. Вони є не тільки цінним білковим збагачувачем, але й характеризуються низьким вмістом легкозасвоюваних вуглеводів. Використання продуктів їх переробки при виробництві хліба дозволить покращити амінокислотний склад продукції. Втім масова частка їх внесення обмежена внаслідок погіршення якості виробів, що потребувало розробки додаткових заходів для отримання хліба з високими споживчими властивостями [24]. Бобові, як сировина рослинного походження ефективна з точки зору білкового збагачення, проте в більшості випадків застосування її обмежується через їх вплив на технологічний процес і якість продукції. Науковці [25] зазначають, що майже всі білкові збагачувачі (сухе молоко, соєве борошно та ін.) за умов дозування їх

понад оптимальні норми погіршують фізичні показники тіста, об'єм та пористість хліба. Головною причиною такого впливу вважають технологічну несумісність білків різної сировини, яка проявляється тим сильніше, чим більшими є різнорідність білків і контакт різних білків між собою.

Одним із напрямків покращення біологічної цінності хліба є додавання до нього білка іншого виду, що покращує амінокислотний скор білка хліба і підвищує, тим самим, його біологічну цінність. Як білковий збагачувач також доцільно розглянути молочні продукти, які відрізняються сприятливим співвідношенням нутрієнтів. Основний білок молока, який близький за амінокислотним складом до «ідеального» білка, – казеїн – легко перетравлюється під дією протеолітичних ферментів травного тракту. Тому саме він був запропонований для підвищення вмісту незамінних амінокислот у хлібі [25].

Перспективною сировиною за рахунок різноманітного хімічного складу, наявності широкого спектра діючих речовин, вітамінів, макро-, мікроелементів, міnorних сполук є фітосировина, для якої характерна висока біологічна активність. Зокрема це стосується використання лікарських, пряно-ароматичних рослин. Цінні фізіологічні властивості, смак та аромат цієї, функціонально-технологічні характеристики цієї сировини, зумовлюють актуальність її використання як натуральних поліпшувачів для вирішення проблем галузі: комплексного покращання якості продукції і створення продукції оздоровчої спрямованості [11, 26].

Фітосировина є цінним джерелом фенольних сполук. Дієта, багата фенолами, пов'язана зі зменшенням деяких хронічних захворювань. Тому зростає попит на харчові продукти, в тому числі хлібопекарські, збагачені фенолом. Крім підвищення вмісту антиоксидантів у хлібі, додавання сировини з високим вмістом фенольних сполук також впливає на фізико-хімічні властивості та якості тіста через різні взаємодії з компонентами борошна. Крім того, фенольні сполуки можуть перешкоджати утворенню канцерогенів, таких як акриламід, під час випікання, таким чином функціонуючи як антиканцерогенний агент у харчових системах [26].

1.1.3. Перспективність використання борошна з продуктів переробки зернових культур для підвищення харчової цінності виробів

Використання різноманітних видів сировини рослинного походження, цінних за хімічним складом, зокрема борошна з продуктів переробки різних зернових культур – це один із шляхів вирішення проблеми коректування хімічного складу хлібобулочної продукції, розробки нових продуктів з наявністю у складі функціонально-фізіологічних інгредієнтів.

Продукти переробки різних зернових культур характеризуються унікальним хімічним складом, мають свої переваги за поживною цінністю. Наприклад, продукти переробки вівса багатше ніж пшеничне борошно вищого сорту на Ca, Mg, P, Si, мають вищий вміст незамінних амінокислот та велику кількість водорозчинних полісахаридів – слизів, які позитивно впливають на шлунково-кишковий тракт людини. Вівсяне борошно також містить вітаміни, антиоксиданти, стероли та інші корисні біологічно активні сполуки, які сприятливо впливають на підшлункову залозу і забезпечують відчуття ситості тривалий час [27].

Просо (пшоно) має цінний склад мінеральних речовин, багате на вітаміни B₁, B₂, B₅, характеризується високою засвоюваністю, перешкоджає відкладенню жиру, рекомендується при серцево-судинних захворюваннях, сприяє виведенню з організму антибіотиків. За вмістом білку та основних амінокислот пшоно значно переважає крупи інших злаків [29]. Кукурудза містить глютамінову кислоту, яка відіграє важливу роль в обміні речовин головного мозку і серця і є складовою фолієвої кислоти. Продукти її переробки використовують при лікуванні захворювань центральної нервової системи та прогресивної кишкової дистрофії, вважаються одним із найдоступніших джерел селену. Кукурудзяне борошно містить β-каротин, високу кількість вітаміну B₁ [27, 30].

Виняткова харчова цінність ячменю пояснюється присутністю в ньому унікальних некрохмальних полісахаридів β-глюканів, комплексу речовин з широким спектром антиоксидантної активності (токоли, фітостероли, проантодіанідини, флавоноли та фітофеноли), набору вітамінів групи B, ніотинової кислоти, цінних

мінералів. Вміст β -глюкану в ячмені, за різними джерелами, знаходиться в межах від 5 до 11%, тоді як в пшениці – 0,2%. Ячмінь вважається кращим з поміж злаків за вмістом та ідеальним співвідношенням жиророзчинних токолінів (токофенолів та токотрієнолів), частина з яких виступає попередниками важливого для здоров'я людини вітаміну Е з потужною функцією антиоксиданту. Крім того, ячмінь відрізняється підвищеним вмістом антивірусних і антибактеріальних речовин, таких як лізин і гордецін, тому їх відвари і настої є популярним засобами народної медицини для лікування запальних захворювань шкіри, шлунково-кишкового тракту і органів дихання. Дослідженнями підтверджено позитивний вплив харчових волокон β -глюкану на здоров'я людини – регулярне споживання ячмінного β -глюкану призводить до зниження холестерину в крові. Зниження глікемічного індексу продуктів і поліпшення ліпідного обміну обумовлено його здатністю утворювати в'язкі гелі, що уповільнюють всмоктування цукрів і холестерину [27, 31].

Отже їх використання при виготовленні хлібобулочної продукції дозволить підвищити харчову цінність, урізноманітнити смакові властивості виробів.

Мета і завдання дослідження

Метою роботи є визначення доцільності використання борошна із суміші крихти круп'яних пластівців (ячмінних, вівсяних, просяних і кукурудзяних) при виробництві хлібобулочних виробів для підвищення їх харчової цінності.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати літературні і інтернет-джерела відповідно до теми дослідження;
- визначити хлібопекарські властивості пшеничного борошна і їх зміну при внесенні борошна з крихти продуктів переробки зерно-круп'яних культур;
- встановити вплив масової частки заміни пшеничного борошна на борошна з суміші крихти пластівців (БСКП) на перебіг технологічного процесу, на фізико-хімічні показники якості і органолептичні властивості тіста та випечених виробів;
- розробити виріб з використанням борошна з суміші крихти круп'яних пластівців для можливого впровадження його виробництва на хлібозаводі.

1.2. Методи та об'єкти досліджень

Об'єкти дослідження: технологічні властивості борошняної сировини; фізико-хімічні показники якості і властивості дріжджового тіста, фізико-хімічні та органолептичні показники якості хлібобулочних виробів та структурно-механічні характеристики його м'якушки.

При проведенні досліджень для розширення асортименту хліба з підвищеною харчовою цінністю використовували: борошно пшеничне вищого сорту, борошно з суміші крихти ячмінних, кукурудзяних, вівсяних і просяних пластівців у співвідношенні 1:1:2:2.

За основу та в якості контролю була взята уніфікована рецептура хліба Ситній [35].

1.2.1. Характеристика основної та додаткової сировини

При виробництві хліба використовували такі види сировини:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- цукор-пісок (ДСТУ 4623-2006);
- вода питна (ДСТУ 7525:2014);
- дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- маргарин (ДСТУ 4465:2005);
- крихта ячмінних, кукурудзяних, вівсяних, просяних пластівців за НД виробника (ТМ «Козуб», ТУ У 15.6-13929625-001:2011).

1.2.2. Методи дослідження

Методи дослідження - загальноприйняті і спеціальні технологічні, фізико-хімічні і органолептичні методи визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Дослідження було проведено в лабораторіях кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів ОНТУ.

1.2.2.1. Методи досліджень хлібопекарських властивостей борошняної сировини

Визначення вологості сировини проводили експрес-методом (на приладі Чижової), шляхом висушування у паперових пакетах наважки масою 5г при температурі 160°C протягом 5хв. Вологість (у %) визначається:

$$W = (m_1 - m_2) / n \cdot 100; \quad (1.1)$$

де m_1 – маса пакета з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса пакета з наважкою після висушування, г;

n – маса наважки, г.

Визначення титрованої кислотності сировини визначали за стандартною методикою [32, 33] та розраховували за формулою:

$$K = V \cdot 100 / (m \cdot 10) \quad (1.2)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, см³;

m – маса наважки, г;

1/10 – коефіцієнт перерахунку концентрації розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³ на концентрацію 1 моль/дм³;

100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту.

Визначення вмісту сирої клейковини проводили відмиванням її вручну за наведеною методикою [9, 32, 33].

Визначення якості клейковини за пружністю проводили на ІДК за методикою наведеною у [9, 32], також оцінювали колір, розтяжність, еластичність.

Визначення параметрів тістоутворення на фаринографі. Принцип дії та конструкція приладу, на якому досліджують структурно-механічні властивості тіста під час замісу є таким, що чим більший опір чинить тісто обертанню місильних лопатей, тим більше відхиляється електродвигун-динамометр від свого вихідного положення. Це відхилення передається перу самописця. Опір тіста прямо пропорційний силі борошна та кількості води, витраченої на заміс. Чим сильніше борошно, тим вища його водопоглинальна здатність і більша консистенція тіста в одиницях приладу (при однаковій кількості води).

Кількість води, витраченої для одержання тіста оптимальної консистенції (відповідає 500 од. приладу – середня лінія, ширина якої збігається з лінією 500 од. приладу) зі 100 г борошна, є водопоглинальною здатністю борошна.

За допомогою фаринограми визначають такі параметри тістоутворення:

водопоглинальну здатність борошна, (ВПЗ), тривалість утворення тіста (τ_y , хв) – це час, протягом якого консистенція тіста досягає свого максимуму; стабільність консистенції тіста ($\tau_{ст}$, хв) – тривалість збереження тістом максимальної консистенції, хв.; розрідження тіста (E, од. в) – зменшення консистенції в кінцевий момент замісу порівняно з максимальною консистенцією, од. приладу; еластичність тіста (El, од. в) – максимальна ширина крив, од. приладу. Чим ширша крива, тим еластичніше тісто [9, 32, 33].

Визначення газоутворювальної здатності борошна на приладі АГ-1

Під газоутворювальною здатністю борошна розуміють кількість кубічних сантиметрів діоксиду вуглецю, виділеного при 30 °С за 5 год. бродіння тіста із 100 г борошна, що досліджується (вологістю 14,0 %), 60 см³ води та 10 г пресованих дріжджів. Кожен із шматків тіста з 25 г борошна закачуємо у джгутик, ставимо у посудину для бродіння. Посудину ставимо у водяний термостат, закриваємо гумовою пробкою з трубкою. Наповнюємо мірний циліндр приладу маслом, відкриваємо доступ діоксиду вуглецю до трубки. Відлік зміни рівня масла проводимо кожні 30 хв. протягом 5 год..

Аналіз результатів випробувань зручно проводити після їх графічного оформлення. Для цього будуємо графік залежності кількості діоксиду вуглецю, виділеного з тіста, в перерахунку на 100 г борошна (см³/100г) від тривалості бродіння (год.), а також графік динаміки газоутворення (см³ СО₂/100г*год) за кожні 30 хв. у процесі бродіння. Останній графік чітко відображає перехід дріжджів на збродження мальтози. Якщо за 5 год. бродіння виділилось менше ніж 1300 см³ газу - борошно має низьку газоутворювальну здатність; від 1300 до 1600 см³ газу – середня газоутворювальна здатність, більшу ніж 1600 см³ підвищена [9, 32, 33].

1.2.2.2 Методи визначення властивостей і фізико – хімічних показників якості напівфабрикатів і хлібобулочних виробів

Визначення вологості тіста, м'якушки виробів проводили висушуванням у паперових пакетах наважки масою 5г при температурі 160°C протягом 5 хв. Вологість напівфабрикатів розраховують за формулою 1.1.

Визначення титрованої кислотності напівфабрикатів проводили за стандартною методикою з 5 г напівфабрикату, яку розтирали з 50 мл дистильованої води до утворення однорідної суспензії. Титрують 0,1 н. розчином лугу з використанням індикатору 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну до появи рожевого забарвлення

Кислотність розраховують по формулі:

$$X = 2 \cdot a \cdot K \quad (1.3)$$

де X – кислотність, град;

a – кількість розчину лугу, який пішов на титрування, мл;

K – поправочний коефіцієнт до титру лугу [64, 65].

Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили арбітражним методом [32], титруванням 50 см³ фільтрату витяжки з 25 г подрібненої м'якушки та 250 см³ дистильованої води, які енергійно збовтуємо протягом 2 хв.; даємо відстоятись 10 хв., знову збовтуємо протягом 2 хв. і відстоюємо 8 хв. Кислотність обчислюємо за формулою 1.3.

Проведення лабораторного випікання проводили безопарним способом. Загальна тривалість бродіння тіста – 160-180 хв. Через 60 і 120 хв. після початку бродіння тісто обминають.

Оцінка якості хліба. Якість випеченого хліба визначаємо після його остигання не раніше ніж через 4 год після випікання, але не пізніше ніж через 24 год. Визначаємо масу хліба, об'єм, питомий об'єм, оцінюють органолептичні показники (форму хліба, колір і стан скоринки, еластичність і пористість м'якушки, смак, аромат хліба, наявність хрусту під час розжовування).

Масу хліба визначаємо зважуванням з точністю до 1,0 г. Об'єм хліба у см³ визначаємо за допомогою пристрою РЗ- БЮ, який працює за принципом

вимірювання об'єму сипучого наповнювача (дрібного зерна), витиснутого хлібом. Об'єм хліба, поділений на масу – питомий об'єм [9, 32, 33].

Визначення пористості хліба. Виїмки робимо за допомогою приладу Журавльова, на приборі ІПХ-1 та розрахунковим методом [9, 32, 33].

Визначення структурно-механічних властивостей хлібної м'якушки на автоматизованому пенетрометрі АП-4/1 полягає у вимірюванні величини занурення (пенетрації) напівсфери під впливом визначеного навантаження за визначений час. Із хліба вирізаємо скибку товщиною $H = 40$ мм. На тіло занурення встановлюють змінний вантаж. Пробу хліба укладаємо на пласку поверхню підйомного столика пенетрометра, який підіймаємо штурвалом до тих пір, поки тіло занурення доторкнеться до поверхні проби (скибки) хліба.

Після натискання пускової кнопки протягом певного часу відбувається пенетрація тіла занурення у м'якушку хліба, після чого система занурення гальмується. Висота проби в місці деформації на цей час зменшується і становить ΔH_1 , значення якої записуємо в одиницях пенетрації. Визначення проводимо з вантажем і без нього. Визначаємо: $\Delta H_{\text{заг}}$ - це показник загальної деформації стиснення м'якушки, $\Delta H_{\text{пл}}$ - характеризує залишкову деформацію м'якушки або пластичність; $\Delta H_{\text{пр}}$ - пружність м'якушки [9, 32, 33].

Під час органолептичної оцінки напівфабрикату оцінюємо стан поверхні (випукла, плоска або така, що осіла, завітрена, у темній сітці), ступінь підйому і розпушеності, консистенцію (нормальна, слабка, туга), проміс, ступінь сухості (сухі, вологі, такі, що мажуться, липкі, слизькі), структуру, колір, запах, смак. Дозріле тісто повинно мати випуклу поверхню, гарну розпушеність і еластичність, яскраво виражений спиртовий запах.

До органолептичних показників хлібобулочних виробів відносяться: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форму виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структуру пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак хліба, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок.

Послідовність оцінки: спочатку оцінюємо такі показники якості: колір, форму, стан скоринки тощо; потім – запах; далі консистенцію (пропеченість,

м'якість, пружність тощо), наприкінці – смак. Під час оцінки зовнішнього вигляду звертаємо увагу на правильність і симетричність форми виробів. Вироби повинні мати правильну форму, що відповідає даному виду. Колір скоринки залежно від сорту борошна характеризується як блідий, золотисто-жовтий, світло- чи темно-коричневий, коричневий.

Під час визначення стану скоринки треба звернути увагу на форму скоринки і стан її поверхні. Поверхня має бути гладкою, без тріщин, підривів і притисків (крім виробів, у яких вони передбачені нормативною документацією), глянцевою (крім виробів, у яких поверхня має бути шорсткувата). Тріщинами вважаються розриви, що йдуть через усю верхню скоринку. Підриви - це відрив бокової скоринки від верхньої у формового хліба та нижньої — для подового.

Еластичність м'якушки оцінюємо легким натискуванням одним або двома пальцями на поверхню зрізу виробу, швидко відриваємо пальці від поверхні та спостерігаємо за станом м'якушки. За повної відсутності залишкової деформації еластичність м'якушки оцінюємо як добру; незначній залишковій деформації — як середню, а при значній залишковій деформації та заминанні м'якушки — як погану.

Під час оцінювання стану пористості м'якушки звертаємо увагу на величину пор, рівномірність їх розподілу, товщину стінок пор. М'якушка має бути добре пропеченою, еластичною, свіжою.

Аромат і смак визначаємо під час дегустації, вони повинні відповідати даному сорту виробів, не мати сторонніх присмаків і запахів.

1.2.2.3 Визначення харчової цінності хлібобулочних виробів

Харчова цінність – поняття, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту. Харчова цінність хліба розраховується нами виходячи із харчової цінності сировини, яка використовується у виробництві, її кількості у 100 г готового виробу та виходу даного виробу. Дані про хімічний склад сировини ми беремо із літературних джерел [9, 35].

1.3 Результати дослідження

Основним завданням хлібопекарської галузі залишається забезпечення споживачів високоякісною продукцією та, зважаючи на зміну загального стану здоров'я населення України, що пов'язане з неповноцінністю харчового раціону, необхідним є створення і розширення асортименту виробів нового покоління з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів, адже хлібна продукція відзначається недостатнім вмістом дефіцитним у харчуванні населення макро- і мікронутрієнтів. Це, в свою чергу, спонукає вчених, практиків, виробників шукати шляхи коректування хімічного складу хлібобулочної продукції, розробки нових продуктів, що будуть містити функціонально-фізіологічні інгредієнти, спроможні підвищити імунну систему, подовжити активний спосіб життя людини. Одним із способів вирішення вказаного завдання є використання різноманітних видів сировини рослинного і тваринного походження, цінних за хімічним складом.

Для вирішення проблеми підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів запропоновано використання борошна з вторинних продуктів переробки нетипових для хліба зернових культур, а саме крихти пластівців. Борошно з різних продуктів переробки можуть використовуватися як окремо так і у вигляді багатокомпонентних сумішей. На кафедрі ТХКМВ і Х були проведені дослідження впливу окремих видів борошна з продуктів переробки зернових на перебіг біохімічних, мікробіологічних і колоїдних процесів при виробництві хліба, зміну властивостей тіста і якість випечених виробів. Метою досліджень даної роботи визначити можливість і доцільність додавання в рецептуру хлібобулочних виробів борошна з сумішей крихти з різних видів пластівців.

При проведенні досліджень пшеничне борошно вищого сорту (ПВ) заміняли на 10%, 15% і 20% борошна з суміші крихт круп'яних пластівців (БСКП), а саме ячмінних, кукурудзяних, вівсяних, просяних у співвідношенні 1:1:2:2.

Заміна пшеничного борошна на БСП відобразиться на хлібопекарських властивостях утвореної суміші з борошняної сировини, тому для прогнозування

впливу БСП на властивості напівфабрикатів та якість хлібобулочних виробів необхідно дослідити їх зміну.

1.3.1 Визначення хлібопекарських властивостей борошняних сумішей

Хлібопекарські властивості борошна характеризуються комплексом показників, які обумовлені його біохімічним складом, дисперсністю частинок та визначають поведінку напівфабрикатів у технологічному процесі та формування якості виробів.

На першому етапі визначали одну із найважливіших хлібопекарських властивостей – силу борошна, на яку можуть впливати наступні фактори: вміст ліпідів, пентозанів, крохмаль, його властивості і стан, наявність ферментів.

Сила борошна визначається станом білково-протеїзного комплексу, важливим показником якої є кількість і фізичні властивості клейковини (рис. 1.1).

Властивості клейковини здійснюють суттєвий вплив на процес тістоутворення, властивості тіста та якість виробів. Зважаючи на використання для складання сумішей нетипових для хліба злаків, необхідним є визначення їх впливу на стан клейковинного комплексу.

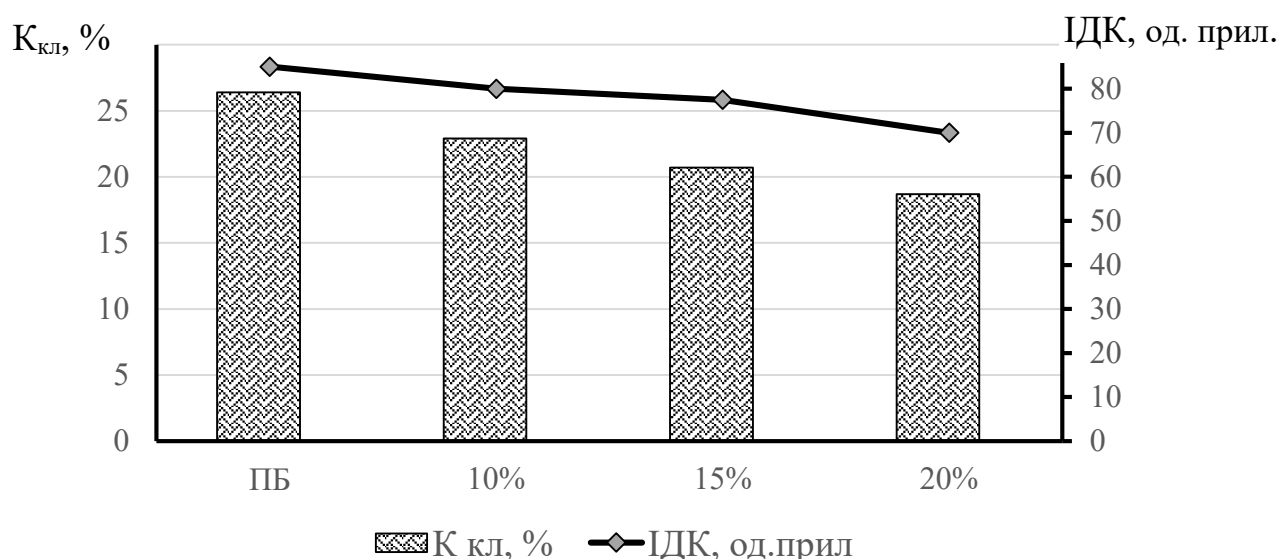


Рис. 1.1 – Зміна кількості і якості клейковини при внесенні борошна з суміші крихти круп'яних пластівців

Із отриманих даних видно, що заміна пшеничного борошна (ПБ) на борошна з суміші крихт круп'яних пластівців (БСКП) супроводжувалось зменшенням кількості клейковини, що відмивалась, тим більше, чим більше частка заміни. Це, звісно ж, пояснюється тим, що, по-перше, овес, кукурудза, просо не містять, на відміну від пшеничного борошна, клейковиноутворювальні білки (виключення становить борошно з ячменю), а по друге, білки борошна з крихти пластівців внаслідок глибокої гідротермічного впливу в ході технологічного процесу при їх виробництві знаходяться в денатурованому стані. Також відмиванню клейковини із борошняної суміші можуть заважати наявні в ячмінних і вівсяних пластівцях водорозчинні полісахариди – слизи.

Визначення пружних властивостей відмитої із суміші борошняної сировини клейковини показало, що її здатність опір деформаційному навантаженню стиску зростала із збільшенням процентного вмісту БСКП на 6-18 %. На нашу думку, це обумовлено тим, що при відмиванні клейковини разом БСКП, що не утворює клейковину, вимивались низькомолекулярні фракції клейковини. Крім того, вимиванню низькомолекулярних фракцій також могли сприяти і наявні слизи у вівсяних і ячмінних пластівцях.

Визначення хлібопекарських властивостей борошняних сумішей, зумовлених білково-протеїназним комплексом, проводили і за структурно-механічними властивостями утворюваного з них тіста, за зміною процесу тістоутворення на фаринографі (табл. 1.1). Крохмаль та інші полісахариди, білки різних видів борошна при взаємодії з водою проявляють відмінні колоїдні властивості, які визначають характер утворення і властивості тіста. Тісто є полідисперсною колоїдною системою і від стану і властивостей гідроколоїдів борошна значно залежать фізичні властивості тіста.

Встановлено, що збільшення у борошні частки БСКП сприяє підвищенню водопоглинальної здатності (ВПЗ) борошняної сировини. Це, скоріш за все, обумовлено наявністю у борошні з крихти пластівців зруйнованих в ході технологічного процесу під час їх виробництва крохмальних зерен, а саме під час

волотермічної і механічної (плющення) обробки. Пошкоджені крохмальні зерна характеризуються значно вищою ВПЗ, ніж нативні.

Більша водопоглинальна здатність борошняних сумішей ПБ і БСКП обумовлена також вищим вмістом у пластівців із зернокруп'яних культур харчових волокон (особливо – у борошні з ячмінних і вівсяних пластівців).

Наведені у таблиці 1.1 результати досліджень свідчать також, що внесення у пшеничне борошно борошна з суміші крихти пластівців супроводжується збільшенням тривалості утворення тіста, ступеня розрідження тіста та зменшенням його стабільності внаслідок зменшення у ньому кількості клейковинних білків.

Таблиця 1.1 – Вплив борошна з суміші крихти круп'яних пластівців на процес тістоутворення

Найменування показників	ПБ	Масова частка БСКП, %		
		10	15	20
Водопоглинальна здатність, %	64	65	65	67
Тривалість утворення тіста, хв.	3	3,5	4,5	4,5
Стабільність тіста, хв.	5	3,5	2,5	2,0
Еластичність тіста, од.фар.	60	70	70	80
Розрідження, од.фар.	100	130	140	160

Крім того, наявність у борошні з суміші крихти пластівців пошкоджених крохмальних зерен, внаслідок вологотермічної обробки зернівки при отриманні пластівців, обумовлює конкуренцію їх з клейковинними білками за воду, що поглинається гідроколоїдами борошна. Це, ймовірно, подовжує тривалість утворення тіста потрібної консистенції та зменшує його стабільність.

Збільшення тривалості утворення тіста може бути пов'язано і з більшим вмістом в БСКП некрохмальних полісахаридів, для набухання яких для участі у структуроутворенні потребується більш тривалий час.

Для дослідження хлібопекарських властивостей борошна, що зумовлені станом вуглеводно-амілазного комплексу, визначали газоутворювальну здатність борошняних сумішей ПБ і БСКП. Газоутворювальна здатність (ГУЗ) характеризує спроможність борошна забезпечити цукрами процеси бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок і забарвлення скоринки хліба.

Динаміка газоутворення борошняних сумішей при внесенні борошна з суміші крихти пластівців наведена на рис. 1.2.

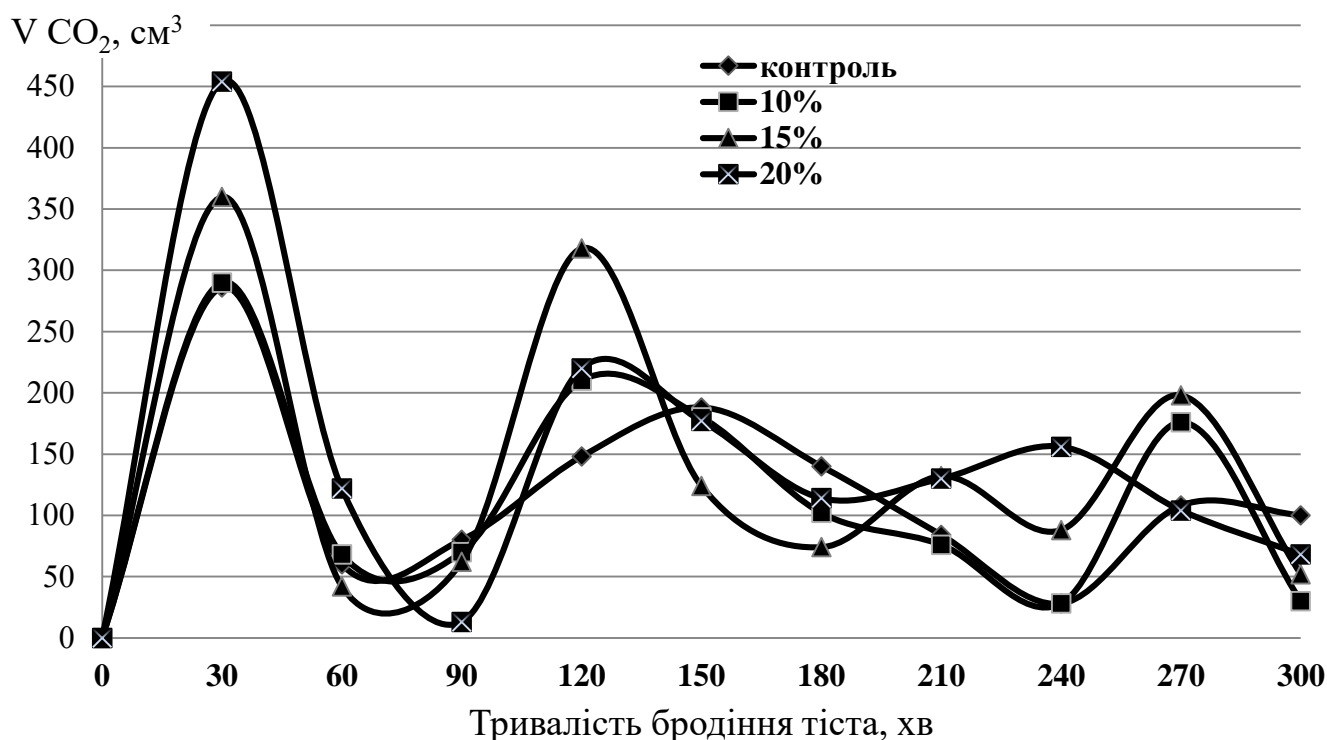


Рисунок 1.2 – Динаміка газоутворення борошняної суміші з ПБ і БСКП

У дріжджовому тісті внаслідок зброджування дріжджами цукрів борошна утворюються етиловий спирт і диоксид вуглецю, який розпушує тісто, обумовлює пористість м'якушки хліба. Спирт частково звітряється, решта бере участь у формуванні смаку хліба.

Інтенсивність бродіння, а значить, і кількість виділеного вуглекислого газу залежать від вмісту в тісті власних цукрів борошна і таких, що утворюються при гідролітичному розщепленні крохмалю амілолітичними ферментами.

Вміст власних цукрів у пшеничному борошні незначний – 0,7-1,8 % на сухі речовини. Це в основному глюкоза, фруктоза, мальтоза, сахароза, рафіноза. Цієї кількості цукрів вистачає лише на початку бродіння. Подальше бродіння забезпечується цукрами, що утворюються в тісті із крохмалю під дією ферменту β -амілази, тобто від цукроутворювальної здатності борошна [11, 33, 34].

Динаміка газоутворення борошняних сумішей (див. рис. 1.2) свідчить, що при додаванні борошна з суміші крихти пластівців, що пройшло вологотеплову обробку, газоутворення на першому етапі бродіння, яке на даній стадії залежить від вмісту власних цукрів у борошні, збільшується. Це пояснюється тим, що внаслідок глибокої вологотеплової обробки, передбаченою технологією при отриманні пластівців, в зернівці відбувається гідроліз крохмалю (руйнування полімерних крохмальних ланцюжків) з утворенням декстринів і цукрів, які є основним джерелом харчування для дріжджів. В результаті цього при внесенні БСКП у борошно збільшується вміст доступних для зброджування цукрів, тобто власних цукрів на даному початковому етапі бродіння.

Подальша інтенсивність бродіння залежить від цукроутворювальної здатності борошна, яка обумовлена активністю амілолітичних ферментів і стану крохмальних зерен у борошні, тобто піддатливості крохмалю дії ферментів з утворенням мальтози. Саме накопичення цукрів під час бродіння тіста, вистоювання тістових заготовок, випікання обумовлює достатнє газоутворення на всіх етапах приготування тіста і в перший період випікання, а також реакцію меланоїдиноутворення, що забезпечує необхідне забарвлення скоринки хліба. Внесення у рецептурний склад борошна з сумішей крихти пластівців, які піддавалися вологотепловій обробці, також сприяє і високій цукроутворювальній здатності сумішей. Адже внаслідок вологотеплової обробки зернівки під час отримання пластівців відбувається клейстеризація крохмалю, якій більш піддатливий для дії амілолітичних ферментів.

Дослідження впливу борошна з сумішей крихти круп'яних пластівців на газоутворювальну здатність борошна (рис. 1.3) показало, що їх використання супроводжувалось підвищенням кількості утвореного вуглекислого газу. Зважаючи на те, що використовуване при дослідженнях пшеничне борошно характеризується дещо зниженою газоутворювальною здатністю (до 1300 см³ на 100 г борошна), додавання до рецептури БСКП може позитивно позначитись на якості хлібобулочних виробів. Адже при недостатній газоутворювальній здатності

борошна спостерігається низька інтенсивність бродіння, погана розпушеність тіста, при вистоюванні тістові заготовки не набирають необхідного об'єму, випечений з такого борошна хліб має малий об'єм, низьку пористість, бліду скоринку. Занадто висока газоутворювальна здатність сумішей також небажана, тому що це може призвести до відшарування скоринки хліба, надмірного її забарвлення навіть при температурі, що не забезпечує пропеченість хліба.

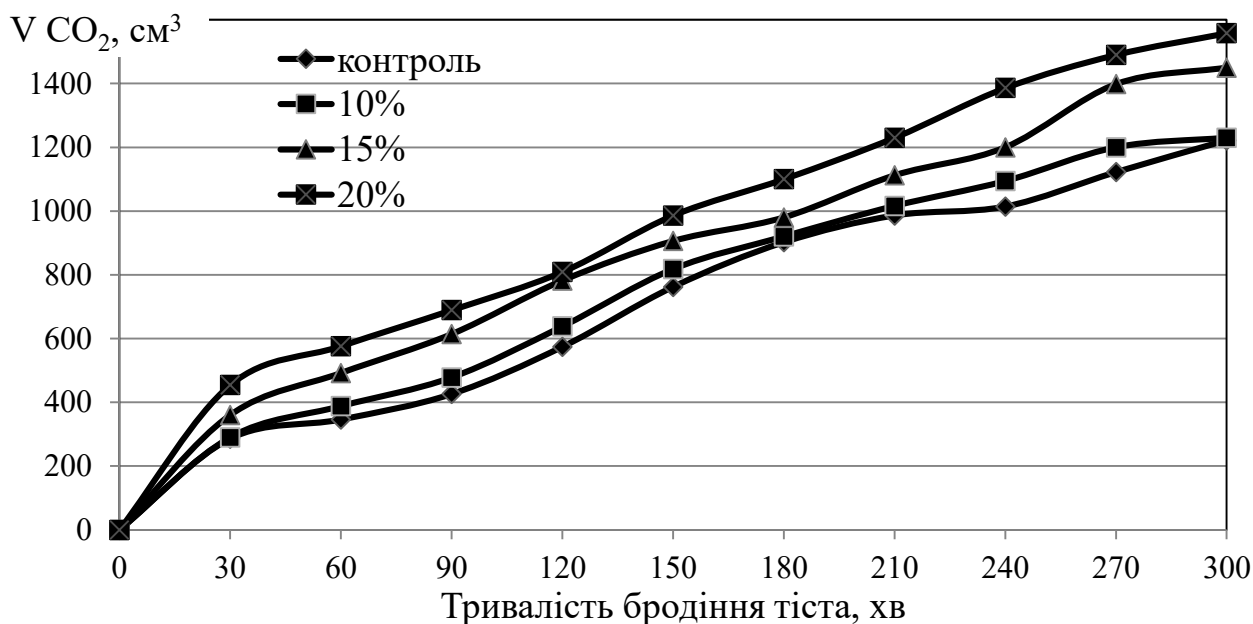


Рисунок 1.3 – Газоутворювальна здатність пшеничного борошна при внесенні БСКП

Додавання до пшеничного борошна з сумішей крихти круп'яних пластівців підвищувало газоутворювальну здатність борошна до рівня нормальної. Це обумовлено більш високим вмістом у них власних моно- і дисахаридів, які є основним енергетичним матеріалом для дріжджових клітин. Адже в результаті вологотермічної обробки зернівки під час виробництва пластівців підвищується вміст водорозчинних речовин за рахунок клейстеризації, гідролізу крохмалю та більш високої його атакованості амілолітичними ферментами. Згодом цей фактор забезпечує додаткове живлення дріжджовим клітинам, які, в свою чергу, утворюють більшу кількість вуглекислого газу.

Визначення кислотності борошняної сировини показало, що кислотність пшеничного борошна становила 2,8 град, а БСКП – 4,0 град.

1.3.2 Вплив борошна з суміші крихти круп'яних пластівців на перебіг технологічного процесу і властивості тіста

Вплив БСКП на перебіг технологічного процесу досліджували за кислотонакопиченням під час бродіння і вистоювання тістових заготовок, тривалість якого визначали органолептично.

Встановлено, що кислотність тіста під час бродіння тіста та тістових заготовок під час вистоювання при збільшенні вмісту у напівфабрикатах БСКП зростала більш інтенсивно (рис. 1.4, 1.5).

Більша кінцева кислотність тіста спостерігалась у напівфабрикатах і тістових заготовках після вистоювання із додаванням борошна з суміші крихти вівсяних, ячмінних, кукурудзяних і просяних пластівців.

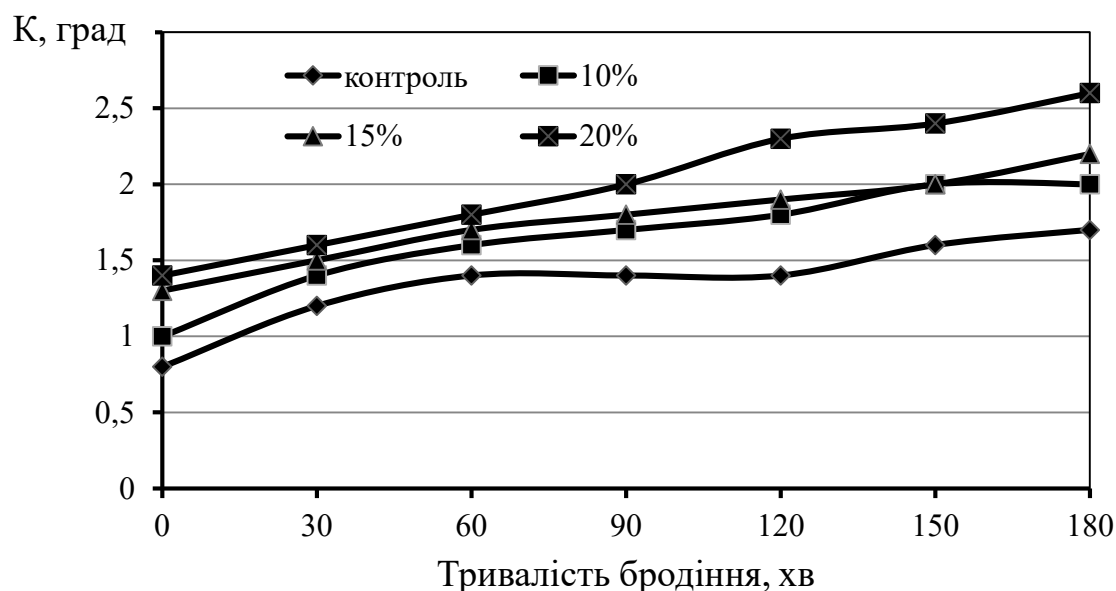


Рисунок 1.4 - Динаміка кислотонакопичення у тісті на сумішах з БСКП

Підвищення кислотності тіста з використанням БСКП порівняно з контролем, очевидно, пояснюється більш високою первинної кислотності замішаного напівфабрикату внаслідок більш високої його кислотності порівняно з пшеничним борошном вищого сорту.

Крім того, зміна титрованої кислотності тіста залежить від інтенсивності зброджування поживних речовин мікроорганізмами, при якому накопичуються органічні кислоти. Використовувані для отримання борошна крихти пластівців

відрізняються від пшеничного борошна більшим вмістом органічних кислот, мінеральних речовин і вітамінів, які є біостимуляторами бродильної мікрофлори.

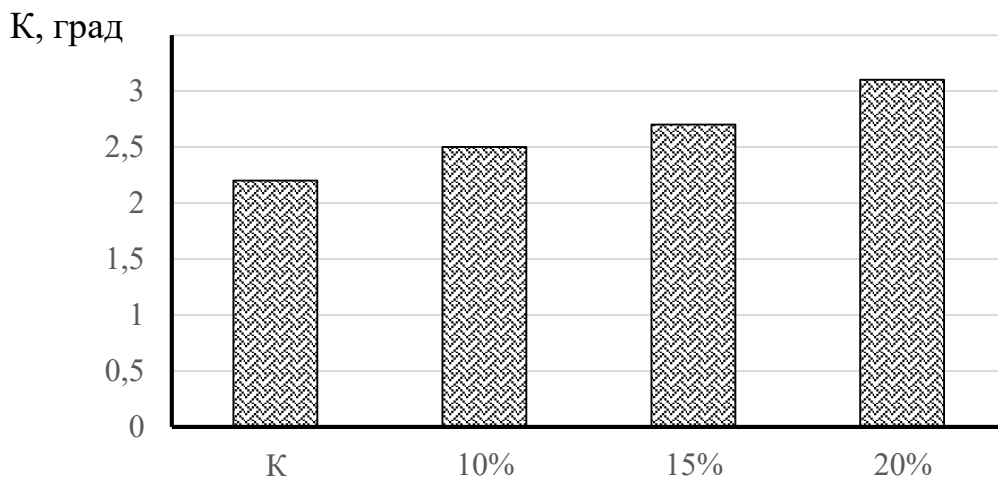


Рисунок 1.5 – Кислотність тіста з БСКП після вистоювання

Більш висока кінцева кислотність тіста і тістових заготовок після вистоювання у разі внесення борошна з крихти круп'яних пластівців, можливо, пов'язана з інтенсифікацією молочнокислого бродіння порівняно з контролем. Така залежність, ймовірно, обумовлена збільшенням кількості водорозчинних речовин, які необхідні для життєдіяльності бродильних мікроорганізмів, адже внаслідок термічної обробки під час виготовлення пластівців відбувається денатурація білків, клейстеризація крохмалю, які в такому стані стають більш піддатливі дії ферментів пшеничного борошна. Це сприяє накопиченню продуктів гідролізу гідрополімерів під час дозрівання тіста, покращенню живлення не тільки дріжджових клітин, а й молочнокислих бактерій і, як наслідок, інтенсифікації взаємопов'язаного процесу спиртового і молочнокислого бродіння.

Інтенсифікація молочнокислого бродіння в процесі дозрівання напівфабрикатів відіграє важливу технологічну роль, адже супроводжується пришвидшенням процесів набухання і пептизації білкових речовин, в значному ступені визначають смак і аромат випечених виробів тощо.

Зважаючи на зменшення кількості клейковинноутворюючих білків у борошняних сумішах при внесенні БСКП, досліджували зміну розпливання тістової заготовки масою 100 г (рис. 1.6).

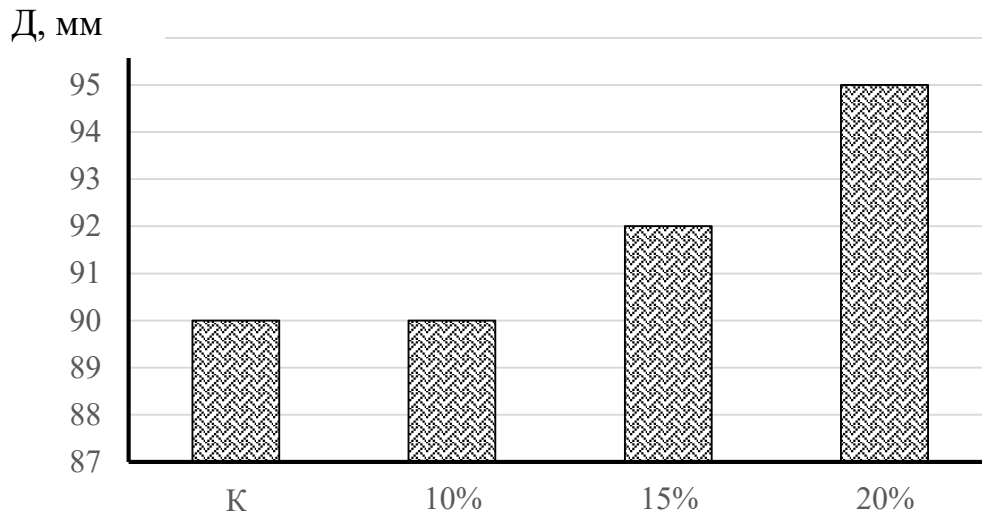


Рисунок 1.6 - Розпливання тістової заготовки при внесенні БСКП через 120 хв бродіння

Результати визначень свідчать, що ступінь розпливання тістових заготовок при внесенні БСКП більша, ніж контролю, що, звісно ж, обумовлено зменшенням кількості головного структуроутворювача в пшеничному тісті, а саме клейковини. Втім підвищення розпливання незначне, що може пояснюватися вищою вологоутримувальною здатністю БСКП, а завдяки наявності в них ячмінних і вівсяних пластівців це може бути обумовлено й більшим вмістом в них некрохмальних полісахаридів – слизей, які, поряд з клейстеризованим в результаті теплової обробки у пластівцях крохмалем, здатні виконувати роль загусників.

1.3.3 Якість хлібобулочних виробів при внесенні борошна з суміші крихти круп'яних пластівців

Весь комплекс процесів при виробництві хлібобулочних виробів, що обумовлюють їх якість, завершується на стадії випікання. Конкуренентоспроможність продукції на ринку визначають фізико-хімічні показники і, особливо, органолептичні характеристики, адже сучасний споживач вимогливий для якості продуктів харчування.

Для визначення раціональної масової частки борошна з суміші крихти круп'яних пластівців, що забезпечить необхідну якість готової продукції із

підвищеною харчовою цінністю, проводили випікання виробів безопарним способом у лабораторних умовах. Якість хліба оцінювали за фізико-хімічними і органолептичними показниками. Встановлено, що вологість і кислотність випечених виробів знаходилась в межах, передбачених вимогами нормативної документацією.

Дослідження зміни пористості і питомого об'єму хліба при використанні для його приготування БСКП (рис. 1.7) показало, що заміна пшеничного борошна на борошно з суміші крихт пластівців до 15% супроводжується незначним підвищенням даних показників.

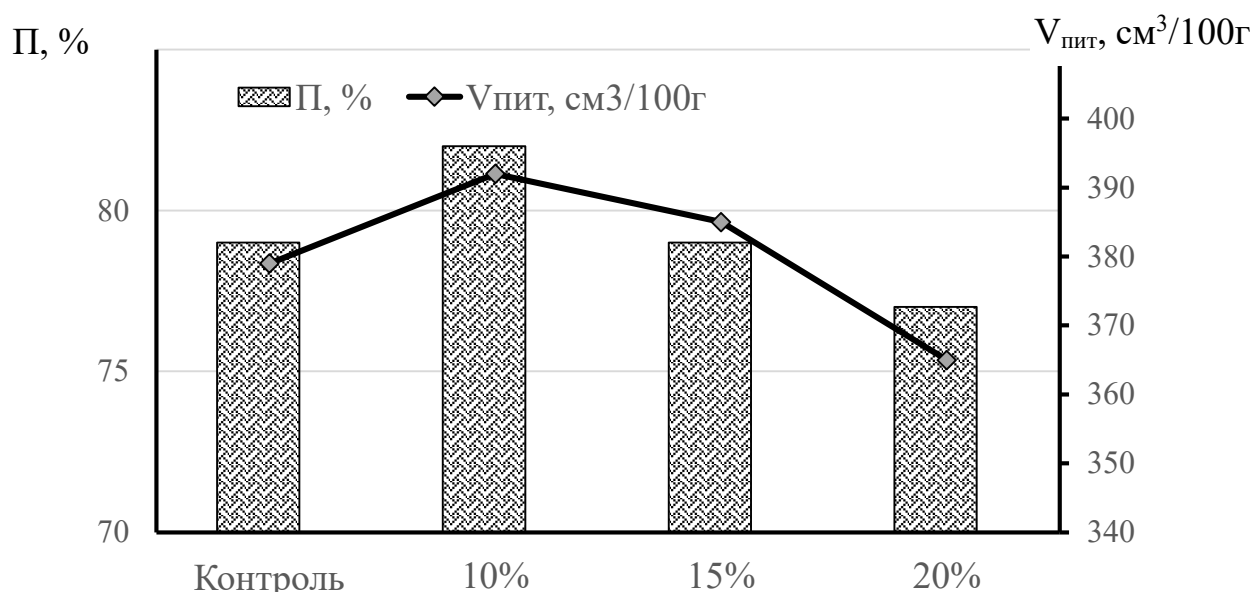


Рисунок 1.7 – Зміна пористості і питомого об'єму виробу при внесенні борошна з суміші крихти круп'яних пластівців

Це, ймовірно, пояснюється тим, що внесення у рецептуру БСКП сприяє покращенню газоутворювальної здатності борошняної сировини і, як наслідок утворенню більшої кількості вуглекислого газу у тісті при бродінні. Адже клейстеризовані зерна крохмалю після вологотермічної обробки зерна під час виготовлення пластівців стають більш доступні для дії амілолітичних ферментів, внаслідок чого підвищується інтенсивність їх гідролітичного розщеплення і отримання цукрів, які забезпечують процес бродіння на наступних стадіях технологічного процесу. Це, в свою чергу, сприяє кращому розпушенню тістових заготовок, а потім – покращенню пористості і поліпшенню структури м'якушки.

Забезпеченню високої якості виробів також може сприяти і наявність модифікованого під час ГТО зерна крохмалю, наявністю у ячмінних і вівсяних пластівцях водорозчинних полісахаридів, адже вони на першій стадії випікання здатні виконувати функцію структуроутворювачів і фіксувати структуру м'якушки.

В той же час при заміні 20 % пшеничного борошна на борошно з вторинних продуктів переробки зернових культур спостерігається зниження пористості і питомого об'єму, незважаючи на більшу газоутворювальну здатність такої борошняної суміші. Така залежність, скоріш за все, обумовлена значним зменшенням у хлібі клейковинних білків, що також знижує газоутримувальну здатність тістових заготовок і полегшує видалення вуглекислого газу, що призводить до меншого підйому їх під час випікання.

Результати визначення структурно- механічних властивостей м'якушки хлібобулочних виробів, представлені в табл. 1.2., свідчать, що внесення 10 % БСКП замість пшеничного борошна супроводжується підвищенням загальної деформації, тобто покращенням структури м'якушки даного зразка.

Таблиця 1.2 – Структурно – механічні властивості м'якушки виробу

(n = 5, P 0,05)

Найменування показників	контроль	Масова частка БСКП, %		
		10	15	20
Загальна деформація, $\Delta N_{\text{заг}}$, од.приладу	91	101	92	74
Пластична деформація, $\Delta N_{\text{пл}}$, од.приладу	79	86	71	43
Пружна деформація, $\Delta N_{\text{пр}}$, од.приладу	12	28	21	27

У зразку з 15 % БСКП загальна деформація м'якушки практично дорівнює значенню даного показника для контролю, втім дещо зменшується її пластична деформація. У разі заміни 20 % пшеничного борошна ступінь стискання м'якушки виробу зменшується, її пластична деформація була меншою, ніж у контролю (за виключенням зразків з додаванням кукурудзяного борошна).

В першу чергу при виборі продукції споживач орієнтується на органолептичні показники якості продукції, особливо на зовнішній вигляд, смакові і ароматичні властивості, тому була проведена органолептична оцінка випечених зразків хліба (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Органолептичні властивості хлібобулочних виробів

Найменування показників	контроль	Масова частка БСКП, %		
		10	15	20
Зовнішній вигляд: - стан поверхні	-правильна форма, гладка поверхня, скоринка світло – коричнева;	-правильна форма, гладка поверхня, скоринка світло – коричнева;	-правильна форма, гладка поверхня, скоринка світло – коричнева;	-правильна форма, гладка поверхня з деякою шорохуватістю, скоринка світло – коричнева;
-стан м'якушки	світлого кольору, рівномірно забарвлена, з хорошою еластичністю	сірувато-жовтого забарвлення, рівномірно забарвлена, з хорошою еластичністю	сірувато-жовтого забарвлення, рівномірно забарвлена, з хорошою еластичністю	сірувато-жовтого забарвлення, рівномірно забарвлена, з задовільною еластичністю
Характер пористості	середня, рівномірна, тонкостінна	середня, рівномірна, тонкостінна	середня, рівномірна, тонкостінна	дрібна, рівномірна
Смак хліба	Нормальний, властивий хлібу, без сторонніх присмаків			
Аромат	Приємний, властивий хлібу, без сторонніх запахів			

Результати визначень свідчать, що використання борошна з суміші крихт круп'яних пластівців супроводжується затемненням м'якушки виробу, при цьому хліб на сумішах характеризувався приємним смаком та набував властивого для культур смаку і аромату. Наявність у борошні з суміші крихт пластівців продуктів переробки проса (пшона) і кукурудзи сприяло наданню м'якушці виробів кремово-жовтого відтінку.

Кращими показниками якості за фізико-хімічними та органолептичними показниками характеризувалися зразки із заміною 10, 15 % пшеничного борошна на БСКП. Зважаючи, що заміна вищої кількості пшеничного борошна дозволить у

більшій мірі змінити хімічний склад продукції, для розробки рецептури і розрахунку харчової цінності обираємо зразок із вмістом 15 % БСКП від маси борошна («Ситній Новий»).

1.3.4. Харчова цінність хлібобулочних виробів

Особливості хімічного складу борошняної сировини, яка використовувалась при розробці хлібобулочних виробів, обумовлює їх унікальні дієтичні властивості та дозволяє збагатити продукцію некрохмальними полісахаридами, білками, вітамінами, мінеральними речовинами та іншими важливими складовими. Це сприяє покращенню хімічного складу, тобто харчової цінності хлібобулочної продукції.

Харчова цінність хлібобулочних виробів наведена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Харчова та енергетична цінність хлібних виробів

Найменування виробу	Білки, г	Ліпіди, г	Вуглеводи, г	Харчові волокна, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			Е.Ц., ккал
					Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP	
Контроль	6,8	1,2	54,7	0,07	421,4	102,9	19,8	14,3	72,2	1,1	0,13	0,07	1,13	270
Задоволення добової потреби, %	24,5	11,0	16,0	0,03	10,5	2,7	0,53	3,6	5,7	7,1	7,4	3,1	5,7	13,5
Хліб «Ситній Новий»	6,9	1,2	54,1	0,3	422,5	109,9	21,8	20,2	86,5	1,3	0,15	0,07	1,15	270
Задоволення добової потреби, %	24,7	11,1	15,9	0,1	10,6	2,9	0,58	5,1	6,9	8,5	8,6	3,1	5,8	13,5

Встановлено, що використання для приготування хлібобулочних виробів борошна з суміші крихти ячмінних, вівсяних, кукурудзяних і просяних пластівців сприятиме збільшенню вмісту харчових волокон, вітамінів групи В, таких мінеральних речовин як калій, кальцій, залізо, магній і фосфор.

Висновки та пропозиції

На основі проведених досліджень доведена технологічну доцільність використання борошна з суміші крихти ячмінних, кукурудзяних, вівсяних і просяних пластівців для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів.

1. Проведений аналіз літературних джерел та інтернет-ресурсів свідчить про необхідність створення і розширення асортименту виробів нового покоління з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів, адже хлібна продукція відзначається недостатнім вмістом дефіцитним у харчуванні населення макро- і мікронутрієнтів. Для вирішення проблеми підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів можливо використання борошна з вторинних продуктів переробки зернових культур, а саме крихти пластівців.

2. Визначено хлібопекарські властивості борошняної сировини. Встановлено, що збільшення частки заміни пшеничного борошна на борошно з суміші крихт круп'яних пластівців (БСКП) супроводжувалось зменшенням кількості клейковини та підвищенням її пружності. Внесення БСКП супроводжується збільшенням водопоглинальної здатності борошна, тривалості утворення тіста, ступеня розрідження тіста та зменшенням його стабільності, ймовірно, внаслідок зменшення кількості у ньому клейковинноутворювальних білків.

Встановлено, що при внесенні 10-20 % БСКП газоутворення на першому етапі бродіння, яке на даній стадії залежить від вмісту власних цукрів у борошні, збільшується. Газоутворювальна здатність сумішей також збільшується. Це можна пояснити тим, що при виробництві пластівців зернівку піддають гідротермічній обробці, під час якої в зерні підвищується вміст водорозчинних речовин за рахунок клейстеризації та гідролізу крохмалю.

3. Виявлено, що заміна 10-20 % пшеничного борошна на БСКП сприяло збільшенню титрованої кислотності тіста як за рахунок їх вищої кислотності, так і внаслідок інтенсифікації молочнокислого бродіння. Це важливо при тістоприготуванні безопарним способом, адже інтенсифікація молочнокислого бродіння в процесі дозрівання напівфабрикатів відіграє важливу технологічну

роль, тому що супроводжується пришвидшенням процесів набухання і пептизації білкових речовин, в значному ступені визначають смак і аромат випечених виробів тощо. Розпливання тістових заготовок при внесенні в рецептуру БСКП більша, ніж контролю, що, звісно ж, обумовлено зменшенням кількості клейковини.

4. Визначено зміну якості хлібобулочних виробів при заміні пшеничного борошна на БСКП. Встановлено, що заміна пшеничного борошна на борошно з суміші крихт пластівців до 15 % супроводжується незначним підвищенням пористості і питомого об'єму зразків виробів, ступеню стискання їх м'якушки, збільшення ж БСКП до 20 % у рецептурі призводить до зниження даних показників.

5. Органолептична оцінка зразків виробів показала, що використання борошна з суміші крихт круп'яних пластівців супроводжується затемненням м'якушки виробу, при цьому хліб на сумішах характеризувався приємним смаком та набував властивого для культур смаку і аромату. Наявність у борошні з суміші крихт пластівців продуктів переробки проса (пшона) і кукурудзи сприяло наданню м'якушці виробів кремово-жовтого відтінку.

6. Визначено хімічний склад хлібобулочних виробів на основі сумішей, розрахована їх енергетична цінність. Встановлено, що використання для приготування хлібобулочних виробів 15 % борошна з суміші крихти ячмінних, вівсяних, кукурудзяних і просяних пластівців від маси борошна сприятиме збільшенню вмісту харчових волокон, вітамінів групи В, таких мінеральних речовин як калій, кальцій, залізо, магній і фосфор. Показано, що впровадження даних видів продукції не потребує технічного переоснащення підприємств, сприятиме раціональному використанню зернових ресурсів та розширенню асортименту хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Протягом останніх років стан хлібопекарської галузі характеризується спадом обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів, що пов'язано зі скороченням споживання, демографічною ситуацією в країні та збільшенням обсягів випікання хліба невеликими пекарнями, супер- та гіпермаркетами, а також домашніми господарствами (ці обсяги не обліковуються офіційними статистичними даними).

Аналіз ринку хлібобулочних виробів показує, що причинами зменшення попиту на них є:

- зниження кількості споживачів через тривалу депопуляції України;
- поширення в суспільстві систем здорового харчування, які наказують відмова від вживання традиційних хлібобулочних виробів;
- зростання цін на соціальні сорти хліба після скасування їх державного регулювання.

Ринок хлібобулочних виробів в Україні має стійку тенденцію до подорожчання його продукції, яке відбувається через збільшення цін на інгредієнти: борошно, масло, яйця, а також вартості енергоносіїв, пального для транспорту, комунальних послуг, заробітної плати та інших складових рентабельності виробництва хліба.

В ході аналізу ринку хлібобулочних виробів було визначено, що подорожчання «хлібного кошика» в Україні в останні чотири роки значно перевищувало річний індекс інфляції. Так, в 2021 році, при зростанні загального рівня цін на 4,1%, вітчизняний хліб подорожчав на 17,7%, тобто в чотири рази більше.

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.

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 за рахунок нової для України продукції, а також дієтичних сортів хлібобулочних виробів.

За останні 4 роки спостерігалось стабільне зменшення виробництва. Однією з головних проблем ринку ХБВ є наявність великого тіньового сегмента, який перешкоджає розвитку справедливої конкуренції на ринку. Ринок практично повністю представлений продукцією вітчизняного виробництва, що пов'язано з короткими термінами зберігання і складністю транспортування. Експорт в сегменті зростає, основними споживачами українських ХБВ є США. Динаміка імпорту втричі перевищує темпи росту експорту, 99% усієї імпортової продукції поставляється в Україну з країн Європейського Союзу.

Більшість населення купує традиційні види хліба. У великих містах набули популярності багети та інші види хліба - білковий, бездріжджовий, з добавками і т.д. Рейтинг споживчих переваг щороку має приблизно одні й ті ж значення. На ринку є ряд лідерів, які підтримують стабільну якість продукції протягом багатьох років. Вітчизняні підприємства прагнуть виводити все більше нових продуктів, зростає популярність на нетрадиційні сорти хліба. Компаніям все більше необхідно звертати увагу на максимальну «природність» продукції, щоб утримуватися в лідерах з продажу, в зв'язку з ростом попиту серед споживачів на продукти здорового харчування.

Серед імпортерів стабільно займаються торгівлею з року в рік тільки торгові мережі. В експорті найбільш стабільними є виробники, які самі займаються експортом своєї продукції. Були визначені основні фактори, що впливають на формування ціни. До внутрішніх факторів належать собівартість виробництва продукції, адміністративні та інші невиробничі витрати підприємств, вкладений інвесторами рівень рентабельності виробництва. До зовнішніх належать ціна

продукції на внутрішньому і зовнішніх ринках, попит на продукцію, канали збуту продукції, націнка роздрібних торговців.

Асортимент продуктів, що представлені на ринку в даний момент дуже різноманітний, практично кожен виробник має унікальну пропозицію на ринку.

По асортименту найбільший попит має хліб пшеничний вищого гатунку і складає 45%. Найменший, серед представлених сортів хліба, має хліб пшеничний другого гатунку – 8%.

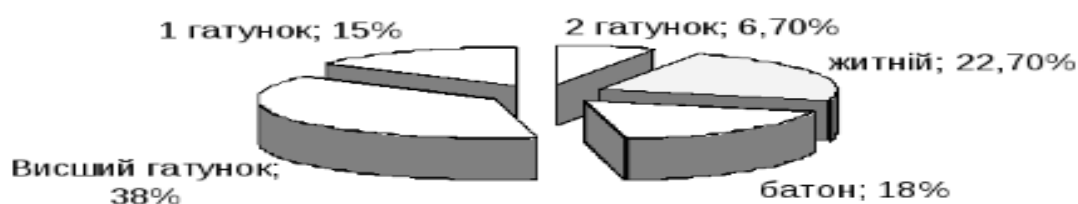


Рис 2.1 - Асортимент хлібобулочних виробів, якому віддається найбільша перевага споживачами м. Одеси

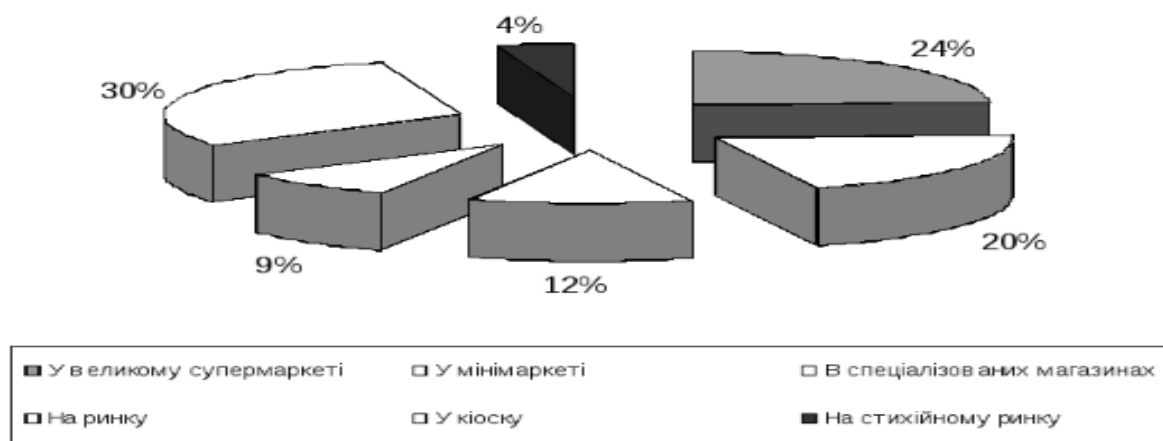


Рис 2.2 - Найбільш розповсюджені місця придбання хлібобулочних виробів

На хлібобулочну продукцію впливають наступні фактори: смакові якості (25%), якість продукції (24%) і, що характерно, корисність виробів. Найменший вплив мають виробники продукції (16%).

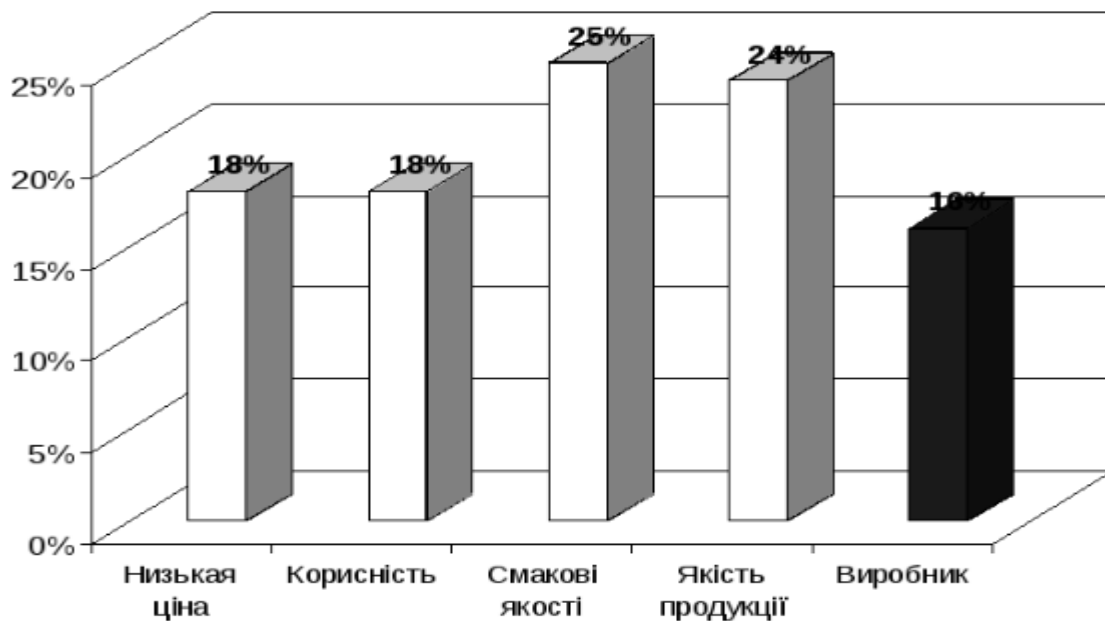


Рис. 2.3. Фактори, що впливають на споживчі переваги споживачів м. Одеси.

У зв'язку з вищезначеним вважаємо доцільним впровадження технології виробництва хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі в м. Одеса

Розділ 3. Технологічна частина

3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

Темою кваліфікаційної роботи передбачено впровадження на хлібозаводі технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю. На підприємстві до впровадження виготовлявся асортимент хлібобулочної продукції, рецептура та фізико-хімічні показники якості якої представлено в табл. 3.1 і 3.2.

Таблиця 3.1 - Нормативна рецептура на 100кг борошна

Найменування сировини	Хліб Обідній	Хліб Одеський	Багач Нарізний	Рогалик Одеський	Бублик Український	Плетінка з маком	Хліб Слов'янський	Вологість сировини, %
	Кількість сировини, кг							
Борошно житнє обдирне	–	40	–	–	–	–	30	14,5
Борошно пшеничне в/с	70	-	100	100	–	100	–	14,5
Борошно пшеничне 1 с	30	60	-	-	100	–	–	14,5
Борошно пшеничне 2 с	–	–	–	–	–	–	70	14,5
Дріжджі пресовані	1,5	0,5	1,0	3,5	1,5	1,0	0,5	75,0
Сіль кухонна	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0	3,0
Цукор-пісок	–	–	4,0	4	12	4,0	–	0,15
Маргарин	–	–	3,5	15	8	2,5	–	17,0
Мак	–	–	–	–	1,5	1,0	–	11,0
Патока	–	–	–	–	–	–	2,0	70,0
Кунжут	–	–	–	3	–	–	–	9,0
Разом	102,8	102,0	110,0	127,0	124,5	110,0	104,5	–

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні показники якості виробів до впровадження

Найменування виробів	ДСТУ	Розміри, мм	Вид виробу	Показники якості		
				W, %	K, град	P, %
Хліб Обідній	ТУУ 46.22.022-95	280x180	Подовий	43,5	3,0	70
Хліб Одеський	ТУУ 46.22.60-95	280x170	Подовий	46,0	8,0	58
Батон Нарізний	ДСТУ 7707:2015	250x150	Подовий	42,0	2,5	73
Рогалик Одеський		120x60	Подовий	36,0	2,5	-
Бублик Український	ДСТУ 7042:2009	130	Подовий	25,0	3,5	-
Плетінка з маком	ДСТУ 7707:2015	190x90	Подовий	41,0	2,5	72
Хліб Слов'янський	СОУ 15.8.37-000327-44-044:2005	200	Подовий	47,0	8,0	55

Впровадження хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю передбачаємо на лінії № 6 з печами Konig, на якій, окрім виробництва рогалику Одеський, будуть виготовлятися хліб подовий «Гречаний» масою 0,3 кг і «Ситний Новий» масою 0,3 кг; хліб «Кукурудзяний» формовий масою 0,25 кг.

Нормативну рецептуру та фізико-хімічні показники якості зазначених виробів з підвищеною харчовою цінністю представлено в табл. 3.3 і 3.4.

Таблиця 3.3 – Нормативна рецептура виробів з підвищеною харчовою цінністю на 100 кг борошна

Найменування сировини	Кількість сировини, кг			Вологість сировини, %
	Хліб Гречаний	Хліб Кукурудзяний	Хліб Ситний Новий	
Борошно пшеничне в/с	94	70	85	14,5
Борошно гречане текстуров	6,0	-	-	9,0
Борошно кукурудзяне	-	7,0	-	14,5
Кукурудзяна крупа	-	13,0	-	14,5
Пшоно	-	10,0	-	14,5
Борошно з суміші крихти круп'яних пластівців	-	-	15	12,0
Дріжджі пресовані	3,0	4,0	3,0	75,0
Сіль	1,5	1,8	1,5	3,0
Цукор	1,0	3,0	6,0	0,15
Молоко сухе знежирене	-	2,0	-	4,0
Маргарин столовий ж.82%	-	3,0	2,5	17
Всього	105,5	113,8	113,0	—

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники якості виробів з підвищеною харчовою цінністю

Найменування виробів	ДСТУ	Маса, кг	Розміри, мм	Вид виробів	Показники якості				
					Вологість, %	Кислотність, гр.	Пористість %	Мас. частка цукру, на СР, %	Мас. частка жиру, на СР, %
Хліб Гречаний	ДСТУ 7517:2014	0,3	140	под.	43,5	3,0	68	-	-
Хліб Кукурудзяний	ДСТУ 7517:2014	0,25	160x80	форм.	45,0	3,0	68	2,0±1,0	2,5±0,5
Хліб Ситній Новий	ТУ	0,3	150	под.	43,0	3,0	68	6,0±1,0	-

3.2. Підбір і розрахунок продуктивності печей

На хлібозаводі встановлено 9 ліній.

Продуктивність печей залежить від кількості хлібних тістових заготовок на поду, візках або в колисці, маси виробу та тривалості випікання.

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду, колиски печі або на листах визначають за формулами

$$N_1 = \frac{B-a}{b+a} \quad (3.1)$$

$$N_2 = \frac{L-a}{l+a} \quad (3.2)$$

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

Годинну продуктивність тунельної печі визначають за формулою:

$$P_{год} = \frac{n \cdot m \cdot 60}{t} \quad (3.3)$$

де n – кількість виробів на поду печі ($n = N_1 \cdot N_2$), шт.

m – маса виробу, кг

t – тривалість випікання, хв.

Годинну продуктивність боксових печей розраховують за формулою

$$P_{год} = \frac{n_l \cdot N_в \cdot N \cdot m \cdot 60}{t}, \quad (3.4)$$

де n_l – кількість виробів на листі ($n = N_1 \cdot N_2$), шт.;

$N_в$ – кількість візків в печі, шт.

N – кількість листів у візку, шт.

Добову продуктивність печі визначають за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} \cdot 23, \quad (3.5)$$

де 23 – тривалість роботи печі, год.

Вибір і розрахунок продуктивності печей до впровадження

Хліб «Обідній» подовий m 0,9 кг (лінія №1, 3 з тунельними печами ППЦ-1381)

$$N_1 = \frac{3000-40}{280+40} = 9,3 \approx 9 \text{ шт}; N_2 = \frac{27000-50}{180+50} = 117,2 \approx 117 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність печі, розрахована за формулою 3.3:

$$P_{год} = \frac{117 \cdot 9 \cdot 0,9 \cdot 60}{38} = 1496,37 \text{ кг/год}$$

Хліб «Одеський» подовий m 0,85 кг (лінія №2 з тунельною піччю ППЦ-1381)

$$N_1 = \frac{3000-40}{280+40} = 9,3 \approx 9 \text{ шт.}; N_2 = \frac{27000-40}{170+40} = 128,4 \approx 128 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі:

$$P_{год} = \frac{128 \cdot 9 \cdot 0,85 \cdot 60}{38} = 1546,1 \text{ кг/год}$$

Батон нарізний в/с масою 0,45 кг (лінія №4 з тунельною піччю ППЦ-250)

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду печі:

$$N_1 = \frac{2100-70}{250+70} = 6,3 \approx 6 \text{ шт.}; N_2 = \frac{24000-70}{150+70} = 108,8 \approx 108 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність тунельної печі розраховуємо за формулою 3.3:

$$P_{год} = \frac{108 \cdot 6 \cdot 0,45 \cdot 60}{23} = 760,7 \text{ кг/год}$$

Хліб «Обідній» подовий масою 0,9 кг (лінія №5 з тунельною піччю ППЦ-250)

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду печі:

$$N_1 = \frac{2100-50}{280+50} = 6,2 \approx 6 \text{ шт}; N_2 = \frac{24000-50}{180+50} = 104,1 \approx 104 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність тунельної печі зі стрічковим подом:

$$P_{год} = \frac{104 \cdot 6 \cdot 0,9 \cdot 60}{38} = 886,74 \text{ кг/год}$$

Рогалик «Одеський» в/с m 0,11 кг (лінія №6 з ротаційними печами «Konig»)

На лінії встановлено 8 боксових ротаційних печей «Konig ROTO PASSAT» на одну вагонетку на 15 листів, розміри листів 1000*600 мм.

Кількість рядів виробів на листі визначаємо за формулами 3.1 і 3.2:

$$N_1 = \frac{600-40}{120+40} = 3,5 \approx 3 \text{ шт.}; N_2 = \frac{1000-40}{60+50} = 8,7 \approx 8 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі визначається за формулою 3.4:

$$P_{год} = \frac{3 \cdot 8 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,11 \cdot 60}{17+5} = 108 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії 8 печей "Konig":

$$P_{год} = 108 \cdot 8 = 864 \text{ кг/год}$$

Бублик «Український» масою 0,1 кг (лінія №7 з тунельною піччю марки БН-50)

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 поду печі:

$$N_1 = \frac{2100-40}{130+40} = 12,1 \approx 12 \text{ шт.}; N_2 = \frac{24000-100}{130+100} = 103,9 \approx 103 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність тунельної печі:

$$P_{год} = \frac{103 \cdot 12 \cdot 0,1 \cdot 60}{19} = 390,32 \text{ кг/год}$$

Плетінка з маком в/с масою 0,3 кг (лінія №8 з тунельною піччю марки БН-50)

Вироби випікаються на листах, розміри яких 620*340 мм.

Кількість листів по ширині N_1 і довжині N_2 поду:

$$N_1 = \frac{2100-20}{620+20} = 3,3 \approx 3 \text{ шт.}; N_2 = \frac{24000-20}{340+0} = 70,5 \approx 70 \text{ шт.}$$

$$N = 3 \cdot 70 = 210 \text{ шт}$$

Кількість рядів виробів по ширині n_1 і довжині n_2 листа:

$$n_1 = \frac{520-20}{90+20} = 4,5 \approx 4 \text{ шт.}; n_2 = \frac{340-20}{190+20} = 1,5 \approx 1 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність конвеєрної печі розраховуємо за формулою 2.3:

$$P_{год} = \frac{210 \cdot 4 \cdot 0,3 \cdot 60}{23} = 657,39 \text{ кг/год}$$

Хліб Слов'янський масою 0,54 кг (лінія №9 з ротаційними печами «Konig»)

На лінії встановлено 5 боксових ротаційних печей «Konig ROTO PASSAT», на одну вагонетку на 15 листів, розміри листів 1000*600 мм.

Кількість рядів виробів по ширині N_1 і довжині N_2 листа:

$$N_1 = \frac{600-40}{200+40} = 2,3 \approx 2 \text{ шт.}; N_2 = \frac{1000-40}{200+50} = 3,8 \approx 3 \text{ шт.}$$

$$n_l = 2 \cdot 3 = 6 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі:

$$P_{год} = \frac{6 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,54 \cdot 60}{30+5} = 83,31 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії 5 печей "Konig":

$$P_{год} = 83,31 \cdot 5 = 416,55 \text{ кг/год}$$

З урахуванням графіку роботи хлібозаводу №4 складаємо графік роботи печей, який представлено у вигляді таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Графік роботи печей до впровадження

Зміни	1 зміна						2 зміна					
	8	10	12	14	16	18	20	22	24	2	4	6
Лінія№1 ППЦ-1381	Хліб Обідній						Хліб Обідній					
Лінія№2 ППЦ-1381	Хліб Одеський						Хліб Одеський					
Лінія№3 ППЦ-1381	Хліб Обідній						Хліб Обідній					
Лінія№4 ППЦ-250	Батон Нарізний						Батон Нарізний					
Лінія№5 ППЦ-250	Хліб Обідній						Хліб Обідній					
Лінія№6 "Konig"	Рогалик Одеський						Рогалик Одеський					
Лінія№7 БН-50	Бублик Український						Бублик Український					
Лінія№8 БН-50	Плетінка з маком						Плетінка з маком					
Лінія№9 "Konig"	Хліб Слов'янський						Хліб Слов'янський					

Згідно графіка роботи печей розраховуємо уточнену виробничу потужність хлібозаводу №4. Розрахунки наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Уточнена продуктивність хлібозаводу до впровадження

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність печі, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добове вироблення, кг
Хліб Обідній	0,9	1496,37	23	34416,51
Хліб Одеський	0,85	1546,1	23	35560,3
Хліб Обідній	0,9	1496,37	23	34416,51
Батон нарізний	0,45	760,7	23	17496,1
Хліб Обідній	0,9	886,74	23	20395,02
Рогалик Одеський	0,11	108 · 8 = 864	23	19872
Бублик український	0,1	390,32	23	8977,36
Плетінка з маком	0,3	657,39	23	15119,97
Хліб Слов'янський	0,54	83,31 · 5 = 416,55	23	9580,65
Всього				195834,42

Вибір і розрахунок продуктивності печей після впровадження

На лінії № 6 з печами Konig після впровадження, окрім виробництва рогалику Одеський, передбачаємо виготовлення хліба подового «Гречаний» масою 0,3 кг і «Ситний Новий» масою 0,3 кг; хліба «Кукурудзяний» формовий масою 0,25 кг.

Для хліба подового *Гречаний* кількість виробів по ширині та довжині листа:

$$N_1 = \frac{600-20}{140+20} = 3,6 \approx 3 \text{ шт.}; N_2 = \frac{1000-40}{140+30} = 5,6 \approx 5 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі становить:

$$P_{год} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 60}{30+5} = 115,71 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії 8 печей "Konig":

$$P_{год} = 115,71 \cdot 8 = 925,68 \text{ кг/год}$$

Для хліба подового *Ситний Новий* кількість виробів на листі:

$$N_1 = \frac{600-30}{150+30} = 3,2 \approx 3 \text{ шт.}; N_2 = \frac{1000-30}{150+30} = 5,4 \approx 5 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі визначається за формулою 3.4:

$$P_{год} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 60}{32+5} = 109,46 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії 8 печей "Konig":

$$P_{год} = 109,46 \cdot 8 = 875,68 \text{ кг/год}$$

Для хліба формового *Кукурудзяний* кількість форм на ярусі:

$$N_1 = \frac{600-20}{80+10} = 6,2 \approx 6 \text{ шт.}; N_2 = \frac{1000-40}{160+40} = 4,8 \sim 4 \text{ шт.}$$

Годинна продуктивність печі становить:

$$P_{год} = \frac{6 \cdot 4 \cdot 15 \cdot 1 \cdot 0,25 \cdot 60}{28+5} = 163,64 \text{ кг/год}$$

Продуктивність лінії 8 печей "Konig":

$$P_{год} = 163,64 \cdot 8 = 1309,12 \text{ кг/год}$$

Після розрахунку продуктивності печей за зазначеним асортиментом будемо графік роботи печей лінії № 6 (табл. 3.7):

Таблиця 3.7 – Графік роботи печей на лінії № 6

Зміни	1 зміна						2 зміна					
	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
Лінія № 6	Хліб Ситний Новий			Хліб Кукурудзяний			Рогалик Одеський			Хліб Гречаний		

З урахуванням графіка завантаження печей складаємо таблицю уточненої виробничої потужності лінії №6 (табл. 3.8).

Таблиця 3.8 – Уточнена продуктивність лінії № 6 після впровадження виробів

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печі, год	Добове вироблення, кг
Хліб Гречаний	0,3	925,68	5,75	5322,66
Хліб Кукурудзяний	0,25	1309,12	5,75	7527,44
Хліб Ситний Новий	0,3	875,68	5,75	5035,16
Рогалик Одеський	0,11	864,0	5,75	4968,0
Всього	–			22853,26

Продуктивність хлібозаводу після впровадження виробів з підвищеною харчовою цінністю становить 198815,68 кг/добу.

3.3. Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

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

$$B = \sum_i G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\delta p}) (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yn}) (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yc}) \quad (3.6)$$

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

w_{cp} – середньозважена вологість сировини, %;

w_m – вологість тіста, %;

$\Delta q_{\delta p}$, Δq_{yn} , Δq_{yc} – відповідно витрати при бродінні (2 – 3%), при випіканні (6-14%) та усиханні (3 – 4%).

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

$$w_{cp} = \frac{G_m \cdot w_m + G_{\delta p} \cdot w_{\delta p} + G_c \cdot w_c + \dots}{G_m + G_{\delta p} + G_c + \dots} = \frac{\sum (G_i \cdot w_i)}{\sum G_i} \quad (3.7)$$

де G_m , $G_{\delta p}$, G_c – витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг;

w_m , $w_{\delta p}$, w_c – відповідно їх вологість, %.

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

$$w_m = w_{хл} + n \quad (3.8)$$

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

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

Орієнтовно значення n можна прийняти для обойного борошна 1,0-1,5, пшеничного сортового борошна – 0,5-1,0%.

Дані по виходу хліба, що виготовлявся на хлібозаводі до впровадження приймаємо за нормованими і фактичними значеннями.

Таблиця 3.8 - Вихід хлібобулочних виробів до впровадження

Найменування виробів	Маса, кг	Вихід
Хліб Обідній	0,9	132,0
Хліб Одеський	0,85	136,0
Батон Нарізний	0,45	132,0
Рогалик Одеський	0,11	138,0
Бублик Український	0,1	131,0
Плетінка з маком	0,3	126,5
Хліб Слов'янський	0,54	143,5

Хліб *Гречаний*. Середньозважена вологість сировини становить:

$$w_{cp} = \frac{94 \cdot 14,5 + 6 \cdot 9,0 + 3,0 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 3 + 1,0 \cdot 0,15}{105,5} = 15,61\%$$

Вологість тіста для хліба Гречаний $W_T = 43,5 + 1,0 = 44,5\%$

Вихід хліба Гречаний:

$$B = 105,5 \cdot \frac{100 - 15,61}{100 - 44,5} \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 10,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 135,1\%$$

Хліб *Кукурудзяний*. Визначаємо середньозважену вологість сировини:

$$w_{cp} = \frac{(70 + 7 + 13 + 10) \cdot 14,5 + 4 \cdot 7,5 + 1,8 \cdot 3 + 3,0 \cdot 0,15 + 3,0 \cdot 1,7 + 2,0 \cdot 4}{113,8} = 15,95\%$$

Вологість тіста для хліба Кукурудзяного $W_T = 45,0 + 1,0 = 46,0\%$

Вихід хліба Кукурудзяного:

$$B = 113,8 \cdot \frac{100 - 15,95}{100 - 46} \cdot (1 - 0,01 \cdot 2) \cdot (1 - 0,01 \cdot 10,3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 151,0\%$$

Для хліба Ситний Новий визначаємо середньозважену вологість сировини:

$$w_{cp} = \frac{85 \cdot 14,5 + 15 \cdot 12,0 + 3 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 3 + 6,0 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 1,7}{113} = 14,92 \%$$

Вологість тіста для хліба Ситний Новий $W_T = 43 + 1,0 = 44,0 \%$

Вихід хліба Ситний Новий:

$$B = 113 \cdot \frac{100 - 14,92}{100 - 44} \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 11,8) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4) = 141 \%$$

Рогалик *Одеський*. Середньозважена вологість сировини становить:

$$w_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,5 \cdot 7,5 + 1,5 \cdot 3 + 4,0 \cdot 0,15 + 15 \cdot 1,7 + 3 \cdot 9}{127} = 15,74 \%$$

Вологість тіста для рогалика $W_T = 36 + 0,5 = 36,5 \%$

Вихід рогалика *Одеський*:

$$B = 127 \cdot \frac{100 - 15,74}{100 - 36,5} \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4) = 138,1 \%$$

Результати розрахунків виходів виробів заносимо у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Вихід хлібобулочних виробів, що виготовлятимуть на лінії №6

Найменування виробів	Маса виробів, кг	Вихід, %		Відхилення, %
		Розрахований	Плановий	
Хліб Гречаний	0,3	135,1	135	0,1
Хліб Кукурудзяний	0,25	151	151	0
Хліб Ситний Новий	0,3	141	141	0
Рогалик <i>Одеський</i>	0,11	138,1	138,0	0,1

3.4. Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві

Розрахунок добових витрат сировини до впровадження

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

$$M_{доб} = \frac{P_{доб} \cdot 100}{B_{хл}}, \quad (3.9)$$

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 даних рецептури за формулою

$$q_i = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100}, \quad (3.10)$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою, кг.

Запас борошна та додаткової сировини визначається множенням добових витрат на строк зберігання сировини на підприємстві відповідно до норм проектування хлібопекарських виробництв та особливостей виробництва.

Для хліба *Обіднього* витрати борошна пшеничного становлять:

$$M_{\text{доб}} = \frac{(34416,51 \cdot 2 + 20395,02) \cdot 100}{132} = 67597 \text{ кг}$$

$$q_{\text{в/с}} = \frac{67597 \cdot 70}{100} = 47317,9 \text{ кг}; \quad q_{\text{лс}} = \frac{67597 \cdot 30}{100} = 20279,1 \text{ кг}.$$

Необхідна кількість додаткової сировини на добу для хліба *Обіднього* розраховуємо за формулою 3.10. Так, кількість дріжджів пресованих становить:

$$q_{\text{др}} = \frac{67597 \cdot 1,5}{100} = 1013,96 \text{ кг};$$

Для хліба *Одеського* витрати борошна становлять:

$$M_{\text{доб}} = \frac{35560,3 \cdot 100}{136} = 26147,3 \text{ кг}$$

$$q_{\text{житобд}} = \frac{26147,3 \cdot 40}{100} = 10458,9 \text{ кг}; \quad q_{\text{лс}} = \frac{26147,3 \cdot 60}{100} = 15688,4 \text{ кг}.$$

Для батона *Нарізний* кількість борошна в/с, що витрачається за добу:

$$M_{\text{доб}} = \frac{17496,1 \cdot 100}{132} = 13254,6 \text{ кг}.$$

Для бублика *Український* кількість борошна 1 сорту, яке витрачається за добу:

$$M_{\text{доб}} = \frac{8977,36 \cdot 100}{131} = 6852,9 \text{ кг}.$$

Для хліба *Слов'янського* кількість борошна, що витрачається за добу:

$$M_{\text{доб}} = \frac{9580,65 \cdot 100}{143,5} = 6676,4 \text{ кг}.$$

Житнього обдирного 30% - 2002,9 кг; борошна пшеничного 2 сорту 4673,5 кг.

Результати розрахунків наводимо в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Необхідна кількість сировини до впровадження

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг												
			Борошно житнє обдирне	Борошно пшеничне в/с	Борошно пшеничне 1с	Борошно пшеничне 2с	Дріжджі пресовані	Сіль	Маргарин	Цукор	Мак	Пагока	Кунжут		
Хліб Обідній	89228,04	132,0	—	47317,9	20279,1	—	—	1013,96	878,76	—	—	—	—	—	—
Хліб Одеський	35560,3	136,0	10458,9	—	15668,4	—	—	130,74	392,21	—	—	—	—	—	—
Батон Нарізний	17496,1	132	—	13254,6	—	—	—	132,55	198,82	463,91	530,18	—	—	—	—
Рогалик Одеський	19872	138,1	—	14400	—	—	—	504	216	2160	576	—	—	—	432
Бублик Український	8977,36	131	—	—	6852,9	—	—	102,79	102,79	548,23	822,35	102,79	—	—	—
Плетінка маком ^з	15119,97	126,5	—	11952,5	—	—	—	119,53	179,29	298,81	478,1	119,53	—	—	—
Хліб Слов'янський	9580,65	143,5	2002,9	—	—	—	4673,5	33,38	133,53	—	—	—	—	133,53	—
Всього	195834,42	—	12461,8	86925	42800,4	—	4673,5	2036,95	2101,4	3470,95	2406,63	222,32	133,53	—	432
Термін збереження, діб	—	—	4	4	5	6	3	15	5	15	15	15	15	15	15
Запас сировини	—	—	49847,2	347700	214002	28041	6110,85	31521	17354,75	36099,45	3334,8	2002,95	6480	—	—

Розрахунок добових витрат сировини після впровадження

Для рогалика *Одеський* 0,11 кг кількість борошна, що витрачається за добу:

$$M_{\text{доб}} = \frac{4968 \cdot 100}{138,1} = 3597,4 \text{ кг.}$$

Визначаємо необхідну кількість додаткової сировини за формулою 3.10.

Для хліба *Гречаного* витрати борошна становлять:

$$M_{\text{доб}} = \frac{5322,66 \cdot 100}{135,1} = 3939,8 \text{ кг}$$

Пшеничного в/с $M_{\text{доб}} = \frac{5322,66 \cdot 94}{135,1} = 3703,4 \text{ кг}$

Гречаного текстурованого $M_{\text{доб}} = \frac{5322,66 \cdot 6}{135,1} = 236,4 \text{ кг}$

Дріжджі пресовані $q_{\text{др}} = \frac{3939,8 \cdot 3,0}{100} = 118,19 \text{ кг};$

Сіль $q_{\text{сіль}} = \frac{3939,8 \cdot 1,5}{100} = 59,1 \text{ кг};$

Для хліба *Кукурудзяного* кількість борошна на добу становить:

$$M_{\text{доб}} = \frac{7527,44 \cdot 100}{151} = 4985,06 \text{ кг.}, \text{ з нього борошна кукурудзяного:}$$

$$M_{\text{доб}} = \frac{7527,44 \cdot 7}{151} = 348,95 \text{ кг, крупи } M_{\text{доб}} = \frac{7527,44 \cdot 13}{151} = 648,06 \text{ кг}$$

Для хліба *Ситнього Нового* кількість борошна на добу становить:

$$M_{\text{доб}} = \frac{5035,16 \cdot 100}{141} = 3571,04 \text{ кг.},$$

з нього борошна пшеничного в/с: $M_{\text{доб}} = \frac{5035,16 \cdot 85}{141} = 3035,38 \text{ кг.}$

борошна з суміші крихти пластівців: $M_{\text{доб}} = \frac{5035,16 \cdot 15}{141} = 535,66 \text{ кг.}$

Необхідна кількість додаткової сировини. Дріжджі пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{3571,04 \cdot 3}{100} = 107,13 \text{ кг};$$

Сіль $q_c = \frac{3571,04 \cdot 1,5}{100} = 53,57 \text{ кг};$ Цукор $q_u = \frac{3571,04 \cdot 6}{100} = 214,26 \text{ кг};$

Маргарин $q_m = \frac{3571,04 \cdot 2,5}{100} = 89,28 \text{ кг};$

Добові витрати сировини та необхідний запас її на хлібо заводі після впровадження виробів з підвищеною харчовою цінністю заносимо у табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Добові витрати та запас сировини після впровадження виробів з підвищеною харчовою цінністю

Найменування виробів	Добове вироблення, кг	Вихід, %	Добові витрати сировини, кг																
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Хліб Обідній	89228,04	132,0	—	47317,9	20279,1	—	1013,96	878,76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Хліб Одеський	35560,3	136,0	10458,9	—	15668,4	—	130,74	392,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Батон Нарізний	17496,1	132	—	13254,6	—	—	132,55	198,82	463,91	530,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Бублик Український	8977,36	131	—	—	6852,9	—	102,79	102,79	548,23	822,35	102,79	—	—	—	—	—	—	—	—
Плетінка з маком	15119,97	126,5	—	11952,5	—	—	119,53	179,29	298,81	478,1	119,53	—	—	—	—	—	—	—	—
Хліб Слов'янський	9580,65	143,5	2002,9	—	—	4673,5	33,38	133,53	—	—	—	133,53	—	—	—	—	—	—	—
Рогалик Одеський	4968	138,1	—	3597,4	—	—	125,91	53,96	539,61	143,9	—	—	107,92	—	—	—	—	—	—
Хліб Гречаний	5322,66	135,1	—	3703,4	—	—	118,19	59,1	—	39,4	—	—	—	236,4	—	—	—	—	—
Хліб Кукурудзяний	7527,44	151,0	—	3489,54	—	—	199,4	89,73	149,55	149,55	—	—	—	—	348,95	648,06	498,51	99,7	—
Хліб Ситний Новий	5035,16	141,0	—	3035,38	—	—	107,13	53,57	89,28	214,26	—	—	—	—	—	—	—	—	535,66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Всього, кг/добу	199815,68	-	12461,8	86350,72	42800,4	4673,5	2083,58	2141,76	2089,39	2377,74	222,32	133,53	107,92	236,4	348,95	648,06	498,51	99,7	535,66
Термін зберігання, діб	—	—	4	4	5	6	3	15	5	15	15	15	15	7	7	7	7	15	7
Запас сировини, кг	—	—	49847,2	345402,88	214002	28041	6250,74	4252,8	10446,95	35666,1	3334,8	2002,95	1618,8	1654,8	2442,65	4536,42	3489,57	1495,5	3749,62

3.5. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

Хліб *Гречаний*. Тісто для хліба Гречаного відповідно до технологічних рекомендацій готуємо однофазним, безопарним способом. Вологість тіста становить 44,5 %, тривалість його бродіння за температури 28-32 °С 120-240 хв до кислотності 2,0-2,5 град.

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

$$G_m = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_m} = \frac{(G_m \frac{100 - w_m}{100} + G_{dp} \frac{100 - w_{dp}}{100} + \dots) \cdot 100}{100 - w_m} \quad (3.11)$$

$$G_m = 105,5 \cdot \frac{100 - 15,61}{100 - 44,5} = 160,42 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста

$$G_v = G_m - (G_m + G_{dp} + G_c + \dots) \quad (3.12)$$

$$G_v = 160,42 - 105,5 = 54,92 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу складають

$$G_{др.сусп.} = G_{др.} (1 + a), \quad (3.13)$$

де a – витрати води в кг на 1 кг пресованих дріжджів ($a=2-3$).

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

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

$$G_{др.сусп.}^B = G_{др.сусп.} - G_{др.} \quad (3.14)$$

$$G_{др.сусп.}^B = 12,0 - 3,0 = 9 \text{ кг}$$

На хлібозаводі використовують цукрово-сольовий розчин. Кількість солі на

$$\text{цукрово-сольовий розчин становить: } G_{c.ц.p.} = \frac{G_{цук} \cdot 2,5}{100} = \frac{1 \cdot 2,5}{100} = 0,025 \text{ кг.}$$

Витрати цукрово-сольового розчину розраховують:

$$G_{ц.-с.p.} = \frac{(G_{цук} + G_{сцц}) \cdot \rho}{c} = \frac{(1 + 0,025) \cdot 1,32}{0,85561} = 1,58 \text{ кг}$$

$$\text{Маса води у цукрово-сольовому розчині } G_{ц.-с.p.}^6 = 1,58 - 1 - 0,025 = 0,555 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{p.c.} = \frac{G_c}{0,26} \quad (3.15)$$

$$G_{p.c.} = \frac{1,5 - 0,025}{0,26} = 5,673 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{с.p.}^6 = G_{с.p.} - G_c \quad (3.16)$$

$$G_{с.p.}^6 = 5,673 - 1,475 = 4,198 \text{ кг.}$$

Визначаємо залишок води для замісу тіста за формулою:

$$G_m^6 = G_v - (G_{др.сусп.}^6 + G_{с.p.}^6 + G_{ццц.p.}^6 + \dots) \quad (3.17)$$

Результати розрахунків наводимо в табл. 1.7.

Таблиця 3.12 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Гречаний на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	94,0	94,0
Борошно гречане текстуроване	6,0	6,0
Дріжджова суспензія	12,0	12
Сольовий розчин	5,673	5,673
Цукрово-сольовий розчин	1,58	1,58
Вода	41,167	41,167
Всього	160,42	160,42

Для хліба *Кукурудзяного* масою 0,25 кг з борошна пшеничного в/с тісто відповідно до технологічних інструкцій готуємо на густій опарі, вологість якої становить 45-48 %, кількість борошна в опарі 45-55 % від загальної кількості, що йде на приготування тіста. Температура 28-29 °С. Тривалість бродіння опари 180-240 хв до кислотності 3,0-3,5 град. Тривалість бродіння тіста складає 50-60 хв, температура 29-30 °С, кінцева кислотність не більше 3,0 град.

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

$$G_t = 113,8 \cdot \frac{100 - 15,95}{100 - 46} = 177,1 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста $G_v = 177,1 - 113,8 = 63,3 \text{ кг}$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу опари складають

$$G_{\text{др. сусп}} = 4 \cdot (1 + 3) = 16,0 \text{ кг}$$

Маса води для розведення пресованих дріжджів: $G_{\text{др. сусп}}^B = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$

Кількість солі на цукрово-сольовий розчин: $G_{\text{с.ц.р.}} = \frac{3 \cdot 2,5}{100} = 0,075 \text{ кг.}$

Витрати цукрово-сольового розчину: $G_{\text{ц.-с.р.}} = \frac{(3 + 0,075) \cdot 1,32}{0,85561} = 4,74 \text{ кг}$

Маса води у цукрово-сольовому розчині $G_{\text{ц.-с.р.}}^B = 4,74 - 3 - 0,075 = 1,665 \text{ кг}$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста $G_{\text{р.с.}} = \frac{1,8 - 0,075}{0,26} = 6,63 \text{ кг}$

Маса води для приготування розчину солі $G_{\text{р.с.}}^B = 6,63 - 1,725 = 4,905 \text{ кг.}$

Витрати молока відновленого (в кг) для замісу тіста складають

$$G_{\text{мол. відн.}} = G_{\text{мол. сух.}} (1 + a), \quad (3.18)$$

де a – витрати води в кг на відновлення 1 кг молока сухого ($a=10$).

$$G_{\text{мол. відн.}} = 2 \cdot (1 + 10) = 22 \text{ кг}$$

Маса води (кг) для відновлення сухого молока дорівнює

$$G_{\text{сух мол}}^B = 22 - 2 = 20 \text{ кг.}$$

Масу опари (в кг) розраховують за формулою

$$G_o = \frac{[G_M^o \frac{100 - w_M}{100} + G_{dp} \frac{100 - w_{dp}}{100}] \cdot 100}{100 - w_o}, \quad (3.19)$$

де w_o – вологість опари, %.

Витрати води (кг) для замісу опари

$$G_v^o = G_o - (G_M^o + G_{dp.cycn}) \quad (3.20)$$

Масу опари (в кг) становить

$$G_o = \frac{[50 \frac{100 - 14,5}{100} + 4 \frac{100 - 75}{100}] \cdot 100}{100 - 48} = 84,1 \text{ кг}$$

Передбачаємо внесення кукурудзяних добавок і пшона для кращого їх набухання на стадії приготування опари.

Витрати води (кг) для замісу опари та тіста:

$$G_v^o = 84,1 - (50 + 16) = 18,1 \text{ кг}; \quad G_v^m = 63,3 - (12 + 5,1 + 3 + 18,1 + 20) = 5,1 \text{ кг}$$

Результати розрахунків вносимо в табл. 3.13.

Таблиця 3.13. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Кукурудзяний

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	70,0	20	50
Борошно кукурудзяне	7,0	7,0	–
Кукурудзяна крупа	13,0	13,0	–
Пшоно	10,	10,0	–
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	–
Сольовий розчин	6,63	–	6,63
Цукрово-сольовий розчин	4,74	–	4,74
Маргарин	3,0	–	3,0
Молоко сухе відновлене	22,0	–	22,0
Вода	24,73	18,1	6,63
Опара	–	–	84,1
Всього	177,1	84,1	177,1

Для розробленого хліба *Ситний Новий* масою 0,5 кг тісто готуємо безопарним способом. Тривалість бродіння тіста 140-180 хв до кислотності 2,5-3,0 град. Температура 29-30 °С.

Вихід тіста із 100 кг борошна та додаткової сировини (формула 3.11).

$$G_m = 113 \cdot \frac{100 - 14,92}{100 - 44} = 171,68 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати води (в кг) для приготування тіста

$$G_e = 171,68 - 113 = 58,68 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії (в кг) для замісу тіста складає

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

Маса води (кг) для розведення пресованих дріжджів дорівнює

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

Кількість солі на цукрово-сольовий розчин: $G_{\text{с.р.}} = \frac{6 \cdot 2,5}{100} = 0,15 \text{ кг.}$

Витрати цукрово-сольового розчину: $G_{\text{ц.-с.р.}} = \frac{(6 + 0,15) \cdot 1,32}{0,85561} = 9,49 \text{ кг}$

Маса води у цукрово-сольовому розчині $G_{\text{ц.-с.р.}}^B = 9,49 - 6 - 0,15 = 3,34 \text{ кг}$

Визначаємо витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 - 0,15}{0,26} = 5,2 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{\text{с.р.}}^B = 5,2 - 1,35 = 3,85 \text{ кг.}$$

Результати розрахунків вносимо в табл. 3.14

Таблиця 3.14. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Ситний Новий

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	85,0	85,0
Борошно з суміші крихт круп'яних пластівців	15,0	15,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Сольовий розчин	5,2	5,2
Цукрово-сольовий розчин	9,49	9,49
Маргарин	2,5	2,5
Вода	42,49	42,49
Всього	171,68	171,68

Рогалик *Одеський* з борошна пшеничного в/с на виробництві готують безопарним прискореним способом на КМКЗ вологістю 65 %, яка бродить протягом 8-12 годин до кінцевої кислотності 14-16 град при температурі 36-38 °С. Вологість тіста для рогаликів 36,5 %. Кінцева кислотність – 2,4-2,6 град.

Вихід тіста для рогалика із 100 кг борошна та додаткової сировини:

$$G_m = 127,0 \cdot \frac{100 - 15,74}{100 - 36,5} = 168,52 \text{ кг}$$

Витрати води (в кг) для приготування тіста $G_{\text{в}} = 168,52 - 127,0 = 41,52 \text{ кг}$

Витрати дріжджової суспензії для замісу тіста: $G_{\text{др.сусп}} = 3,5 \cdot (1 + 3) = 14 \text{ кг}$

Маса води для розведення пресованих дріжджів $G_{\text{др.сусп}}^{\text{в}} = 14 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$.

Кількість солі на цукрово-сольовий розчин: $G_{\text{с.ц.р.}} = \frac{4 \cdot 2,5}{100} = 0,1 \text{ кг}$.

Витрати цукрово-сольового розчину: $G_{\text{ц.-с.р.}} = \frac{(4 + 0,1) \cdot 1,32}{0,85561} = 6,33 \text{ кг}$

Маса води у цукрово-сольовому розчині $G_{\text{ц.-с.р.}}^{\text{в}} = 6,33 - 4 - 0,1 = 2,23 \text{ кг}$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста: $G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 - 0,1}{0,26} = 5,38 \text{ кг}$

Маса води (кг) для приготування розчину солі $G_{\text{р.с.}}^{\text{в}} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$.

Витрати борошна на заміс КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}}(100 - W_{\text{КМКЗ}})}{100 - W_{\text{б}}} \quad (3.22)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{10(100 - 65)}{100 - 14,5} = 4,1 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води(в кг) в КМКЗ за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{т}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} \quad (3.23)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 10 - 4,1 = 5,9 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати борошна на заміс тіста за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{м}} = G_{\text{б}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} \quad (3.24)$$

Результати розрахунків вносимо в табл. 3.15

Таблиця 3.15. – Пофазна рецептура приготування тіста для рогалика Одеський

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	КМКЗ, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	4,1	95,9
Дріжджова суспензія	14,0	-	14,0
Сольовий розчин	5,38	-	5,38
Цукрово-сольовий розчин	6,33	-	6,33
Маргарин	15,0	-	15,0
Вода	24,81	5,9	18,91
КМКЗ	-	-	10,0
Кунжут	3,0	-	3,0
Всього	168,52	10,0	168,52

Розрахунок виробничих рецептур тіста

На лінії № 6, де передбачається впровадження запланованого асортименту застосовується періодичний спосіб приготування тіста на двошвидкісній тістомісильній машини Прима-300.

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію).

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

$$M_{max}^{1зам} = \frac{V_p \cdot q}{100}, \quad (3.25)$$

де V_p – робочий об'єм стаціонарної ємкості тістомісильної машини періодичної дії або діжі, л;

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

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_{хл}}. \quad (3.26)$$

Кількість замісів за 1 год визначається за формулою

$$n_{зам} = \frac{M_{год}}{M_{max}^{1зам}}. \quad (3.27)$$

Число округлюють до більшого цілого $n_{зам}^*$ і визначають ритм замісу

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*} \quad (3.28)$$

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

$$M_{1зам} = \frac{M_{год}}{n_{зам}^*} \quad (3.29)$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1зам} = \frac{M_{1зам} \cdot G_i}{100}, \quad (3.30)$$

де G_i – витрати сировини і напівфабрикатів згідно пофазній рецептурі.

Хліб Гречаний.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс: $M_{max}^{1зам} = \frac{300 \cdot 33}{100} = 99 \text{ кг}$

Годинні витрати борошна (кг/год): $M_{год} = \frac{925,68 \cdot 100}{135,1} = 685,18 \text{ кг/год}$

Кількість замісів за 1 год: $n_{зам} = \frac{685,18}{99} = 6,9 \sim 7$

Ритм замісу: $r = \frac{60}{7} = 8,6$

Витрати борошна на 1 заміс: $M_{1зам} = \frac{685,18}{7} = 97,9 \text{ кг}$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою 3.30.

Таблиця 3.16. – Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб) для хліба Гречаний

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	94,0	92,03
Борошно гречане текстуроване	6,0	5,87
Дріжджова суспензія	12,0	11,75
Сольовий розчин	5,673	5,55
Цукрово-сольовий розчин	1,58	1,55
Вода	41,167	40,3
Всього	160,42	157,05

Хліб *Кукурудзяний*. Витрати сировини та напівфабрикатів на заміс тіста для хліба Молочний проводимо за формулами 3.25-3.30.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс

$$M_{max}^{зам} = \frac{300 \cdot 34}{100} = 102 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{год} = \frac{1309,12 \cdot 100}{151} = 866,97 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{зам} = \frac{866,97}{102} = 8,5 \sim 9$$

Ритм замісу

$$r = \frac{60}{9} = 6,7$$

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

$$M_{зам} = \frac{866,97}{9} = 96,33 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою 3.30.

Таблиця 3.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Кукурудзяний (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	на 100 кг борошна	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	70	19,27	48,16
Борошно кукурудзяне	7,0	6,74	–
Кукурудзяна крупа	13,0	12,52	–
Пшоно	10,0	9,63	-
Дріжджова суспензія	16,0	15,41	–
Сольовий розчин	6,63	–	6,39
Цукрово-сольовий розчин	4,74	–	4,57
Маргарин	3,0	–	2,89
Молоко сухе відновлене	22,0	–	21,19
Вода	24,73	17,44	6,39
Опара	–	–	81,01
Всього	177,1	81,01	170,6

Хліб *Ситний Новий*.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс: $M_{max}^{1зам} = \frac{300 \cdot 33}{100} = 99 \text{ кг}$

Годинні витрати борошна (кг/год): $M_{год} = \frac{875,68 \cdot 100}{141} = 621,05 \text{ кг/год}$

Кількість замісів за 1 год: $n_{зам} = \frac{621,05}{99} = 6,27 \sim 7$

Ритм замісу: $r = \frac{60}{7} = 8,6$

Витрати борошна на 1 заміс: $M_{1зам} = \frac{621,05}{7} = 88,72 \text{ кг}$

Таблиця 3.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Ситний Новий (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	85,0	75,41
Борошно з суміші крихт круп'яних пластівців	15,0	13,31
Дріжджова суспензія	12,0	10,64
Сольовий розчин	5,2	4,61
Цукрово-сольовий розчин	9,49	8,42
Маргарин	2,5	2,22
Вода	42,49	37,7
Всього	171,68	152,31

Рогалик *Одеський*. Витрати сировини та напівфабрикатів на заміс тіста для булочки проводимо за формулами 3.25-3.30.

Максимальне завантаження борошна на 1 заміс

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

Годинні витрати борошна (кг/год)

$$M_{год} = \frac{864 \cdot 100}{138,1} = 625,63 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів за 1 год дорівнює

$$n_{зам} = \frac{625,63}{96} = 6,5 \sim 7$$

Ритм замісу

$$r = \frac{60}{7} = 8,6$$

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

$$M_{1\text{зам}} = \frac{625,63}{7} = 89,38 \text{ кг}$$

Витрати додаткової сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг) розраховуємо за формулою 3.30.

Таблиця 3.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для рогалика Одеський (періодичний спосіб)

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	85,72
Дріжджова суспензія	14,0	12,51
Сольовий розчин	5,38	4,81
Цукрово-сольовий розчин	6,33	5,66
Маргарин	15,0	13,4
Вода	24,81	16,9
КМКЗ	-	8,94
Кунжут	3,0	2,68
Всього	168,52	150,62

3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1 Склади основної і додаткової сировини

Борошно на хлібозавод доставляють і зберігають безтарним способом та в мішках. На хлібозаводі встановлено 24 силоса ХЕ-160А, місткістю 30 т, які забезпечують виробництво.

Визначаємо загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна (м^3) розраховуємо за формулою

$$V_{\text{заг}} = \sum \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{\rho}, \quad (3.31)$$

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

n – строк зберігання борошна ($n = 7$ діб);

ρ – густина борошна ($\rho = 550$ кг/м³).

$$V_{заг} = \frac{(12461,8 + 86350,72 + 42800,4 + 4673,5) \cdot 5}{550} = 1329,9 \text{ м}^3.$$

Визначаємо кількість ємкостей для зберігання окремих сортів борошна за залежністю

$$N = \frac{M_{доб} \cdot n}{Q}, \quad (3.32)$$

де Q – місткість силоса або бункера, кг.

Для зберігання окремого сорту борошна передбачають не менше 2-х ємкостей.

Загальна кількість складських ємкостей дорівнює

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + N_3 + \dots \quad (3.33)$$

Для зберігання борошна кількість силосів ХЕ-160А буде становити:

Борошно житнє обдирне $N_{ж.обд} = \frac{12461,8 \cdot 4}{30000} = 1,7$ шт. Приймаємо 2 шт.

Борошно пшеничне в/с $N_{в/с} = \frac{86350,72 \cdot 4}{30000} = 11,5$ шт. Приймаємо 12 шт.

Борошно пшеничне 1 с $N_{1с} = \frac{42800,4 \cdot 5}{30000} = 7,2$ шт. Приймаємо 8 шт.

Борошно пшеничне 2 с $N_{2с} = \frac{4673,5 \cdot 6}{30000} = 0,9$ шт. Приймаємо 2 шт.

$$N_{заг} = 2 + 12 + 8 + 2 = 24 \text{ шт.}$$

Зберігання нехлібопекарських видів борошна передбачаємо у мішках.

Площу складу (в м²) для зберігання борошна в мішках розраховують за формулою

$$F = \frac{\Sigma M}{q_{сер}}, \quad (3.34)$$

де ΣM – маса борошна в складі, кг;

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

$$F = \frac{(236,4 + 348,95 + 648,06 + 498,51 + 535,66) \cdot 7}{660} = 24 \text{ м}^2.$$

Додаткова сировина на хлібозавод доставляється спеціальним транспортом. Склади додаткової сировини на хлібозаводі є як безтарними зі зберіганням сировини у рідкому стані, в цистернах, так і тарними зі зберіганням в мішках, бочках, ящиках. Більш перспективними є постачання, зберігання та транспортування на хлібопекарських підприємствах сировини безтарним способом у рідкому стані. Це виключає ручний труд, звільняє виробничі площі та поліпшує санітарні умови підприємства. При надходженні у рідкому вигляді сировина (молочна сироватка, дріжджовий концентрат та ін.) перекачується насосами у ємкості для зберігання.

Якщо додаткова сировина надходить у сухому стані, то її попередньо розчиняють у спеціальних установках та зберігають у рідкому стані.

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

$$V = \frac{100 \cdot q_c \cdot (1 + X) \cdot n}{A \cdot \rho}, \quad (3.35)$$

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

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

n – термін зберігання розчину, діб;

ρ – густина розчину, кг/м³;

A – дозування сировини, кг на 100 кг розчину: солі при повному насиченні ($\rho = 1200$ кг/м³) 26 кг; цукру при $\rho = 1320$ кг/м³ – 65 кг.

Значення густини (кг/м³) для сировини у рідкому стані: розчину солі – 1200; цукрово-сольового розчину – 1320; дріжджової суспензії – 1050.

Потім змінний або добовий запас додаткової сировини у рідкому стані перекачується насосами по трубопроводах у витратні ємкості марок ХЕ, РЗ-ХЧД та ін., звідки через дозувальні пристрої вона подається для приготування напівфабрикатів та тіста.

Розрахунок площі тарних комор та холодильних камер проводять за формулою

$$F = \frac{\Sigma g_i \cdot n}{q_{сер}}, \quad (3.36)$$

де Σg_i – маса додаткової сировини у тарному складі, кг;

n – термін зберігання сировини, діб;

$q_{сер}$ – середнє навантаження на 1 м^2 , кг.

Дріжджі хлібопекарські пресовані доставляються на підприємство в коробах і зберігаються в холодильній камері за температури $0..4 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 3 діб. Площа холодильних камер, необхідна для зберігання дріжджів становить:

$$F_{склдр} = \frac{2083,58 \cdot 3}{540} = 11,6 \text{ м}^2.$$

Для приготування дріжджової суспензії встановлюємо ємність з мішалкою марки Х-14 ємністю 340 л.

Об'єм ємностей для змінного зберігання дріжджової суспензії:

$$\text{Для хлібозаводу: } V_{дрсусп} = \frac{100 \cdot 2083,58 \cdot (1 + 0,25) \cdot 1/2}{25 \cdot 1050} = 4,96 \text{ м}^3$$

$$\text{Для лінії № 6: } V_{дрсусп} = \frac{100 \cdot (125,91 + 118,19 + 199,4 + 107,13) \cdot (1 + 0,25) \cdot 1/2}{25 \cdot 1050} = 1,3 \text{ м}^3$$

Кількість розведень дріжджів у мішалці Х-14 для лінії №6

$$N_{розв} = V_{др.с.} / V_{ст}$$

$$N_{розв} = 1,3 / 0,34 = 3,8 \approx 4 \text{ розведення}$$

Змінний запас дріжджової суспензії зберігається в чанах РЗ-ХЧД-10, місткістю $1,0 \text{ м}^3$.

$$N_ч = 1,3 / 1,0 = 1,3 \approx 2 \text{ чани}$$

Приймаємо для дріжджової суспензії 2 чани РЗ-ХЧД-10.

Сіль кухонна харчова доставляється на хлібозавод в сухому вигляді, зберігається в установці для “мокрого” зберігання Т1 – ХСТ – 80 місткістю 80 т. При добових витратах солі цього запасу вистачає на $V_{с.р.} = 80000 / 2141,76 = 37$ діб

Змінний запас насиченого очищеного сольового розчину концентрацією 26 % відбирається в ємкості марки РЗ-ХЧД-10. Розрахуємо об'єм витратних ємностей для сольового розчину:

$$\text{Для хлібозаводу: } V = \frac{100 \cdot 2141,76 \cdot (1 + 0,15) \cdot 1/2}{26 \cdot 1200} = 3,95 \text{ м}^3.$$

$$\text{Для лінії №6: } V = \frac{100 \cdot (53,96 + 59,1 + 89,73 + 53,57) \cdot (1 + 0,15) \cdot 1/2}{26 \cdot 1200} = 0,47 \text{ м}^3.$$

Потрібна кількість витратних ємностей РЗ-ХЧД-10 для змінного запасу сольового розчину на лінії №6 становить $N_{ч.р.} = 0,47 / 1,0 = 0,47 \approx 1$ ємність.

Цукор-пісок доставляється на підприємство в мішках та зберігають в тарному складі за температури не більш 40 °С, відносній вологості повітря не більше 70 %.

Площа тарного складу для зберігання цукру складе:

$$F_{ц} = \frac{2377,44 \cdot 15}{800} = 44,6 \text{ м}^2.$$

Для приготування цукрово-сольового розчину на хлібозаводі використовують установку Т1-ХСП, ємністю 0,25 м³.

Об'єм змінного запасу цукрово-сольового розчину

$$\text{Для хлібозаводу } V_{цукрр} = \frac{100 \cdot 2377,44 \cdot (1 + 0,15) \cdot 1/2}{1320 \cdot 65} = 1,6 \text{ м}^3.$$

$$\text{Для лінії № 6 } V_{цукрр} = \frac{100 \cdot (143,9 + 39,4 + 149,55 + 214,26) \cdot (1 + 0,15) \cdot 1/2}{1320 \cdot 65} = 0,37 \text{ м}^3.$$

Кількість розчинень в установці для лінії № 6

$$N_{раз} = 0,37 / 0,25 = 1,5, \text{ тобто } 2 \text{ розведення}$$

Змінний запас цукрового розчину зберігається у витратній ємності марки РЗ-ХТС об'ємом 3 м³ $N_{ем} = 1,6 / 3 = 0,53$, тобто ≈ 1 ємність.

Молоко сухе доставляється на підприємство в мішках, зберігається в тарному складі за температури 8-10 °С і відносній вологості повітря не більше 70 %. Площа тарного складу

$$F_{скл.сух.мол} = \frac{99,7 \cdot 15}{250} = 6 \text{ м}^2.$$

На хлібозаводі перед подачею на виробництво молоко відновлюють у воді в співвідношенні приблизно 1:10 у машині ХЗМ-700 місткістю 600 л.

Об'єм добових витрат відновленого молока

$$V = \frac{100 \cdot 99,7 \cdot (1 + 0,25)}{10 \cdot 1050} = 1,2 \text{ м}^3.$$

Кількість розчинень у машині ХЗМ-700 $N_{раз} = 1,2 / 0,6 = 2$, тобто 2 розведення

Запас відновленого молока зберігається в ємностях ХЕ-46 з охолоджувальною сорочкою і мішалкою місткістю 1,0 м³

$$N_{ч} = 1,2 / 1,0 = 1,2, \text{ тобто } \approx 2 \text{ ємності}$$

Маргарин доставляється на підприємство в ящиках з гофрованого картону і зберігають в холодильній камері за температури 0–4 °С, відносній вологості повітря не більше 80 %. Потрібна площа холодильної камери для зберігання маргарину

$$F_{\text{марг}} = \frac{2089,39 \cdot 5}{400} = 26,1 \text{ м}^2.$$

Перед подачею на виробництво готується розплавлений маргарин в цукрожиророзчиннику СЖР-300 місткістю 300 л.

Об'єм змінний розплавленого маргарину

$$\text{Для хлібозаводу } V_{\text{марг}} = \frac{2089,39 \cdot (1 + 0,25) \cdot 1/2}{980} = 1,33 \text{ м}^3.$$

$$\text{Для лінії № 6 } V_{\text{марг}} = \frac{(539,61 + 149,55 + 89,28) \cdot (1 + 0,25) \cdot 1/2}{980} = 0,5 \text{ м}^3.$$

Кількість розплавлень в СЖР-300: $N_{\text{расп}} = 0,5 / 0,3 = 1,7 \approx 2$ розплавлення

Добовий запас розплавленого маргарину зберігається в ємностях з сорочкою та встроєними мішалками ХЕ-46.

$$N_{\text{ч}} = 0,5 / 1,0 = 0,5 \text{ тобто 1 ємність.}$$

Патока надходить на виробництво у бочках. Патоку зберігають на складі із запасом на 15 діб. Густина патоки 1400кг/м³.

$$\text{Площа складу для зберігання патоки: } F_{\text{пат.}} = 133,53 \cdot 15/660 = 3,03 \text{ м}^2.$$

$$\text{Об'єм патоки для зберігання } V_{\text{марг}} = \frac{133,53 \cdot (1 + 0,25) \cdot 15}{1400} = 1,8 \text{ м}^3.$$

Перед подачею на виробництво патоку попередньо підігрівають та подають у витратні ємності.

Мак, кунжут зберігають у мішках, перед подачею видаляють металоматнітні домішки і просіюють.

Площа складу для зберігання маку і кунжуту:

$$F_{\text{насін.}} = (222,32 + 107,92) \cdot 15/540 = 9,2 \text{ м}^2.$$

3.6.2 Силосно-просіювальне відділення

До складу обладнання силосно-просіювального відділення входять просіювачі з магнітною обробкою борошна, трубопроводи, перемикачі, фільтри та виробничі бункери, що розміщені над тістоприготувальним відділенням.

Перед подачею на виробництво борошно просіюють на просіювальних машинах «Вороніж», який встановлено в складі. Подальше транспортування борошно здійснюють пневмотранспортом.

Для розрахунку обладнання окремих ліній аерозольтранспорту необхідно визначити потужність просіювача. Потужність просіювача (т/год) дорівнює

$$Q = F \cdot q, \quad (3.37)$$

де F – просіювальна поверхня машини, m^2 ;

q - продуктивність $1 m^2$ сита, т/год Для житнього борошна $q = 1,5 - 2,0$ т/год, пшеничного – $2,0-3,0$ т/год.)

На хлібозаводі №4 встановлені просіювачі «Вороніж» ($N=1,1kВт$, $n = 960$ об/хв) потужністю 11 т/год.

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

$$t = \frac{60 \cdot M_{год}}{Q}, \quad (3.38)$$

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

На хлібозаводі №4 силоси скомпоновані в шість груп по 4 силоси в кожній з установкою по одному індивідуальному просіювачу. Таким чином на хлібозаводі №4 передбачено 6 просіювачей "Вороніж" і стільки ж борошняних ліній, які з'єднують з просіювачем з відповідними виробничими силосами.

для просіювання борошна пшеничного в/с $t = \frac{60 \cdot 86350,72 / 23}{11000} = 20,5$ хв.

для просіювання борошна житнього $t = \frac{60 \cdot 124618 / 23}{11000} = 3$ хв.

для просіювання борошна пшеничного 1 сорту $t = \frac{60 \cdot 42800,4 / 23}{11000} = 10,2$ хв.

для просіювання борошна пшеничного 2 сорту $t = \frac{60 \cdot 4673,5 / 23}{11000} = 1,1$ хв.

Коефіцієнт використання просіювача дорівнює:

$$\eta = \frac{M_{год}}{Q} \leq 1 \quad (3.39)$$

для пшеничного борошна в/с $\eta = \frac{3754,4}{11000} = 0,34 \leq 1$.

Кількість виробничих силосів приймають із розрахунку одночасної подачі борошна на тістоприготувальну лінію з 2 силосів.

Запас борошна в силосах залежить від продуктивності лінії і для окремого сорту борошна дорівнює

$$G = M_{год} \cdot T, \quad (3.40)$$

де T – строк запасу борошна ($T = 2 - 8_{\text{Год}}$).

Для борошна пшеничного вищого сорту:

Для хліба *Гречаного* борошна пшеничного в/с: $G_{г/с} = 644,21 \cdot 2 = 1288,42$ кг.

Борошна гречаного текстурованого $G_{гр} = 41,09 \cdot 2 = 82,18$ кг

Для хліба *Кукурудзяний* борошна в/с: $G_{г/с} = 608,88 \cdot 2 = 1213,76$ кг.

Перед подачею на виробництво передбачаємо підготування суміші кукурудзяного борошна і крупи і пшона: $G_{сум} = 260,09 \cdot 2 = 520,18$ кг.

Для хліб *Ситний Новий* борошна пш в/с $G_{г/с} = 527,89 \cdot 2 = 1055,78$ кг;

борошна з суміші крихт круп'яних пластівців $G_{бскп} = 93,16 \cdot 2 = 186,32$ кг

Для *рогалика Одеський* $G_1 = 625,63 \cdot 2 = 1251,26$ кг.

Визначаємо кількість виробничих силосів за формулою:

$$n = \frac{G}{g}, \quad (3.41)$$

де g – маса борошна у силосі, кг.

Маса борошна у силосі орієнтовно може бути розрахована за формулою

$$g = V \cdot \rho, \quad (3.42)$$

де V – об'єм силоса, м³.

ρ – насипна густина борошна, кг/м³.

Для зберігання виробничого запасу борошна використовують металеві бункери ХЕ-63В.

На підприємстві на лінії № 6 встановлено виробничі бункери ХЕ-63В-1,85.

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

Кількість виробничих бункерів:

$$\text{для хліба Гречаний для борошна пшеничного в/с } n = \frac{1288,42}{1017,5} = 1,3 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$\text{для хліба Кукурудзяний для борошна пшеничного в/с } n = \frac{1213,76}{1017,5} = 1,2 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$\text{для суміші кукурудзяного борошна і крупи і пшона } n = \frac{520,18}{1017,5} = 0,5 \approx 1 \text{ шт}$$

$$\text{для хліба Ситний Новий для борошна пшеничного в/с } n = \frac{1055,78}{1017,5} = 1,1 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$\text{для борошна з суміші крихти пластівців } n = \frac{186,32}{1017,5} = 0,2 \approx 1 \text{ шт}$$

$$\text{Для рогалика Одеського } n = \frac{1251,26}{1017,5} = 1,2 \approx 2 \text{ шт. Приймаємо 1 шт.}$$

На лінії потрібно 2 виробничих бункери марки ХЕ-63В-1,85 для борошна пшеничного в/с.

Тривалість заповнення одного силосу (хв.) дорівнює

$$t_3 = 60 g / Q_{год} \quad (3.43)$$

$$t_3 = (60 \cdot 1017,5) / 11000 = 6 \text{ хв.}$$

3.6.3 Дріжджове і заквасочне відділення

Рогалик Одеський, який виробляється на лінії № 6, готується безопарним способом на КМКЗ.

Вибір машини для приготування рідкого напівфабрикату (живильної суміші для КМКЗ) проводять за об'ємом (m^3) місильної камери, визначеною за формулою

$$V_p^{зам} = \frac{G_{год}^3 \cdot t_{зам} \cdot K_1}{60 \cdot \rho_1}, \quad (3.44)$$

де $G_{год}^3$ – годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год;

$t_{зам}$ – тривалість замісу напівфабрикату, хв.;

ρ_1 – густина замішаного напівфабрикату ($\rho=1050$ кг/м³);

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

Об'єм місильної камери для приготування поживної суміші:

$$V_p^{зам} = \frac{18,76 \cdot 30 \cdot 1,1}{60 \cdot 1050} = 0,01 \text{ м}^3.$$

На хлібозаводі в заквасочному відділенні встановлено ХЗМ-700 місткістю 0,6 м³.

Розрахунковий об'єм (м³) стандартних ємкостей для бродіння рідкого напівфабрикату (опари, закваски) дорівнює

$$V_p^{\bar{б}р} = \frac{G_{год}^o \cdot t_{\bar{б}р} \cdot (1+x) \cdot K_2}{\rho_2}, \quad (3.45)$$

де $G_{год}^o$ – годинні витрати рідкого напівфабрикату, кг/год.;

$t_{\bar{б}р}$ – тривалість бродіння напівфабрикату, год.;

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

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

K_2 – коефіцієнт використання ємкості (для опар $K_2=1$, для заквасок $K_2=2$).

Розрахунковий об'єм (м³) ємкостей для бродіння КМКЗ становить

$$V_p^{\bar{б}р} = \frac{18,76 \cdot 8 \cdot (1+0,5) \cdot 2}{1050} = 0,4 \text{ м}^3.$$

Для бродіння-дозрівання КМКЗ на хлібозаводі встановлено ємності для бродіння місткістю 960 м³. Їх кількість визначають за формулою:

$$N = \frac{V_p^{\bar{б}р}}{V_{см}}, \quad (3.46)$$

$V_{см}$ - стандартний об'єм чана, м³

Кількість ємностей для бродіння закваски:

$$N = \frac{0,4}{0,96} = 0,4 \approx 1 \text{ шт.}$$

Для бродіння КМКЗ для рогалика Одеського необхідно 1 чан для бродіння, з встановлених на хлібозаводі і один чан РЗ-ХЧД-3 витратний.

3.6.4 Тістоприготувальне відділення

В тістоприготувальному відділенні готується тісто, а для хліба Кукурудзяного ще й опара.

Для приготування опари і тіста на лінії № 6 встановлено тістомісильну машину Прима-300 з підкатними діжами об'ємом 300 л. Це універсальна двохшвидкісна машина періодичної дії з обертаючою діжею з можливістю інтенсивного замісу призначена для замісу тіста пшеничних, житньо-пшеничних сортів хліба. Конструкція робочих органів, інтенсивний заміс дозволяє значно скоротити тривалість замісу, забезпечити рівномірне перемішування компонентів, поліпшити якість отриманої продукції.

Розрахунок обладнання для приготування тіста в підкатних діжах включає в себе розрахунок кількості діж і тістомісильних машин. Для пшеничних сортів опара і тісто готуються в одній діжі, тому визначають загальну кількість діж.

Хліб *Гречаний*. Годинна потреба в діжах визначається за формулою

$$D_{год} = \frac{M_{год} \cdot 100}{q \cdot V_{ст}}, \quad (3.47)$$

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

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

$V_{ст}$ - стандартний об'єм діжі, л.

$$D_{год} = \frac{685,18 \cdot 100}{33 \cdot 300} = 6,9$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / D_{год} \quad (3.48)$$

$$r = 60 / 6,9 = 8,7$$

Кількість діж на технологічний цикл для кожного сорту виробу

$$D_{ц} = \frac{T}{r}, \quad (3.49)$$

де T – зайнятість діжі, хв.

Зайнятість діжі для окремого пшеничного сорту (в хв.)

$$T = t_{зам}^o + t_{бр}^o + t_{зам}^m + t_{бр}^m + t_n + t_{np}, \quad (3.50)$$

де $t_{зам}^o, t_{бр}^o$ - тривалість замісу та бродіння опари, хв.;

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

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

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

$$T = 6 + 180 + 3 + 15 = 204 \text{ хв}$$

Кількість діж $D_{ц} = \frac{204}{8,7} = 23,4$ приймаємо 24 діжі.

Кількість місильних машин залежить від часу зайнятості машини на один заміс та ритму замісів.

Кількість місильних машин для окремого сорту

$$N = \frac{t_m}{r} \quad (3.51)$$

Час зайнятості машини для приготування тіста складається із часу на заміс опари, тіста, часу на обминання і на зачищення.

$$t_m = t_o + t_m + t_n + t_{np} \quad (3.52)$$

$$t_m = 3 + 6 + 3 = 12$$

$N = \frac{12}{8,7} = 1,4$ Приймаємо 2 тістомісильні машини.

Хліб Кукурудзяний

Годинна потреба в діжах:

$$D_{год} = \frac{866,97 \cdot 100}{34 \cdot 300} = 8,5$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 8,5 = 7,1$$

Зайнятість діжі для хліба Кукурудзяний (в хв.)

$$T = 5 + 160 + 7 + 50 + 3 + 5 = 230 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$D_{ц} = \frac{230}{7,1} = 31,4 \text{ Приймаємо } 32 \text{ діж.}$$

Час зайнятості машини для приготування тіста для хліба Кукурудзяний.

$$t_{м} = 5 + 7 + 2 = 14$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{14}{7,1} = 1,97 \text{ приймаємо } 2 \text{ тістомісильні машини.}$$

Хліб *Ситний Новий*.

$$D_{год} = \frac{621,05 \cdot 100}{33 \cdot 300} = 6,3$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 6,3 = 9,5$$

Зайнятість діжі для приготування і бродіння тіста становить (в хв.)

$$T = 7 + 180 + 3 + 14 = 204 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$D_{ц} = \frac{204}{9,5} = 21,4 \text{ Приймаємо } 22 \text{ діжи.}$$

Час зайнятості машини для приготування пшеничного тіста складається із часу на заміс тіста t_t , часу на обминання t_p і на зачищення $t_{пр}$.

$$t_{м} = 7 + 4 + 7 = 18$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{18}{9,5} = 1,9 \text{ приймаємо } 2 \text{ тістомісильних машини.}$$

Рогалик *Одеський*.

$$D_{год} = \frac{625,63 \cdot 100}{32 \cdot 300} = 6,5$$

Ритм використання діж (в хв.)

$$r = 60 / 6,5 = 9,2$$

Зайнятість діжі для приготування і бродіння тіста становить (в хв.)

$$T = 7 + 90 + 3 + 14 = 104 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$D_u = \frac{04}{9,2} = 11,3 \text{ Приймаємо } 12 \text{ діж.}$$

Час зайнятості машини для приготування тіста:

$$t_m = 7 + 4 + 7 = 18$$

Кількість місильних машин

$$N = \frac{18}{9,2} = 1,95 \text{ приймаємо } 2 \text{ тістомісильних машини.}$$

Отже, на лінії № 6 потрібні 2 тістомісильні машини Прима-300 та 32 діжі.

3.6.5 Тісторозробне відділення

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

Кількість тістоподільних машин розраховують за хвилинними витратами тістових заготовок та продуктивності подільника.

Потреба у тістових заготовках (шт./хв.)

$$n_{ТЗ} = P_{год} / (60 \cdot m), \quad (3.53)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі для окремого сорту хліба, кг/год;

m – маса виробу, кг.

Для хліба *Гречаний*:

$$n_{ТЗ} = 925,68 / (60 \cdot 0,3) = 52 \text{ шт./хв.}$$

Для хліба *Кукурудзяний*:

$$n_{ТЗ} = 1309,12 / (60 \cdot 0,25) = 88 \text{ шт./хв.}$$

Для хліба *Ситний Новий*:

$$n_{ТЗ} = 875,68 / (60 \cdot 0,3) = 49 \text{ шт./хв.}$$

Для рогалика *Одеський*:

$$n_{ТЗ} = 864 / (60 \cdot 0,11) = 131 \text{ шт./хв.}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = n_{ТЗ} \cdot x / n_{\partial}, \quad (3.54)$$

де n_{∂} – продуктивність тістоподільника, шт./год;

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

На лінії № 6 для поділу і формування тістових заготовок хлібобулочних виробів встановлено тістоподільник та тістоокруглювач Werner Pfleiderer, продуктивністю 1230-2840 шт/год або 21-48 шт/хв. подільно-рогаликоформувальний автомат Piertoberto продуктивністю 4000 шт/год.

Для виготовлення хліба необхідна кількість тістоподільників на лінію становить: $N_{cp} = 52 \cdot 1,04 / 48 = 1,1 \approx 2$ шт. $N_{кж} = 88 \cdot 1,04 / 48 = 1,9 \approx 2$ шт.
 $N_{cut} = 49 \cdot 1,04 / 48 = 1,1 \approx 2$ шт. Тобто необхідно 2 тістоподільника.

Для рогалика Одеського: $N_{po} = 131 \cdot 1,04 / 140 = 0,97 \approx 1$ шт.

Маса тістової заготовки $m_{TЗ}$ (кг)

$$m_{TЗ} = \frac{m_{хл}}{(1 - 0,01 \cdot g_{yn}) \cdot (1 - 0,01 \cdot g_{yc})}, \quad (3.54)$$

де $m_{хл}$ – маса остиглого хліба, кг;

g_{yc} , g_{yn} – величина упікання та усихання, %.

Для хліба *Гречаний*: $m_{TЗ} = \frac{0,3}{(1 - 0,01 \cdot 10,5) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3)} = 0,346$ кг.

Для хліба *Кукурудзяний*: $m_{TЗ} = \frac{0,25}{(1 - 0,01 \cdot 10,3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3)} = 0,287$ кг.

Для хліба *Ситний Новий*: $m_{TЗ} = \frac{0,3}{(1 - 0,01 \cdot 11,8) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4)} = 0,354$ кг.

Для рогалика *Одеський*: $m_{TЗ} = \frac{0,11}{(1 - 0,01 \cdot 12) \cdot (1 - 0,01 \cdot 4)} = 0,13$ кг.

Для остаточного вистоювання тістових заготовок на лінії № 6 встановлено шафи боксового типу «Сайленс» на 12 стелажних візка.

Кількість візків для кінцевої вистоювання розраховується за формулою:

$$N_e = \frac{P_{zod} \cdot t_p}{60 \cdot N \cdot n_n \cdot m} \quad (3.55)$$

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

n_n - кількість виробів на листі, шт.;

t_p – тривалість остаточного вистоювання, хв.;

Кількість візків для кінцевої вистоювання

для хліба *Гречаного* $N_e = \frac{925,68 \cdot 45}{60 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 0,3} = 10,3 \approx 11$ візків

для хліба *Кукурудзяного* $N_6 = \frac{1309,12 \cdot 45}{60 \cdot 15 \cdot 24 \cdot 0,25} = 2,7$, тобто 3 візка

для хліба *Ситний Новий* $N_6 = \frac{875,68 \cdot 45}{60 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 0,3} = 9,7$ приймаємо 10 візків

для рогалика *Одеський* $N_6 = \frac{864 \cdot 50}{60 \cdot 15 \cdot 24 \cdot 0,11} = 11,7$ приймаємо 12 візків

3.6.6 Хлібосховище і експедиція

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання. На хлібозаводі внутрішньозаводське транспортування готових виробів здійснюється на лоткових вагонетках з ручним укладанням продукції, на лінії № 6 зі столу.

Кількість вагонеток або контейнерів для остигання та зберігання готових виробів залежить від загальної годинної виробки по кожному виробу, строків їх зберігання, розміру та виду виробів, перерви у вивозі продукції (з 20 до 4 год.)

1. Маса хліба та булочних виробів, підлягаючих зберіганню (кг), визначається з урахуванням даних графіка роботи печей (табл. 3.7).

$$Q_{заг} = P_1 \cdot t_1 + P_2 \cdot t_2 + P_3 \cdot t_3 + \dots, \quad (3.56)$$

P_1, P_2, P_3 – продуктивність печей за видами виробів, кг/год;

t_1, t_2, t_3 – тривалість роботи печей за графіком для різних сортів хліба за період з 20 до 4 год.

Маса хліба та булочних виробів, підлягаючих зберіганню на лінії № 6:

$$Q_{заг} = 925,68 \cdot 8 + 875,68 \cdot 8 = 14410,88 \text{ кг.}$$

2. Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба

$$L_{год} = \frac{P_{год}}{n \cdot m}, \quad (3.57)$$

де n – кількість хліба у лотку, шт.;

m – маса хліба, кг.

Хліб *Гречаний*. $L_{год} = 925,68 / 20 \cdot 0,3 = 154,3$, тобто 155 шт.

Хліб *Кукурудзяний* $L_{год} = 1309,12 / 30 \cdot 0,25 = 174,5$, тобто 175 шт.

Хліб *Ситний Новий* $L_{год} = 875,68 / 20 \cdot 0,3 = 145,9$, тобто 146 шт.

Рогалик *Одеський* $L_{год} = 864/50 \cdot 0,11 = 157,1$, тобто 158 шт.

3. Годинна кількість контейнерів для зберігання окремого сорту хліба

$$N_{год} = \frac{L_{год}}{K}, \quad (3.58)$$

де K – кількість лотків у контейнері. ($K = 18$)

Хліб *Гречаний* $N_{год} = \frac{155}{18} = 8,6$ Приймаємо 9 шт.

Хліб *Кукурудзяний* $N_{год} = \frac{175}{18} = 9,7$ Приймаємо 10 шт.

Хліб *Ситний Новий* $N_{год} = \frac{146}{18} = 8,1$ Приймаємо 9 шт.

Рогалик *Одеський* $N_{год} = \frac{158}{18} = 8,7$ Приймаємо 9 шт.

4. Ритм заповнення контейнерів (хв.)

$$r = \frac{60}{N_{год}}. \quad (3.59)$$

Хліб *Гречаний* і *Ситний Новий*, рогалик *Одеський* $r = \frac{60}{9} = 6,7$ хв.

Хліб *Кукурудзяний* $r = \frac{60}{10} = 6$ хв.; $r = \frac{60}{16} = 3,8$ хв

5. Розрахункова кількість контейнерів для зберігання хліба та булочних виробів на період з 20 до 4 год.

$$N = \frac{60 \cdot T}{r}. \quad (3.60)$$

Хліб *Гречаний* і *Ситний Новий* $N = \frac{60 \cdot 8}{6,7} = 72$ шт.

6. Загальна кількість контейнерів

$$N_{заг} = N_1 + N_2 + N_3 + \dots \quad (3.61)$$

$$N_{заг} = 72 + 72 = 144 \text{ шт}$$

Результати розрахунків вносимо у табл. 3.20.

Таблиця 3.20 – Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища для лінії № 6

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/год	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнеру, хв	Розрахункова кількість контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		лотка	контейнера	Лотків	контейнерів			
Хліб Гречаний	925,68	6	108	155	9	6,7	72	
Хліб Кукурудзяний	1309,12	7,5	135	175	10	6		
Хліб Ситний Новий	875,68	6	108	146	9	6,7	72	
Рогалик Одеський	864,0	5,5	99	158	9	6,7		
Разом	3974,5			634	37		144	144

7. Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт. Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою

$$n = \sum \frac{P_{доб}}{12Q}, \quad (3.62)$$

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

Q – маса хліба у автофургоні, кг.

Масу хліба в автофургоні визначають за формулою

$$Q = G_l \cdot N_l, \quad (3.63)$$

де G_l – маса виробу на лотку, кг;

N_l – кількість лотків у машині ($N_l = 144$ шт.).

для хліба Гречаного і Ситнього Нового $Q = 6 \cdot 144 = 864$ кг;

для хліба Кукурудзяного $Q = 7,5 \cdot 144 = 1080$ кг.

для рогалика Одеський $Q = 5,5 \cdot 144 = 792$ кг.

Кількість машин для хліба, що виготовляється на лінії № 6:

$$n = \frac{5322,66}{12 \cdot 864} + \frac{7527,44}{12 \cdot 1080} + \frac{5035,16}{12 \cdot 864} + \frac{4968}{12 \cdot 792} = 0,51 + 0,58 + 0,49 + 0,52 = 2,1 \approx 3 \text{ маш.}$$

8. Кількість відпускних місць експедиційної платформи

$$n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_K}{Q \cdot T_X \cdot 60} \cdot K, \quad (3.64)$$

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

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

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

$$n = \frac{5322,66 \cdot 20}{12 \cdot 864 \cdot 60} \cdot 2 + \frac{7527,44 \cdot 20}{1080 \cdot 12 \cdot 60} \cdot 2 + \frac{5035,16 \cdot 20}{864 \cdot 12 \cdot 60} \cdot 2 + \frac{4968 \cdot 20}{792 \cdot 12 \cdot 60} \cdot 2 = 1,6.$$

Прийmemo 2 відпускних місця у експедиційній платформі для відвантаження виробів з лінії № 6.

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

Борошно на хлібозаводі зберігається безтарним способом. Привозиться борошно з мелькомбінату на підприємство автоборошновозами. Склад безтарного зберігання борошна складається з 24 силосів марки ХЕ-160А і виробничих бункерів типу ХЕ-63В.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновози приєднується до приймального щитка марки ХЦП-2 (1) та за допомогою стислого повітря по трубопроводам подається аерозольтранспортом в складські силоси ХЕ-160А (2). Трубопровід борошна має перемикач марки ПДЕ-2-75, який потрібний для заповнення по черзі різних силосів. Склад містить 6 ліній по 4 силоси в кожній. Ці групи обладнані самостійними приймальними щитками і мають свій збірний шнек (6). Силос має вбудовані тензометричні датчики для визначення поточної маси борошна у силосі. Транспортування борошна регулюється за допомогою автоматизованого пульта управління. Стисле повітря виробляється компресорною станцією марки КС, та подається до силосу та аерації днища силосу і для транспортування борошна.

Для очищення транспортуючого повітря від залишків борошна на силосах встановлені фільтри марки ХЕ-161 (3). При подачі на підприємство борошна дозується за допомогою встановленого в нижній частині силосу дозатора борошна

марки ДМ-ЗР (4) та подається у збірний шнек марки ШП (5) для змішування різних партій борошна. Потім борошно за допомогою шнекового живильника ПШМ-1 (6) транспортується в просіювач марки «Воронеж» (7), де просіюється і очищається від сторонніх домішок, а також за допомогою магнітів віддаляються феромагнітні домішки, крім того тут борошно розпушується. Після просіювання борошно за допомогою пневмотранспорту надходить у виробничий бункер марки ХЕ-63В-1,85 (9) з фільтром (10) для зберігання змінного запасу просіяного борошна безпосередньо перед місцями споживання.

Зберігання борошна з крихти круп'яних пластівців (вівсяних, ячмінних, кукурудзяних, просяних), гречаного борошна текстурованого, кукурудзяних борошна і крупи, пшона передбачаємо тарним способом у мішках. Перед подачею на виробництво круп'яна сировина просіюється, звільняється від металомагнітних домішок на просіювачі «Піонер».

Вода на підприємство надходить з міського водоканалу. Зберігається в спеціальних бачках для холодної води (11) та гарячої води (13), в яких створюється оперативний запас холодної води, гаряча вода поступає з котельної підприємства. При потребі гаряча або холодна вода подається на виробництво.

Сіль на підприємстві зберігається “мокрим способом” в установці марки Т1-ХСТ-80 (23). Сіль надходить з самоскидів насипом. Установка розташована в підвалі виробничого приміщення. Розвантажується на асфальтовану площадку біля установки, а далі направляється в два залізобетонних, фанерованих плиткою з нержавіючої сталі резервуару місткістю 48 м³. Сюди по трубопроводу подається вода у кількості 50 % від масі солі. Через сопла барботера (25) від компресора в установку поступає стисле повітря для перемішування і розчинення солі. Верхній шар отриманого розчину безперервно поступає у відстійники, а потім в ємність для фільтрації (26). Очищений сольовий розчин, густиною 1,2 г/см³, транспортується у витратну ємність солі марки РЗ-ХЧД-10 (21).

Дріжджі пресовані на підприємство надходять у вигляді пресованих брусків. Пресовані дріжджі доставляються в дерев'яних чи картонних ящиках та зберігаються в холодильній камері при t=0-4°C протягом 3 діб. Перед подачею на виробництво готують дріжджову суспензію в ємкості марки Х-14 (20). В ємність вручну завантажують бруски дріжджів, сюди ж з водомірного бачка АВБ-100 (32)

подається вода температура якої не перевищує 40°C. Співвідношення дріжджів і води 1:3. Потім здійснюється перемішування, фільтрація, після чого готова дріжджова суспензія надходить у витратну ємкість марки РЗ–ХЧД–10 (21), а потім на виробництво.

Цукор-нісок привозиться та 15-добовий запас зберігається на хлібозаводі тарним способом в мішках в тарному складі за температури не більш 40 °С та відносній вологості повітря не більше 70 %. На виробництві використовується цукрово-сольовий розчин концентрацією 63-65 %, для приготування якого використовують установку Т1-ХСП (29). Цукор з мішків поступає в бак з мішалками установки, куди з автоматичного водомірного бачка АБВ-100 подається гаряча вода температурою $t=75-80^{\circ}\text{C}$ для розчинення. Барботировання розчину відбувається протягом 30-40 хвилин. У отриманий розчин 63% концентрації з мірного бачка марки АСБ-20 подається сольовий розчин густиною 1200 кг/м^3 для запобігання кристалізації цукру (солі 2,5 % від маси цукру). Густина готового цукрово-сольового розчину $1,316-1,32\text{ г/см}^3$. Далі розчин очищається через фільтри і перекачується у витратну ємність марки РЗ-ХТС (31) об'ємом 3 м^3 , а з неї через бачок постійного рівня цукрово-сольовий розчин поступає на виробництво.

Маргарин доставляють та зберігають розфасованим в тарі із поліетилену в картонних ящиках в холодильній камері при температурі $0-4^{\circ}\text{C}$ протягом 5 діб. Іноді маргарин не розтоплюють, а збивають на збивальній машині для надання йому однорідній консистенції, або використовують цілісними шматками. Зважують маргарин вручну на підлогових вагах. Розтоплення маргарину здійснюють в жиророзчиннику СЖР-300 або Х-15Д, можуть також застосовувати котел КМ-1000.

При підготовці звільняють від пакування, зачищають від забруднень та, перед подачею на лінію № 6, закладають в установку для розтоплення жиру марки СЖР-300 (78) з паровою сорочкою та валом із лопаттю. Температура розтопленого маргарину повинна бути не вище $40-45^{\circ}\text{C}$, щоб не відбувалось розшарування маси на жир і воду. Установка складається із баку місткістю 300 літрів з конічним днищем із сорочкою, через яку подається гаряча вода. Усередині баку встановлений вертикальний вал з конусним пропелером. Для того, щоб жир не розшаровувався мішалку не вимикають до повного випуску розтопленого жиру з баку. Жир

фільтрують та з баку перекачують насосом по теплоізольованих трубопроводах у витратні ємкості ХЕ-46 (27) на виробництво.

Молоко сухе доставляється на хлібозавод в герметично упакованих поліетиленових мішках, які, у свою чергу, упаковані в картонні коробки і зберігається в тарному складі при температурі 1-10 °С і відносній вологості повітря не вище 70 %. Молоко сухе перед подачею на виробництво розводять з водою, температурою близько 30 °С, бажано у співвідношенні 1:10, перемішують протягом 2-20 хв в ХЗМ-700 (34), залишають для набухання на 50-60 хв, знову перемішують та потім проціджують крізь сито з діаметром отворів не більш ніж 1,0 мм. Відновлене молоко перекачують у витратні ємності з охолоджувальними сорочками і мішалками ХЕ-46 (27), звідки воно подається на виробництво.

Патоку доставляють на підприємство у цистернах і зберігають у прохолодному місці в ємності (79), вона проходить стадію відстоювання і по трубах за допомогою насосу або монжусу спрямовується на виробництво. Патока покращує смак виробів, інтенсифікує процес бродіння завдяки високій вологоутримувальній здатності, затримує черствіння хліба. Патока являє собою густу, в'язку, солодку рідину від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з масовою часткою сухих речовин 78 %, рН - 4,6. До складу входять мальтоза, глюкоза, декстрини. Солодкість патоки у 3-4 рази нижча за солодкість цукру.

Перед подачею на виробництво патоку в установці (79) попередньо підігрівають до температури 40-50 °С для зменшення в'язкості, пропускають через сито з розмірами вічок не більше 3 мм та подають у витратні ємності (27). Допускається розведення патоки водою для одержання розчину певної густини.

Мак, кунжут просіюють і пропускають через магніти. Кунжут після просіювання промивають водою. Мак просіюють перед подачею на виробництво через сито з діаметром вічок 2-2,5 мм, а потім промивають водою на ситі з розміром вічок 0,5 мм. Після цього мак подрібнюють і запарюють.

Хліб Гречаний подовий масою 0,3 кг відповідно до технологічних рекомендацій готується однофазним, безопарним способом.

Тісто замішується у двошвидкісній тістомісильній машині Прима-300 (39) з інтенсивним замісом, куди за допомогою дозатора сипких компонентів КБД-РС (41)

з виробничого бункеру ХЕ-63В-1,85 подається пшеничне борошно вищого сорту та борошно гречане текстуроване, а за допомогою дозувальної станції «Авіарм» (38) рідкі компоненти – вода, дріжджова суспензія, сольовий і цукрово-сольовий розчин. Після замісу тісто вологістю 44,5 % залишають на бродіння у діжі (40) за температури 28-32 °С протягом 120-240 (180) хв. до досягнення кислотності 2,0-2,5 град.

Виброджене у діжах (40) тісто за допомогою діжеперекидача "Восход ДО-3" (42) подається у приймальну воронку тістоподільника Werner Pfleiderer (43) для поділу його на заготівки масою 0,346 кг і направляють на округлення у округлювач Werner Pfleiderer (44), де вони набувають округлої форми. Округлені тістові заготовки розміщують на робочому столі (46) на змащених листах, листи укладають на вагонетки (47) і направляють на вистоювання у вистійну шафу боксового типу «Сайленс» (48), розраховану на дванадцять візків. Вистоювання відбувається при температурі 35-40 °С, відносній вологості повітря 75-80 % протягом 40-60 (45) хв. Після вистоювання вагонетки з тістовими заготовками на листах направляють на випікання у печі боксового типу марки «Konig ROTO PASSAT» (49) за температури 200-220 °С протягом 30-40 хв. На лінії № 6 встановлено 8 боксових ротаційних печей. Дана піч розрахована на одну вагонетку на 15 листів, розміри листів 1000*600 мм. Після випікання хліб вручну знімають з листів вагонетки на стіл (46) і укладається в лотки контейнерів (51), які відправляються до остигального відділення та експедицію для відвантаження і реалізації.

Хліб *Ситний Новий* подовий масою 0,3 кг, з використанням борошна з суміші крихти ячмінних, кукурудзяних, вівсяних і просяних пластівців у співвідношенні 1:1:2:2, відповідно до розробок, готується однофазним, безопарним способом.

Тісто замішується у двошвидкісній тістомісильній машині Прима-300 (39) з інтенсивним замісом, куди за допомогою дозатора сипких компонентів КБД-РС (41) з виробничого бункеру ХЕ-63В-1,85 подається пшеничне борошно вищого сорту та борошно з суміші крихти круп'яних пластівців, а за допомогою дозувальної станції «Авіарм» (38) рідкі компоненти – вода, дріжджова суспензія, сольовий і цукрово-сольовий розчин, розтоплений маргарин. Після замісу тісто вологістю 44,0 % залишають на бродіння за температури 29-30 °С протягом 140-180 хв. до досягнення кислотності 2,5-3,0 град.

Виброджене у діжах (40) тісто за допомогою діжеперекидача "Восход ДО-3" (42) подається у приймальну воронку тістоподільника Werner Pfleiderer (43) для поділу його на заготівки масою 0,354 кг і направляють на округлення у округлювач Werner Pfleiderer (44). Округлені тістові заготовки розміщують на робочому столі (46) на змащених листах, листи укладають на вагонетки (47) і направляють на вистоювання у вистійну шафу боксового типу «Сайленс» (48), розраховану на дванадцять візків. Вистоювання відбувається при температурі 35-40 °С, відносній вологості повітря 75-80 % протягом 30-50 (45) хв. Після вистоювання вагонетки з тістовими заготовками на листах направляють на випікання у печі боксового типу марки «Konig ROTO PASSAT» (49) за температури 200-220 °С протягом 30-40 (32) хв. Після випікання хліб вручну знімають з листів вагонетки на стіл (46) і укладається в лотки контейнерів (51), які відправляються до остигального відділення, хлібосховище та експедицію для відвантаження на реалізацію.

Тісто для *хліба Кукурудзяного* формового масою 0,25 кг, відповідно до технологічних інструкцій, готуємо на густій опарі.

Вологість опари становить 45-48 % (48 %), кількість борошна в опарі 45-55 % від загальної кількості, що йде на приготування тіста. Температура 28-29 °С. Тривалість бродіння опари 160-240 хв до кислотності 3,0-3,5 град. Тривалість бродіння тіста складає 50-60 хв, температура 29-30 °С, кінцева кислотність не більше 3,0 град.

Опара замішується у тістомісильній машині Прима-300 (39) з підкатними діжами (40) об'ємом 300 л і спіральним робочим органом, куди за допомогою дозатора сипких компонентів КБД-РС (41) подається 50 % від загальної кількості борошняної сировини: суміш пшеничного борошна вищого сорту, кукурудзяних борошна і крупи, пшона, а за допомогою дозувальної станції «Авіарм» (38) рідкі компоненти – дріжджова суспензія, вода гаряча та холодна. Виброджена в діжі протягом 160 хв опара кислотністю 3,0-3,5 град. подається для замісу тіста до тістомісильної машини Прима-300 (39).

У діжу з опарою дозатором сипких компонентів КБД-РС (41) подається решта пшеничного борошна вищого сорту (50 %), а дозувальною станцією «Авіарм» (38) – рідкі компоненти: сольовий, цукрово-сольовий розчин, розтоплений маргарин і молоко сухе відновлене, вода. Після замісу тісто вологістю 46 % залишають на

бродіння протягом 50 хв. до досягнення кислотності 3,0 град. Виброджене в діжі (40) тісто за допомогою діжеперекидача "Восход ДО-3" (42) подається у приймальну воронку тістоподільника Werner Pfleiderer (43) для поділу його на заготовки масою 0,287 кг і направляють на округлення у округлювач Werner Pfleiderer (44).

Округлені тістові заготовки на робочому столі (46) укладають у форми, які розміщують у вагонетках (47) та направляють на вистоювання у вистійну шафу боксового типу «Сайленс» (48). Вистоювання відбувається при температурі 35-40 °С, відносній вологості повітря 75-80 % протягом 30-50 (45) хв. Після вистоювання вагонетки з тістовими заготовками у формах направляють на випікання у печі боксового типу марки «Konig ROTO PASSAT» (49) за температури 200-220 °С протягом 28-35 хв. Після випікання хліб вручну виймають із форм на стіл (46) і укладають в лотки контейнерів (51), які відправляються до остигального відділення, хлібосховище та потім в експедицію.

Рогалик Одеський на хлібо заводі готується безопарним способом на КМКЗ в дві стадії: КМКЗ, тісто.

Для КМКЗ готується живильна суміш із борошна та води вологістю 65 % і кінцевою кислотністю 14-16 град в заварювальній машині ХЗМ-700 (34). Для приготування живильної суміші дозатором КБД-РС (41) подається борошно та з водомірного бачка АВБ-100 (32) подається вода температурою 40 ± 3 °С. Замішують суміш протягом 5-15 хвилин, далі перекачують в ємність для бродіння, де знаходяться виброджена закваска в кількості 50%. Процес приготування КМКЗ складається з двох циклів: розводочного та виробничого. В розводочному циклі використовують чисті культури молочнокислих бактерій, до яких додають живильну суміш із борошна та води, далі зброджують при температурі 32-36 °С. У виробничому циклі частину закваски використовують для її оновлення, а іншу частину – для приготування тіста двічі на добу. На приготування тіста відбирають по рівній кількості закваски – 1/2 частини від її маси. До 1/2 частини, що залишилась додають живильну суміш. Із заварювальній машини ХЗМ-700 (34) живильна суміш за допомогою шестерного насосу (22) направляється до чанів для бродіння РЗ-ХЧД (35), в яких вона бродить протягом 8-12 годин до кінцевої кислотності 14-16 град за температури 36-38 °С. В ході бродіння КМКЗ перемішують не ріже ніж 3 рази за зміну. Готову закваску насосом (22) перекачують до витратного чана РЗ-ХЧД-3 (36).

До закваски, що залишилась, додають живильну суміш в кількості, яка дорівнює кількості відібраної закваски. Із витратної ємкості (36) закваска поступає на дозувальну станцію рідких компонентів «Авіарм» (38). До тістомісильної машини періодичної дії фірми «Восход» Прима 300 (39) за допомогою дозувальної станції рідких компонентів «Авіарм» (38) подається КМКЗ, вода, дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукрово-сольовий розчин, розтоплений маргарин, які перемішуються протягом 30 с, а потім дозатором сипких компонентів КБД-РС (41) дозується борошно пшеничне в/с. Заміс проводять впродовж 5-8 хв. до отримання тіста однорідної консистенції. Тісто, вологістю 36,5%, бродить 60-90 (90) хв., при температурі 26-28°C у діжах до кислотності 2,4-2,6 град. Після 40 хв бродіння проводять обминку тіста протягом 1-2 хвилин.

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача "Восход ДО-3" (42) поступає у воронку, з якою в певній кількості поступає вгору по транспортерній стрічці в іншу воронку. У другій воронці тісто теж дозується в певному об'ємі і після цього поступає в рогаляко-формуєчий пристрій «Piertoberto» (50), де відбувається ділення тістових заготовок масою 0,13 кг і надання їм певної форми.

Формування здійснюється в двох формуєчих апаратах: 1-й закочує тістову заготовку у ролон, а 2-й надає тістовій заготовці остаточної форми рогаляка. Остаточно сформовані тістові заготовки на робочому столі (46) поринають в зволожений кунжут і укладають на листи, які розміщують у вагонетках (47) та направляють на вистоювання у вистійну шафу боксового типу «Сайленс» (48). Вистоювання відбувається при температурі 34-37 °С, відносній вологості повітря 65-70 % протягом 50-65 хв. Після вистоювання вагонетки з тістовими заготовками на листах направляють на випікання у печі боксового типу марки «Konig ROTO PASSAT» (49) за температури 240-230 °С протягом 15-17 хв. Після випікання рогаляки вручну подаються на стіл (46), через 30-40 хвилин після виходу з печі укладають на лотки контейнерів (51) або направляють на пакування і укладають в лотки, які відправляються до остигального відділення, хлібосховище та потім в експедицію.

3.8. Технохімічний і мікробіологічний контроль виробництва

Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу і його виправлення. Результати виробничого контролю служать підставою для прийняття оперативних заходів боротьби з втратами. Постійний і правильно організований контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень від фізико-хімічних норм і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам нормативних документів. Ці положення визначають організацію і зміст роботи виробничих лабораторій хлібопекарських підприємств.

Робота лабораторії повинна бути спрямована на покращення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, ДСТУ, організацію контролю виробництва, зниження технологічних витрат, втрат і ін. Для правильного ведення технологічного процесу на підприємстві галузі необхідно своєчасно мати інформацію про всіх показниках і параметрах, що характеризують даний процес.

Служби технохімічного контролю (ТХК) проводять контроль якості сировини, рецептурних закладок, контроль вимірювальних приладів. Відділи технологічного контролю здійснюють контроль за веденням технологічного процесу, дотримання параметрів, за суворим дотриманням ТУ і стандартів. Після контролю відділу технологічного контролю продукція йде на реалізацію.

Завдання ТХК: контроль якості що надходить на виробництво сировини, напівфабрикатів, готової продукції; контроль за якістю тари, упаковки та правильності маркування продукції; перевірка транспортних засобів, умов перевезення продукції.

Роботою лабораторії керує її завідувач. Діяльність, як завідувача, так і всього персоналу регламентується відповідними посадовими інструкціями. Центральна лабораторія хлібозаводу підпорядкована головному інженеру. Змінний інженер-технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу. В обов'язки змінного інженера-технолога входить контроль за дотриманням пропорцій при складання суміші борошна, хвилинною витратою сировини та напівфабрикатів - один раз на зміну; якістю сировини перед пуском в виробництво;

щільністю сольового і цукрового розчинів - 1-2 рази на зміну; приготуванням дріжджової суспензії та її концентрації - 1-2 рази на зміну.

Центральна лабораторія веде контроль якості сировини, що поступає і готової продукції за фізико-хімічними показниками. Цехова лабораторія проводить контроль якості сировини органолептично; органолептичний контроль готової продукції; здійснює контроль технологічного процесу; правильність рецептурних закладок; роботу дозувальних пристроїв; якість напівфабрикатів; стежить за роботою контрольно-вимірювальних пристроїв; регулює роботу тістоподільників (кількість шматків в хвилину); стежить за тривалістю вистоювання і випічки тістових заготовок і тіста. Цехова лабораторія знаходиться в цеху і відокремлена легкими перегородками. У лабораторії є опис усіх рецептур і технологічно вказівок, журнали браку, контролю вологості готової продукції і т. д. Журнали підшиті і пронумеровані. Відповідальність за своєчасний і правильний контроль несе завідувач лабораторією.

Функціональні обов'язки змінного технолога:

– виконання робіт з контролю ТП, перевірки правильності дотримання рецептур у наступному об'ємі :

– контроль умов складування та зберігання сировини;
– перевірка правильності підготовки сировини до пуску у виробництво та густина розчинів;

– контроль виконання виробничих рецептур, технологічного режиму виготовлення тіста, вологості напівфабрикатів, тривалості замісу, бродіння, підйомної сили;

- перевірка якості заготовок;
- контроль режимів випікання виробів;
- знімання металодомішок з магнітів (щозміни);
- перевірка дозувальної апаратури;
- визначення розмір витрат і втрат.

Перелік найважливіших ділянок контролю технологічного процесу приводиться у таблиці 3.21.

Таблиця 3.21 – Схема контролю технологічного процесу

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контрольований параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
Приєм та підготовка сировини до виробництва	Борошно пшеничне ГСТУ 46004-99	Колір, запах, смак, хруст, зараженість та забрудненість амбарними шкідниками	Кожна партія	Органолептично
		Білизна		На приладі РЗ-БПЛ
		Зольність		Спалюванням
		Наявність металодомішок		Магнітом
		Вологість		Висушуванням
		Крупність		На ситах
		Кількість сирої клейковини		Відмиванням
		Якість сирої клейковини		На приборі ІДК-1
		Число падіння		Прилад ЧП
		Борошно житнє ДСТУ 8791:2018		Колір, запах, смак, хруст, зараженість та забрудненість амбарними шкідниками.
Зольність	Спалюванням			
Наявність металодомішок	Магнітом			
Вологість	Висушуванням			
Крупність	На ситах			
Число падіння	Прилад ЧП			
Борошно гречане текстуроване Борошно з крихт круп'яних пластівців За діючими ТУ виробника Борошно кукурудзяне ГОСТ 14176-69 Кукурудзяна крупа ГОСТ 6002-69 Пшоно ДСТУ 1055:2006	Колір, запах, смак, хруст, зараженість амбарними шкідниками.	Кожна партія	Органолептично	
			Зольність	Спалюванням
			Наявність металодомішок	Магнітом
			Вологість	Висушуванням
Сіль кухонна ДСТУ 3583-97	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Кожна партія	Органолептично	
			Вологість	Висушуванням
Розчин солі	Колір, запах, смак, прозорість	За потреби	Органолептично	
			Густина	Ареометром

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контрольований параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
	Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007	Колір, запах, смак, консистенція	Кожна партія	Органолептично
		Кислотність		Титруванням
		Вологість		Висушуванням
	Цукор білий ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах.	Кожна партія За потреби	Органолептично
		Вологість		Висушуванням
	Цукрово-сольовий розчин	Колір, запах, смак, прозорість	За потреби	Органолептично
		Густина		Ареометром
	Маргарин ДСТУ 4465:2005	Консистенція, колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично
		Масова частка вологи	За потреби	Висушуванням
	Молоко сухе знежирене ДСТУ 4273:2003	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах.	Кожна партія	Органолептично
		Масова частка вологи кислотність	За потреби	Висушуванням Титруванням
	Кунжут ДСТУ 7012:2009	Колір, запах, смак, хруст, зараженість амбарними шкідниками.		Органолептично
		Зольність		Спалюванням
		Наявність металоDOMішок		Магнітом
		Вологість		Висушуванням
	Вода ДСТУ 7525:2014	Колір, запах, смак, прозорість	Кожна партія	Органолептично
Колі-титр, колі-індекс		За потреби	Посів	
Приготування напівфабрикатів	Опара, КМКЗ	Колір, запах, консистенція	На початку бродіння	Органолептично
		Вологість		Висушуванням
		Температура	Спочатку і наприкінці бродіння	Термометр
		Кислотність		Титрування
		Підйомна сила	Наприкінці бродіння	Підйом кульки
		Тривалість бродіння		Замір часу
	Тісто	Колір, запах, консистенція	Після замісу	Органолептично
		Вологість	Перед подачею на поділ	Висушуванням
		Температура		Термометр
		Кислотність		Титрування
Підйомна сила		Підйом кульки		
Тривалість бродіння	Замір часу			
Дозування	Точність	За потреби	Ваговим або об'ємним	

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контрольований параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
Поділ тіста	Тістова заготовка	Маса	За потреби	Зважуванням
Формування (округлення)	Тістова заготовка	Відповідність форми та розмірів тістової заготовки		Органолептично
Вистоювання	Параметри вистоювання	Готовність заготовки	Перед випіканням	Органолептично
		Тривалість вистоювання		Замір часу
		Температура повітря	У камері шафи для вистоювання	Термометром
		Відносна вологість повітря		Психрометром
Випікання	Параметри випікання	Готовність хлібу	Під час випікання	Органолептично
		Тривалість випікання		Замір часу
		Температура по зонах печі		Термометром
		Тиск на паропроводі у печі		Манометром
		Упікання	За потреби	Зважування
Зберігання, складування, укладання в лотки	Хлібосховище та експедиція	Кількість виробів на лотку	За потреби	Органолептично
		Санітарний стан тари		Термометром
		Температура повітря		Психрометром
		Відносна вологість повітря		
Контроль якості готової продукції	Хлібобулочні вироби	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Кожна партія	Органолептично
		Вологість		Висушуванням
		Кислотність		Титруванням
		Пористість		Прилад Журавльова
		Масова частка цукру		Ферриціанідним
		Масова частка жиру		Рефрактометрично

У виробничих приміщеннях, складах, експедиції не повинно бути битою скла. Термометри, ареометри, денсиметри, скляний посуд і весь інвентар цехової лабораторії передається із зміни у зміну змінними технологами з відповідною позначкою у спеціальному журналі. Термометри для вимірювання температури тіста у відповідній оправі.

Проби для аналізів відбирається лише в посуд, що не б'ється, на всіх виробничих ділянках забороняється використовувати скляний посуд. На всіх

склянках з реактивами, що є у цеховій або заводській лабораторії, є чіткі надписи про їх вміст. Сильнодіючі хімічні реактиви зберігаються під пломбою.

Для забезпечення безпечності продукції і дотримання санітарно-гігієнічних вимог вагонетки, етажерки та ваги регулярно промиваються гарячою водою і протирати насухо. Транспортні стрічки, столи, дошки механічно очищають, а потім промивають гарячою водою з содою. Станини машин протирають вологими чистими ганчірками. Верхні частини внутрішніх поверхонь тістомісильних діж після кожного замісу зачищають скребком і змащувати олією. Водомірні бачки щомісяця треба очищати, дезінфікувати і промивати. Посуд та інвентар (металевий) слід ретельно чистити і мити в трикамерних ваннах: спочатку водою температурою 40-50 °С з миючим засобом, потім дезінфікувати 0.5 %-ним розчином хлорного вапна і споліскувати чистою водою температурою 70 °С.

Готова продукція зберігається в експедиції в неушкоджених лотках, на стелажах відповідно до Правил укладання, зберігання та транспортування хліба і хлібобулочних виробів згідно з нормативною документацією. Лотки для зберігання і транспортування хлібобулочних виробів очищають і миють у воді з миючим засобом температурою 35-45 °С, потім водним душем температурою 50-70 °С. Вимиті лотки просушують.

Не допускається приймання від торговельної мережі хліба забрудненого, із чужорідними включеннями, стороннім запахом, плісеневого та з іншими дефектами, які унеможливають його переробку. Браковану або повернену з торговельної мережі продукцію зберігають у спеціально відведеному місці. Уражений картопляною хворобою хліб забороняється приймати з торговельної мережі й використовувати для харчових цілей, він підлягає терміновому вилученню з підприємства.

Розділ 4. Технічна частина

4.1. Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

На території Одеського хлібозаводу № 4 розташовано адміністративний корпус; головний виробничий корпус; склади сировини, матеріалів тощо; майстерні, КПП та інше. Корпуси різноповерховими будівлі прямокутної форми.

Будівля виробничого корпусу прямокутна в плані з розмірами в осях 60х90 м, кроком колон 6,0х12,0м, висота до низу балок змінна. Будівля має п'ять прольотів із збірних залізобетонних конструкцій, торцем примикає до будівлі адміністративно-побутового корпусу. Виробничий корпус двоповерховий.

Виробнича частина корпусу одноповерхова без підвалу, службово-побутова частина двоповерхова без підвалу.

У будівлі виробничого корпусу розміщуються: на 1-му поверсі: тісторозробне, пекарне відділення, остигальне відділення і хлібосховище, пакувальний і сухарний цех, експедиція, пральня; рампа, тарний коридор, майстерня з ремонту лотків. Основне тістоприготувальне відділення розташоване на 2-му поверсі, проте частина тістомісильних машин знаходяться і на 1-му поверсі біля тісторозробного обладнання.

Будівля адміністративно-побутового корпусу прямокутна, з розмірами в осях 66х12м, з кроком колон 6,0х6,0 м. Будівля двоповерхова, каркасна із збірних залізобетонних елементів.

З торця будівлі уздовж осі примикає двоповерхова будівля складу безтарного зберігання борошна. БЗБ з поздовжнього фасаду по осі примикає до головного корпусу.

З фасаду адміністративно-побутового корпусу до будівлі прибудований вестибюль.

На першому поверсі адміністративного корпусу розташовуються: гардеробні; медпункт; душові; убиральні приміщення; буфет та службові приміщення.

На другому поверсі адміністративного корпусу розташовані службові приміщення; лабораторія та опарно-заквасочне відділення.

Будівля безтарного зберігання борошна (БЗБ) в конструктивному відношенні каркасна, 4-х поверхова з 2-х поверхової прибудовою в осях 4-5. Розмір в плані 4-х поверхової частини 18x24 м, 2-х поверхової 6x24 м. Висота поверхів 4,2 м, прибудови: 1-го поверху - 2,8 м, 2-го поверху - 3,3 м. З торця будівля складу примикає до виробничого корпусу.

У будівлі БЗБ на третьому поверсі розташовується відділення збірних ємностей для сировини. У прибудові будівлі на 1-му поверсі розташовуються склад; службові приміщення, склад безтарного зберігання солі; на 2-му поверсі: кондитерський цех, опарно-заквасочне відділення, службові приміщення, зокрема пульт управління завантаження силосів.

Каркас виробничого корпусу складається з колон, жорстко сполучених з балками (ригелями) міжповерхових перекриттів і покриття, корпус виконано в збірному залізобетонному каркасі. В сукупності колони і ригелі утворюють поперечну багатоярусну раму, жорстко затиснену у фундаментах. Зовнішні стіни цегляні завтовшки 380 мм (1,5 цеглини). Віконні і дверні отвори в цих стінах перекриті збірними залізобетонними перемичками.

Для компенсації температурних і усадкових деформацій передбачений деформаційний шов. Він є крізним проміжком шириною 1000 мм між центрами колон.

Зовні цегляні ділянки стін викладені з облицювальної цеглини світлого тону. Віконні рами і двері забарвлені масляною фарбою двічі.

У виробничих приміщеннях стіни, перегородки, колони фанеровані на висоту 1,8 м глазурованими плитками. Площини вище за панелі обштукатурені і побілені вапняною фарбою.

У душових, мийних стіни фанеровані глазурованими плитками на усю висоту. У коридорах і сходових клітинах зроблені панелі на висоту 1,8 м, забарвлені масляною фарбою, вище - клейове біління.

Для завантаження готової продукції в автофургони передбачена вантажна рампа на 6 під'їзних місць, піднята над рівнем землі на 1,2 м

Віконні отвори шириною 4 м і заввишки 4,2 м. У неопалювальних будівлях віконні палітурки одинарні, в опалювальних - подвійні.

Зовнішні двері мають ширину 1,5 - 2 м, висоту 2,4 м, внутрішні - шириною 0,6 - 1,8 м і заввишки 2,1 - 2,4 м залежно від місцезорозташування.

Сходи, що знаходяться на хлібозаводі, підрозділяються на основні, службові, пожежні і аварійні.

Основні сходи забезпечують зв'язок між поверхами і евакуацію людей на випадок пожежі, складаються з чергуючих маршів, сходових майданчиків і перил обгороджування, які розташовані в ізольованому приміщенні - сходовій клітині.

Стіни сходової клітини зведені з цегляної кладки завтовшки 380 мм. У адміністративно-побутовому корпусі з висотою поверхів 4,8 м розташовано дві сходові клітини з чотирьохмаршевыми сходами. У триповерховій будівлі розташована одна сходові клітина з трьохмаршевыми сходами. Східці сходів виконані шириною 300 мм, заввишки 150 мм.

Для обслуговування технологічного устаткування, розміщеного на майданчиках різної висоти, передбачені службові сталеві сходи з ухилом 60°. Східці зроблені з рифленої смугової сталі шириною 150-200 мм. Для гасіння пожеж передбачені пожежні сходи. Вони сталеві шириною 600 мм, розташовані по зовнішніх стінах.

У виробничому корпусі розташований вантажний ліфт.

Виробничі, допоміжні, складські і інші приміщення відокремлені перегородками гіпсобетонними шириною 100мм і цегляними шириною 200мм.

Підлоги на першому поверсі влаштовані без підпілля по ущільненому ґрунту, верхніх поверхів - по конструкціях перекриттів. Покриття підлоги вибрано залежно від технологічного процесу. У виробничих приміщеннях підлога вистелена керамічними плитками, а в місцях інтенсивного руху - бетонне покриття. У

адміністративно-побутових приміщеннях підлога покрита лінолеумом. Підлога в складських приміщеннях, на рампі і під навісами бетонний.

4.2 Опис компонування обладнання

Раціональне компонування устаткування на хлібозаводі № 4 забезпечує потокову технологічного процесу від надходження борошна до відправлення готової продукції споживачам, з огляду на необхідність зручного пересування між виробничим обладнанням та між виробничими відділеннями й підсобними приміщеннями, зручний зв'язок між окремими операціями технологічного процесу з урахуванням основних вимог організації праці - відсутні зустрічні і перехресні потоки сировини, напівфабрикатів, готової продукції й робочого персоналу; створенні хороші умови роботи й побутового обслуговування робітників.

Виробничі потокові лінії укомплектовані устаткуванням, що забезпечує безперебійність і послідовність усіх операцій, починаючи з приготування тіста і закінчуючи виходом готової продукції з печі. Приготування напівфабрикатів, тіста, його розробка, вистоювання і випічка виробляється на спеціалізованих лініях, призначених для вибраного асортименту.

На хлібозаводі застосовується вертикальна схема подачі сировини і напівфабрикатів завдяки розміщенню в триповерховій частині хлібозаводу складу безтарного зберігання борошна, додаткової сировини, опарно-заквасочного відділення на другому поверсі; у одноповерховій частині на виробничих майданчиках розміщені виробничі бункери, частина тістомісильних машин і корита для бродіння тіста. Це дозволяє створити потокову лінію технологічних процесів з максимальним використанням принципу "самопливу", оптимальні умови для технологічного процесу виключити перекачування насосами тіста і скоротити витрату електроенергії. Замішане тісто поступає на оброблення. Для попереднього вистоювання тістових заготовок в поточкових лініях № 1, 3, 4, 5 між округлювачем і закатувальною машиною встановлена шафа попередньої

вистоювання. Печі змонтовані на одній прямій з тістоподільними лініями та тунельні печі встановлені паралельно на одній лінії по фронту посадки на під печі.

Розташування хлібопекарських печей на першому поверсі дає можливість встановлювати печі будь-якої конструкції: як в цегляному виконанні, так і в каркасному, поліпшити умови експлуатації, їх ремонту і заміни.

Лінії № 6, на якій запропоновано впровадження хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю, оснащені 8 боксовими ротаційними печами «Konig ROTO PASSAT». КМКЗ, на якій готується тісто для рогалику Одеський, виброджують у ємностях для бродіння, які розташовані на спеціальних майданчиках в опарно-заквасочному відділенні на 2-му поверсі. Живильна суміш для КМКЗ готується у заварювальних машинах ХЗМ-700, які розташовані в даному відділенні у сусідньому приміщенні.

Тістомісильні машини Прима-300 розташовані на 1-му поверсі виробничого приміщення біля тісторозробного відділення, витратні ємності та дозатори сировини і КМКЗ розташовані над тістомісильними машинами на виробничих майданчиках-естакадах. Площа біля машин періодичної дії дозволяє розмістити діжі для бродіння густих напівфабрикатів: опара/тісто або тісто. Тістомісильні машини, діжеперекидач та обладнання тісторозробних ліній розташовані в одному виробничому приміщенні і на одній позначці з пічним обладнанням.

Готова продукція від печей подається на сортувальні столи і укладається в лотки, розміщені в контейнерах, потім поступає в остигальне відділення і хлібосховище, де зберігається від 4 до 8 годин. Частина продукції після остигання упаковується на пакувальному обладнанні, а потім подається в хлібосховище. Хлібосховище з'єднуються з експедицією. Передбачено приміщення для переробки браку, ремонту та санітарної обробки лотків в експедиції, кімната експедитора.

Контейнера переміщують в експедицію, де оформляються супровідні документи, згідно з якими хліб відвантажується на рампі в торговельну мережу.

Розділ 5. Охорона праці

5.1. Аналіз потенційно шкідливих і небезпечних факторів на підприємстві

Хлібопекарське виробництво супроводжується шкідливими та небезпечними чинниками (факторами), має певний виробничий ризик, небезпеку травмування обслуговуючого персоналу при порушенні правил техніки безпеки в процесі експлуатації машин і механізмів. Тому охорона праці на хлібозаводі є важливою частиною виробництва, без якої не будуть якісно і без наслідків виконуватися всі технологічні дії.

Аналіз технологічної схеми на хлібозаводі №4 м. Одеса, показує, що у процесі виробництва можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори, зокрема при виготовлені виробів на лінії № 6:

Таблиця 5.1- Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення
1	2	3	4	5
1	Рухомі машини і механізми	-	ДНАОП 1.8.10.-1.27-02	Технологічно-транспортне обладнання, вагонетки, контейнери
2	Рухливі частини виробничого устаткування	-	ДНАОП 1.8.10.-1.27-02	Робочі органи просіювача, тістомісильної машини (Прима 300), заварювальної машини ХЗМ-700, тістоподільника, округлювача (Werner Pfleiderer), закатувальних машин, рогалико-формуєчого пристрою «Кардинал», надрізчиків
3	Підвищена запиленість і загазованість повітря	борошняний пил- 6 мг/м ³ , акролеїн -0,2 мг/м ³ , оксид вуглецю -20 мг/м ³	ДНАОП 1.8.10.-1.27-02	Склади сировини, БЗБ, просіювальне відділення, пекарні зали, опарно-заквасочне відділення

Продовження таблиці 5.1.

1	2	3	4	5
4	Підвищена температура поверхонь устаткування	45°C	-	Поверхня печей («Konig ROTO PASSAT»), заварювальні машини
5	Підвищена температура повітря робочої зони	25-27°C	ДНАОП 0.03-3.15-99 ДСН 3.3.6.042-99	Пекарна зала, остигальне відділення
6	Знижена температура поверхні обладнання та повітря робочої зони	19-21 °C	ДНАОП 0.03-3.15-99 ДСН 3.3.6.042-99	Холодильна камера, компресорне відділення
7	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80дБ	ДСН 3.3.6.037-99	виробничий цех (відділення просіювальне, тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне, компресорна станція, робота вентиляторів, насосів)
8	Підвищений рівень вібрації	Не більше 92 дБ при частоті вібрації 60-63 Гц	ДСН 3.3.6.037-99	Тістомісильні машини, просіювачі, конвеєри, насоси
9	Підвищена або знижена вологість повітря	40-60%	ДНАОП 0.03-3.15-99 ДСН 3.3.6.042-99	Дільниця бродіння, вистоювання напівфабрикатів, пекарна зала, остигальне відділення
10	Підвищена або знижена рухливість повітря	0,2 м/с - 0,3 м/с	ДНАОП 0.03-3.15-99 ДСН 3.3.6.042-99	Відділення для остигання та експедиція, вивантаження готової продукції, склад БЗБ, дільниця бродіння напівфабрикатів
11	Підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини	380 В	ПУЕ	Технологічне, аспіраційне, транспортне обладнання (електродвигуни) та освітлювальні прилади
12	Підвищений рівень статичної електрики	-	ДНАОП 0.00.-1.29-97	Склади борошна та іншої сировини: просію-вального устаткування, за рахунок руху пило повітряних сумішей в трубопроводі
13	Недолік природного світла	КПО \geq 0,6%	ДБНВ. 2.5.-28-2006	Бокове освітлення (склади, обладнання, що розташоване далі від вікон)

Продовження таблиці 5.1.

1	2	3	4	5
14	Відсутність або недостатня освітленість робочої зони	200 Лк	ДБН В.2.5-28-2006	Приміщення без вікон, Виробнича будівля
15	Гострі кромки, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування	-	-	Технологічне обладнання та пристрої (тісторозробне відділення, різальні машини)
16	Хімічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники	Хлорне вапно – ГДК==1мг/м ³	-	Відділення приготування розчинів для дезінфекції обладнання, сировини, складів
17	Біологічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники (патогенні мікроорганізми)	-	-	Неякісна сировина, продукти. Порушення режиму санітарної обробки
18	Фізичні перевантаження	Іа категорія (176-232 Вт) ІІб категорія (233-290 Вт)	ДСН 3.3.6.042-99	Фізична праця в цеху
19	Нервово-психічні перевантаження (перенапруження зорових, слухових аналізаторів, монотонність праці, емоційні перевантаження)	-	-	Праця в пекарному, тісторозробному відділенні: формування складних виробів, обробка поверхні, укладання заготовок і виробів на листи, у вагонетки/контейнери

5.2. Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Розташування виробничого устаткування і його обслуговування

Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних виробів. Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта, ДНАОП 1.8.10-1.27-02. Усе виробниче устаткування відповідає вимогам безпеки при монтажі, експлуатації, ремонті, транспортуванні і зберіганню, при використанні окремо або у складі агрегатів, ліній, систем. Устаткування встановлене з урахуванням умов його технологічного обслуговування, відповідно до вимог технічних, умов паспорта і правил ведення технологічного процесу.

Основними правилами охорона праці, яка пред'являється при розташуванні устаткування, являється безпека для людини, надійність і зручність його експлуатації.

Усе устаткування, яке знаходиться нижче 1,8 м обслуговується із землі або приставних сходів. Машини і агрегати закріплені на міцних основах, щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті. Щоб уникнути аварії пристосування для управління машинами, агрегатами змонтовані так, щоб унеможливити їх довільне відключення. Пускові кнопки втопленого типу з вказівкою, для якої машини призначена кнопка з них.

Передбачено наступні відстані між устаткуванням, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель:

- основні проходи шириною 1,5 м за наявності робочих місць;
- проходи між окремими видами устаткування для обслуговування і ремонту, а також проходи між устаткуванням і стінами шириною 0,8 м;
- проходи між апаратами у вибухонебезпечних приміщеннях шириною 1,5 м;
- проходи між паралельно встановленими печами - шириною 2 м;
- ширина проходів для обслуговування транспортерів – не менше ніж 0,75 м.
- на робочих місцях вивішені інструкції з техніки безпеки та вибухопожежобезпеки;
- майданчики, а також сходи що ведуть до них захищені перилами заввишки 1 м, що мають внизу суцільну бортову обшивку на висоту 0,15 м від перила майданчика;
- ширина майданчиків забезпечує зручне і безпечне обслуговування і складає: на робочому місці в проходах - 1 м; ширина сходів, що ведуть до них, 1,6 м;
- відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами більше ніж 1,0 м, ширина проходу між паралельно встановленими конвеєрами, закритими на всю довжину огороженням або жорсткими коробами - 0,7 м.

Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування - 1,0 м.

Частини устаткування, що обертаються і рухомі, мають обмеження - огорожування. Огорожування при необхідності має блокування. На всьому технологічному обладнанні, яке має рухомі частини, встановлена захисна кришка, яка при відкритті зупиняє роботу двигуна.

Зі стаціонарних площадок і сходів обслуговуються збірники рецептурних компонентів. Висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття - 1,8 м.

На даному хлібозаводі із стаціонарних площадок, сходів обслуговуються наступне технологічне обладнання - заварювальна машина ХЗМ-700, бродильні ємності для КМКЗ.

З переносних драбин обслуговується наступне устаткування, яке має висоту від підлоги 1,8 м. Таким обладнанням є вистійна шафа, автоматичні ваги.

Робота у силосах та бункерах потребує специфічних вимог: роботи у силосах виконується бригадою не менше 4-х осіб: однієї - що спускається, другої - що обслуговує лебідку, та двох спостерігачів, один з яких попускає (вибирає) шланг протигазу, а другий попускає лінву, закріплену на рятувальному поясі робітника, що спускається. (Інструкція з охорони праці для працюючих при спуску і роботі в силосах, бункерах).

Робочі місця організовані з урахуванням вимоги обслуговування і ергономічних вимог. Довжина робочого місця - 0,8 м на працівника. На робочих місцях вивішені інструкції з техніки безпеки та вибухо-пожежонебезпечні; на них знаходяться відповідні засоби індивідуального захисту.

Машина і устаткування укомплектовані необхідними контрольно-вимірювальними приладами, звуковою і світловою сигналізацією, а також органами управління і регулювання для правильного ведення технологічного процесу і безпеки обслуговуючого персоналу.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Умови праці робітників характеризуються показниками мікроклімату: температурою, відносною вологістю повітря та швидкістю руху повітря. Оптимальні значення цих показників забезпечують сприятливі умови для продуктивної та

безпечної роботи персоналу. Значення показників мікроклімату робочої зони залежить від категорії виконуваних робіт і періоду року, нормовані значення яких наведені у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 - Нормування показників мікроклімату робочої зони

Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
			оптимальна	Допустима		оптимальна	допустима	оптимальна	допустима
				на постійних роб. місцях	на непостійних роб. місцях				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Склад БЗБ	Холодний	IIa	19-21	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	Теплий		21-23	18-27	17-29	40-60	65 при 26 °С	0,3	0,4-0,2
Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів	Холодний	IIб	21-23	20-24	17-25	40-60	75	0,1	0,2
	Теплий		22-24	21-28	19-30	40-60	60 при 27 °С	0,2	0,3-0,1
	Холодний	III	16-18	13-19	12-20	40-60	75	0,3	0,5
	Теплий		18-20	15-26	13-28	40-60	75 при 24 °С і нижче	0,4	0,6-0,2
Приміщення виробничих бункерів	Холодний	IIa	19-21	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	Теплий		21-23	18-27	17-29	40-60	65 при 26 °С	0,3	0,4-0,2
Відділення зважування та просіювання борошна	Холодний	IIб	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	Теплий		20-22	15-27	15-29	40-60	70 при 25 °С	0,3	0,5-0,2
Приміщення підготовки сировини	Холодний	IIб	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	Теплий		20-22	15-27	15-29	40-60	70 при 25 °С	0,3	0,5-0,2

Продовження таблиці 5.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Опарно-заквасочне відділення	Холодний	Пб	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	Теплий		20-22	15-27	15-29	40-60	70 при 25 °С	0,3	0,5-0,2
Тістомісильне відділення Без переміщ. діж	Холодний	Па	19-21	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	Теплий		21-23	18-27	17-29	40-60	65 при 26 °С	0,3	0,4-0,2
При переміщенні діж	Холодний	Ш	16-18	13-19	12-20	40-60	75	0,3	0,5
	Теплий		18-20	15-26	13-28	40-60	75-при 24 °С	0,4	0,6-0,2
Пекарне відділення	Холодний	Пб	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
	Теплий		20-22	15-27	15-29	40-60	70 при 25 °С	0,3	0,5-0,2
Відділення для різання хлібної продукції	Холодний	Па	19-21	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
	Теплий		21-23	18-27	17-29	40-60	65 при 26 °С	0,3	0,4-0,2
Пакувальне відділення	Холодний	Ш	16-18	13-19	12-20	40-60	75	0,3	0,5
	Теплий		18-20	15-26	13-28	40-60	75 при 24 °С і нижче	0,4	0,6-0,2
Експедиція	Холодний	Ш	16-18	13-19	12-20	40-60	75	0,3	0,5
	Теплий		18-20	15-26	13-28	40-60	75 при 24 °С і нижче	0,4	0,6-0,2
Адміністративні приміщення	Холодний	Іа	22 -24	21-25	18-26	40-60	75	0,1	0,1
	Теплий		23-25	22-28	20-30	40-60	55 при 28 °С	0,1	0,2-0,1

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні на хлібозаводі передбачені наступні:

- раціональні об'ємно-планувальні і конструктивні рішення (п.4.1);
- раціональне розміщення устаткування - описано пункті розділу 5.2.1;
- механізація й автоматизація виробничих процесів – передбачено механізоване подання сировини на виробництво, та подальша її переробка у напівфабрикат і готові вироби (на лінії № 6 часткова механізація), а також автоматизовані процеси тісторозділення, формування, вистоювання та випікання;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні печей ізолювані, усі трубопроводи пари та гарячої води покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих. Температура поверхні ізоляції не вище 50 °С;

Таблиця 5.3 - Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

№ п/п	Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³
1	Борошняний пил	6
2	Вуглекислий газ	0,5% по об'єму
3	Хлорне вапно	1,0
4	Акролеїн	0,2
5	Оксид вуглецю, тепло	20

- раціональна вентиляція й опалення - передбачена змішана вентиляція з частковим використанням природного походження для припливу і видалення повітря, опалення здійснюється від власної котельні;

- раціональний режим праці і відпочинку - 5 годин 45 хвилин робота → 15 хвилин перерва → 5 годин 45 хвилин робота → 30 хвилин перерва → повтор;

- герметизація устаткування (у пекарному, силосно-просіювальному відділеннях) - для локалізації виділень газів і пилу в джерелі їх виникнення застосовується ущільнення і герметизація устаткування і трубопроводів, як в цілях профілактики витоку, так і в цілях профілактики випадків отруєння газом;

- графік прибирання виробничих приміщень – що змінно, усі виробничі й допоміжні приміщення, а також устаткування та інвентар передаються від зміни до зміни в чистоті й порядку, аспірація силосів та просіювачів у складі БЗБ;

- засоби індивідуального захисту - у робочого – білий халат, косинка, взуття, а у пекарів, укладчиків –ще додатково спеціальні рукавиці.

Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації на хлібозаводі передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

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

- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях – компресори у компресорній станції, вентилятори у вентиляційних приміщеннях тощо;

- дистанційне керування устаткуванням – склад БЗБ;

- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку – пункт 5.2.2 цього підрозділу, медогляди – два рази на рік).

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування тістоприготувальне відділення для тістомісильних машин передбачено використання вібросукопоглинальних фундаментів, тісторозробне відділення для тістоподільників, тістоокруглювачів передбачено використання віброізоляторів та амортизуючих пружин, силосно-просіювальне відділення для просіювачів Вороніж передбачено використання віброізоляторів та окремих фундаментів.

- звукоізоляція - облицювання стін штукатуркою (кабінет начальника цеха, цехова лабораторія та кімната відпочинку), на ділянці пекарного відділення для хлібопекарних печей та вистоювальних шаф передбачені кожухи, які встановлено поверх електродвигунів;

- вібросукопоглинання - використання пористих конструкцій і матеріалів, що здатні добре поглинати енергію звукових хвиль, які потрапляють на неї (панелі дерев'яні, пластмасові);

- використання глушників шуму (в трубах аспіраційній та вентиляційній системі);

- засоби індивідуального захисту (беруши ,захисні навушники).

Забезпечення нормованих показників освітлення

Природне освітлення. На хлібо заводі передбачене двобічне природне освітлення, яке здійснюється через вікна, скло яких очищають 2 рази на рік, і один раз в рік білять стіни і стелі та світловий ліхтар у виробничому цеху . Для зручності і безпеки обслуговування передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриванням. Усе виробниче устаткування розміщене так, щоб найменше затуляти світлові отвори. Коефіцієнти природного освітлення (КПО) на робочих поверхнях в приміщеннях наступні: основні виробничі приміщення – 4,0 – 3,0 (%); складські приміщення – 2,0 – 1,0 (%); лабораторії – 5,0 (%); ремонтні майстерні – 4,0 (%).

Таблиця 5.4 - Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
Склад БЗБ	штучне	1	УІІа	2,5	200
Склад тарного зберігання борошна, цукру, молока сухого та дріжджів, маргарину	штучне	1	УІІв	2,5	200
Приміщення виробничих бункерів	суміщене	0,5	УІІв	0,7	300
Відділення зважування та просіювання борошна	суміщене	0,5	УІв	0,7	400
Приміщення підготовки сировини	штучне	0,5	УІб	0,7	300
Тістоприготувальне відділення	суміщене	1	ІУв	1,2	400
Тісторозробне відділення	суміщене	1	ІУв	1,2	400
Пекарне відділення	суміщене	1	ІУв	1,2	400
Експедиція	суміщене	1	УІв	0,7	200

Штучне освітлення. На хлібозаводі передбачено загальне та комбіноване освітлення. Окрім загального освітлення джерела світла розташовуються біля робочого місця (при формуванні виробів, біля печей).

Передбачено робоче, аварійне і евакуаційне освітлення. Евакуаційне освітлення живиться від джерела, не залежного від електричної мережі робочого освітлення, і забезпечує освітлення не менше 0,5 Лк на підлозі лінії основних проходів. Аварійне освітлення забезпечує освітленість на робочих поверхнях тих, що вимагають обслуговування при аварійному режимі не менше чим на 0,05 % від норми робочого освітлення чи в межах допустимих, не менше чим 2 Лк усередині будівлі і не менше 1 Лк на території підприємства. Окрім цього уся освітлювальна арматура аварійного і евакуаційного освітлення має відповідні відмітні знаки.

У усіх виробничих, а також допоміжних приміщеннях, безпосередньо пов'язаних з веденням технологічного процесу, встановлені світильники закритого виконання. Освітлювальні мережі вибрані з урахуванням їх призначення, умов довкілля, класу вибухо-пожежобезпечності приміщень і ділянок.

Для освітлення внутрішніх поверхонь виробничих бункерів і силосів для зберігання борошна передбачено застосування переносних світильників зроблених у вибухобезпечному виконанні з напругою 12 В постійного струму.

На заводі знаходиться в експлуатації 400 світильників.

Захист працюючих від ураження електричним струмом

Заходи і засоби захисту працюючих від ураження електричним струмом починається з визначення категорії приміщень з електробезпеки. На підприємстві існують приміщення, які відносяться до таких категорій відповідно класифікації категорій приміщень з небезпеки ураження електричним струмом:

Таблиця 5.5 – Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
Склад БЗБ	II - з підвищеною небезпекою
Склад тарного зберігання борошна	II - з підвищеною небезпекою
Приміщення виробничих бункерів	II - з підвищеною небезпекою
Відділення зважування та просіювання борошна	II – з підвищеною небезпекою
Приміщення підготовки сировини	II - з підвищеною небезпекою
Тістоприготувальне відділення	II - з підвищеною небезпекою
Тісторозробне відділення	II - з підвищеною небезпекою
Пекарне відділення	II - з підвищеною небезпекою
Експедиція	I - з підвищеною небезпекою

Категорія виробничих приміщень по електробезпеці - приміщення підвищеної небезпеки.

Захист працюючих від ураження електричним струмом на підприємстві здійснюється наступними заходами:

захисне заземлення (занулення) корпусів електрообладнання та елементів електроустановок, які можуть опинитись під напругою;

захисне відключення (кожне технологічне обладнання має засоби аварійного відключення та блокування);

на окремих робочих місцях вивішені написи, плакати («Обережно! Висока напруга», «Не вмикати: працюють люди!»), чіткі та зрозумілі інструкції про безпечне виконання робіт по обслуговуванню електроустановок (індивідуальний захист – гумові рукавиці та килимки біля електроприладів);

недоступність струмоведучих частин – прокладка кабелів обов’язково на недоступній висоті у металевих рукавах з заземленням.

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

Пожежна безпека

В таблиці 5.6. наведені категорії виробничих ділянок з пожежовибухобезпеки.

Таблиця 5.6. - Категорії виробництва пожежовибухобезпеки.

Найменування будівель і споруд	Характер середовища	Категорія, клас		
		Електронезбезпеки	Пожежовибухонебезпеки	Пожежовибухонебезпеки в електроустановках
Склад безтарного зберігання борошна	СП, ППН	ППО	Б	В – II а
Приміщення для зберігання сировини	СП	ПБО	В	II – II а
Відділення підготовки сировини до виробництва	СП	ПБО	В	II – II а
Тістоприготувальне відділення	ВП	ППО	Д	-
Тісторозробне відділення	ВП	ППО	Д	-
Пекарне відділення	ВП	ППО	Д	-
Хлібосховище і експедиція	ВП	ПБО	Д	В – II а

Примітка:

СП – сухі приміщення, в яких відносна вологість не більше 60%;

ПВТ – приміщення з високою температурою;

ППН – приміщення з високою запиленістю;

ППО – приміщення підвищеної небезпеки;

ПБО – приміщення без підвищеної небезпеки;

ВП – приміщення де відносна вологість повітря тривалий час перевищує 75 %;

ПОС – приміщення з підвищеною вологістю.

Пожежна безпека виробництва на хлібозаводі забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачено блискавкозахист будинків і споруд (заземлення всього технологічного обладнання, металевих конструкцій і ємностей, а також елементів будівлі, включаючи фундамент). Як заземлювачі захисту від блискавки використовують всі рекомендовані ПУЕ заземлювачі електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ.

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;

- передбачені наступні типи вогнегасників для виробничих приміщень:

- для складу БЗБ і силосно-просіювального відділення вогнегасники типу ОП-10;

- у приміщеннях для прийняття і зберігання сировини вогнегасники типу ОП-5;

- у відділенні підготовки сировини до виробництва вогнегасник типу ОП-10;

- у тістоприготувальному і розробному відділенні вогнегасники типу ОП-5;

- в пекарному відділенні вогнегасники типу ОП-5;

- в експедиції та хлібосховище вогнегасники типу ОП-10.

Вогнегасники підвішуються на стінах на висоті 1,5 м, розміщуються біля вхідних дверей та в найбільш пожежонебезпечних місцях. Вони розташовані таким чином: біля входів і виходів, а також біля складських приміщень; біля лабораторії, біля електрощитів.

- передбачена наступна система пожежогасіння: внутрішня – від пожежних кранів, розташованих на мережі внутрішнього протипожежного водопостачання на відстані 10 м. Пожежні крани розміщуються у вбудованих або навісних опломбованих шафках. На дверцятах пожежних шафок із зовнішнього боку вказані літерний індекс ПК, порядковий номер крана та номер телефону для виклику пожежної охорони. Внутрішні пожежні крани ручного пуску встановлені в доступних місцях на міжповерхових площадках, а також в цеху в місцях найбільшої концентрації пожежонебезпечного обладнання; зовнішня – від пожежних гідрантів, розташованих на зовнішній мережі протипожежного водопостачання на відстані 20

- 120 м, відстань гідранта від стін будівель – від 2,5 до 5 м від краю проїзної частини дороги.

На території підприємства передбачений кільцевий водопровід, який має невичерпний майданчик водопостачання і резервуари для води. Вода поступає в 2 підземні резервуари місткістю 300 м³ кожен. Між резервуарами розташовані 3 пари насосів. Насос 2Х-6 забирає воду і подає в цех, де знаходиться сталевий бак місткістю 35 м³. Звідти вода поступає в усі бачки виробництва. Пара насосів ЗК-9 служить для гасіння пожеж усередині цеху, насоси 4К-8 - для зовнішнього гасіння пожеж.

На заводі обладнана також артезіанська свердловина продуктивністю 4 м³ годину.

Нумерація пожежних кранів (ПК) суцільна. Кожний пожежний кран укомплектований рукавом і розміщений в навісних шафах.

На хлібозаводі передбаченні додаткові первинні засоби пожежогасіння: ящики з піском та пожежними відрами, совковими лопатами і пожежним інструментом (гаки, ломи, сокири тощо).

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

У виробничих будівлях підприємства забороняється:

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

б) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно-пожежного нагляду;

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

г) відігрівати мерзлі труби паяльником, лампами та ін. засобами із застосуванням відкритого вогню;

д) розкидати і залишати неприбрані промаслені обтиральні матеріали. Їх необхідно прибирати в металеві ящики, щільно закривати кришками і після

закінчення робіт видаляти з робочого місця.

Територія хлібозаводу повинна постійно триматися в чистоті і систематично очищатися від сміття, відходів, виробничої тари, опалого листя, які необхідно видаляти і вивозити в спеціально відведені місця.

Дороги, проїзди, проходи до будівель, споруд пожежним водойм, підступи до зовнішніх стаціонарним сходах, пожежного інвентарю, устаткування і засобів пожежогасіння повинні бути завжди вільними і містяться в справному стані.

Освітлення території повинно забезпечувати швидке знаходження пожежних сходів, протипожежного устаткування, входів в будівлі і споруди.

Стоянка транспорту в проїздах будівель, на відстані менше 10м від в'їзду воріт, менш 5м від пожежних гідрантів, водойм і пожежного обладнання.

Забороняється:

Розводити багаття, спалювати відходи, тару на відстані менше 15м від будівель і споруд.

Паління дозволяється тільки у встановлених місцях: на рампі, альтанках і туалетах.

Всі будівлі, приміщення та споруди повинні своєчасно очищатися від пального сміття, виробничих відходів і постійно містяться в чистоті.

Протипожежне обладнання будинків і приміщень повинно бути в справному робочому стані.

У підвальних приміщеннях не допускається розміщення і зберігання ЛЗР і ГЖ, балонів з газами та інших матеріалів, що мають підвищену пожежну небезпека.

Не дозволяється використовувати горища, технічні поверхи і приміщення, в тому числі венткамери, електрощитові, для зберігання продукції, обладнання, меблів та інших предметів.

Двері горищ, технічних поверхів, венткамер, підвалів, повинні бути закритими на замок. На дверях слід вказати місце зберігання ключів.

Шляхи евакуації

У будівлях і приміщеннях на випадок виникнення в них пожежі або аварій передбачені евакуаційні виходи, здатні забезпечити безпечну і швидку евакуацію людей і матеріальних цінностей.

План евакуації розташовано на видному місці біля основного виходу з цеху та будівель.

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні сходи, мають освітлений напис "Вихід на пожежні сходи". Усі шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням. У нічний час передбачено включення світильників евакуаційного освітлення. В якості таких світильників використовуються тільки лампи накаливання.

Ширина шляхів евакуації складає 1 м. Висота проходу на шляхах евакуації становить не менше 2 м. Двері на шляхах евакуації відкриваються у напрямку виходу з будівлі, їх висота складає не менше 2,1 м, а ширина не менше 1 м.

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

Евакуаційні шляхи і виходи повинні бути вільними, нічим не зашарашені, у разі виникнення пожежі забезпечити безпеку під час евакуації всіх людей, що перебувають у приміщеннях будівлі і споруди.

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

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

Кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює довколишнє середовище викидами шкідливих речовин у атмосферу, промисловими стічними

водами, твердими відходами тощо. У цих умовах нагальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, що забезпечували б збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднювали б його, а також природозберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Охорона навколишнього природного середовища при експлуатації промислового підприємства, споруди полягає у здійсненні комплексу технічних рішень щодо раціонального використання природних ресурсів і заходів щодо запобігання негативного впливу підприємства на навколишнє середовище.

На хлібозаводі передбачаються заходи, що забезпечують мінімальні валові 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.

Хлібопекарські підприємства в санітарному відношенні є нешкідливими та відносяться до промислових підприємств, які розташовують у містах.

Охорона атмосферного повітря від забруднень. Хлібопекарські підприємства викидають в атмосферу шкідливі речовини в складі:

- різні види органічного пилу (борошняна, цукрова) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини;
- пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових) при випіканні, охолодженні і зберіганні хлібобулочних виробів;
- акролеїн при випічці формового і подового хліба;
- окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні в якості палива природного газу;
- пил деревна, зварювальний аерозоль, окисли марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луґу - від допоміжного виробництва.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин – етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами – за діючими методичними документами

Нормування викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище проводиться шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу (ГДВ). ГДВ – це маса викидів шкідливих речовин в одиницю часу від даного джерела або сукупності джерел забруднення атмосфери міста або іншого населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислового підприємства і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює приземну концентрацію, що не перевищує їх гранично допустимі концентрації (ГДК) для населення, рослинного і тваринного світу. ГДВ є основою для планування заходів та проведення екологічної експертизи щодо запобігання забруднення атмосфери.

На хлібопекарських підприємствах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60 – 70 м і дефлекторів.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишньої території від забруднень хлібо завод відокремлюється від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисна зона і територія хлібо заводу озеленена, присутні квітники і газони. Зелені насадження відіграють важливу пилозахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна – циклони. У приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують притоково-витяжну вентиляцію.

Ґрунт в зоні розташування хлібо заводу може бути забруднений відходами виробництва, металевими банками, дерев'яними ящиками, бочками іншою тарою

з-під сировини. Ці забруднення можуть привести до порушення санітарного режиму підприємства. Тому проводяться заходи, спрямовані на скорочення скупчень шкідливих відходів, що забруднюють ґрунт.

Охорона поверхневих і підземних вод. У хлібопекарській промисловості вода використовується на різні потреби. Вона входить в рецептуру продукції, використовується для миття сировини, в якості охолоджувача або надходить для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для одержання пари. Вода, що використана на виробничі потреби і вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води містять незначну кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути очищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Водоохоронні заходи щодо захисту водойм, водостоків і морських акваторій необхідно передбачати відповідно до вимог водного законодавства та санітарних норм.

Нормування скидів, що забруднюють природне середовище, здійснюється шляхом встановлення гранично допустимих скидів (ГДС) речовин зі стічними водами у водні об'єкти. ГДС - це маса речовини в стічних водах, максимально допустима до відведення з встановленим режимом у даному пункті водного об'єкта в одиницю часу з метою забезпечення норм якості води в контрольному пункті.

Для зменшення забруднення водного середовища необхідно, насамперед, використовувати нетоксичні або малотоксичні речовини в технологічних процесах і впроваджувати маловідходні технології. Зменшити забруднення водного середовища можна зменшенням кількості стічних вод, що скидають, для чого застосовують оборотне та повторне водопостачання. Тому дуже важливо впроваджувати технології раціонального водокористування.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину. Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібозаводу обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін проводяться своєчасно.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому на підприємстві передбачена систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Очищення стічних вод від забруднень здійснюється в системах каналізації перед скиданням їх у водойми або перед випуском їх з підприємства. Очищення стічних вод здійснюється механічним, хімічним, біологічним і фізико-хімічним методами.

Стан екологічної безпеки навколишнього середовища систематично контролюється. Проводиться контроль джерел промислових викидів в атмосферу, притримування норм гранично припустимих викидів, якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів тощо.

Розділ 6. Техніко-економічні показники

6.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

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

Основою для формування програми є інформація про:

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

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_1 + K_2 + K_3 \quad (6.1);$$

де витрати K_1 на будівництво;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n \quad (6.2);$$

$$K_1 = 0$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_{м} \quad (6.3);$$

Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1.	Піч Konig	1	1013	1013
2.	Піч Konig	1	1013	1013
3.	Піч Konig		1013	1013
4.	Піч Konig		1013	1013
5.	Всього			4052

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

$A = 4052 * 0,24 = 972,48$ тис.грн.

6.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 6.2 - Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Добова технічна продуктивність, кг	Кількість днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Хліб Гречаний	5322,66	250	1	1330,665
Хліб Кукурудзяний	7527,44	250	1	1881,86
Хліб Ситний Новий	5035,16	250	1	1258,79
Рогалик Одеський	4968,0	250	1	1242
Всього	22853,26			5713,315

Таблиця 6.3 - Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Хліб Гречаний	5322,66	23560	125401,87
Хліб Кукурудзяний	7527,44	24874	187237,543
Хліб Ситний Новий	5035,16	2565	12915,1854
Рогалик Одеський	4968,0	26458	131443,344
Всього	22853,26		456997,942

Вартість річного обсягу продукції становить 456997,942 тис. грн. - ТП
 $IK=4052 + 1904,17 = 5956,16$ грн.

6.3. Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 6.4.

Таблиця 6.4 - Собівартість продукції

Найменування статей витрат	Обсяг випуску							
	Хліб Гречаний		Хліб Кукурудз'яний		Хліб Ситний Новий		Рогалик Одеський	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг виробництва, тис. грн
		5322,66		7527,44		5035,16		4968
Сировина	0,84	4494,65	0,61	4607,00	1,67	8401,48	1,28	6345,52
Енергетичні ресурси	1,76	9382,25	1,76	13268,62	1,76	8875,48	1,76	8757,09
Заробітна плата основна	0,11	587,50	0,08	587,50	0,12	587,50	0,12	587,50
Заробітна плата додаткова	0,02	117,50	0,02	117,50	0,02	117,50	0,02	117,50
Відрахування на соціальні заходи	0,03	155,10	0,02	155,10	0,03	155,10	0,03	155,10
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,07	352,50	0,05	352,50	0,07	352,50	0,07	352,50
Амортизація	0,05	243,12	0,03	243,12	0,05	243,12	0,05	243,12
Загальновиробничі витрати	0,11	595,62	0,08	595,62	0,12	595,62	0,12	595,62
Інші витрати	0,07	352,50	0,05	352,50	0,07	352,50	0,07	352,50
Виробнича собівартість	3,06	16280,74	2,69	20279,46	3,91	19680,80	3,52	17506,45
Адміністративні витрати	0,08	423,00	0,06	423,00	0,08	423,00	0,09	423,00
Витрати на збут	0,61	3256,15	0,54	4055,89	0,78	3936,16	0,70	3501,29
Повна собівартість	3,75	19959,89	3,29	24758,35	4,77	24039,96	4,31	21430,74
Всього								90188,94

6.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

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

Таблиця 6.5 - Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції Рогалик Одеський

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с.	181,03	18000	3258,54
Дріжджі хлібопекарські пресовані	6,33	4583	29,01039
Маргарин	27,15	72000	1954,8
Цукор	7,25	32000	232
Сіль	2,73	867	2,36691
Кунжут	5,43	160000	868,8
Усього	-		6345,5173

Таблиця 6.6 - Потреба та вартість сировини продукції Хліб Гречаний

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с.	173,95	18000	3131,1
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,55	4583	25,43565
Борошно гречане	11,1	115000	1276,5
Цукор	1,85	32000	59,2
Сіль	2,78	867	2,41026
Усього	-		4494,6459

Таблиця 6.7 - Потреба та вартість сировини продукції Кукурудзяний

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с.	115,9	18000	2086,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	6,63	4583	30,38529
Маргарин	4,98	72000	358,56
Цукор	4,98	32000	159,36
Сіль	2,98	867	2,58366
Крупа кукурудзяна	21,53	27000	581,31
Пшоно	16,55	40000	662
Молоко сухе	3,3	150000	495
Борошно кукурудзяне	11,58	20000	231,6
Усього	-		4606,999

Таблиця 6.8 - Потреба та вартість сировини Ситний Новий

Найменування та одиниця вимірювання	Річні витрати , т	Планова ціна од., грн/т	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне в/с.	150,7	18000	2712,6
Дріжджі хлібопекарські пресовані	5,33	4583	24,42739
Маргарин	4,43	72000	318,96
Цукор	10,7	32000	342,4
Сіль	2,65	867	2,29755
Борошно з суміші крихт пластівців	26,6	188000	5000,8
Усього	-		8401,4849

6.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 6.9 - Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

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

6.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 6.10.

Таблиця 6.10 - Розрахунок витрат на оплату праці по виробництву для кожного виробу

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор тістомісу	1	2	2	3	300	250	2	150000	
Бригадир	1	2	2	4	375	250	2	187500	
Робітник	1	2	2	1	200	250	2	100000	
Пекар	1	2	2	3	300	250	2	150000	
Усього	4		8				8	587500	117500

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

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

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

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

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

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

6.7. Розрахунок ефективності кваліфікаційної роботи

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

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

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

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

Проєкт приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

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

Таблиця 6.11-Розрахунок показників інвестиційної привабливості проєкту

Показники	Період реалізації проєкту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	329168,542	329168,5416	329168,542	329168,5416	329168,542
Витрати, тис.грн., в т.ч.	90188,94	90188,94	90188,94	90188,94	90188,94
Амортизація обладнання і будови	972,48	972,48	972,48	972,48	972,48
Інвестиційні кошти в проєкт, всього тис. грн.	5956,16				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	238979,602	238979,6016	238979,602	238979,6016	238979,602
Податок на прибуток, тис.грн.	43016,3283	43016,32829	43016,3283	43016,32829	43016,3283
Чистий прибуток, тис.	195963,273	195963,2733	195963,273	195963,2733	195963,273
Грошовий потік, тис.грн	196935,753	196935,7533	196935,753	196935,7533	196935,753
Ставка дисконтування	26				
ЧГП, тис. грн.	156298,217	124046,2039	98449,3682	78134,41919	62011,4438
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	156298,217	280344,4208	378793,789	456928,2082	518939,652
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	150342,057	274388,2608	378793,789	456928,2082	518939,652
NPV, тис. грн.	150342,0569				
Середній ЧГП, тис. грн.	103787,9304				
Період окупності Ток, рік	0,05738779				
Індекс дохідності ІД	17,42530933				

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість роботи щодо впровадження технології хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю на хлібо заводі в м. Одеса

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 195963,273 тис.грн., чиста поточна вартість проєкту NPV складає 150342,0569 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років; індекс дохідності інвестицій більше 1. Проєкт може бути рекомендованим до впровадження.

Висновки і рекомендації

Встановлено доцільність використання борошна з суміші крихти круп'яних пластівців (ячмінних, кукурудзяних, вівсяних і просяних у співвідношенні 1:1:2:2) при виробництві хлібобулочних виробів.

За результатами досліджень визначено, що заміна пшеничного борошна в/с на борошно з суміші крихти круп'яних пластівців супроводжується зменшенням кількості клейковини та стабільності тіста, збільшенням водопоглинальної, газоутворювальної здатності борошна та пружності клейковини, тривалості утворення тіста, ступеня розрідження, титрованої кислотності тіста, розпливання заготовок. Внесення до 15 % борошна з суміші крихт пластівців супроводжується, скороченням на 15-20 % технологічного процесу, незначним підвищенням пористості і питомого об'єму зразків виробів, ступеню стискання їх м'якушки.

Використання борошна з суміші крихт пластівців при виробництві хліба сприяє отриманню виробів високої якості і збільшенню і них вмісту харчових волокон, вітамінів групи В, таких мінеральних речовин як калій, кальцій, залізо, магній і фосфор. На основі проведених досліджень розроблена рецептура та удосконалена технологія для хліба «Ситний Новий», виробництво якого запропоновано для впровадження на хлібозаводі в м. Одеса.

Впровадження хлібобулочних виробів з підвищеною харчовою цінністю запропоновано на лінії №я 6 з печами Konig, на якій, окрім виробництва рогалику Одеський, будуть виготовлятися хліб подовий «Гречаний» масою 0,3 кг і «Ситний Новий» масою 0,3 кг; хліб «Кукурудзяний» формовий масою 0,25 кг. Впровадження даної продукції не потребує значного технічного переоснащення підприємств, сприятиме раціональному використанню зернових ресурсів та розширенню асортименту хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності

Хліб «Ситний Новий», «Гречаний» виготовляються безопарним способом, «Кукурудзяний» – двофазним на густих опарах, рогалик «Одеський» на хлібозаводі виготовляється безопарним прискореним способом на КМКЗ.

Виходячи з результатів науково-дослідної частини роботи, технологічних і економічних розрахунків, впровадження продукції з підвищеною харчовою цінністю на хлібозаводі № 4 є економічно обґрунтованим рішенням, а запропонований асортимент буде користуватись попитом у населення даного регіону.

Техніко – економічні показники показали, що робота є інвестиційно та ефективно привабливою: чиста поточна вартість NPV складає 150342,0569 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років; індекс дохідності інвестицій більше 1.

Перелік джерел посилання

1. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні/ С.М. Ніколаєнко, С.Г. Куліш, А.В. Янченко //Приазовський економічний вісник. – Випуск 3(20). – 2020
2. Інтернет ресурс URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=3661>
3. Сучасне хлібопечення формує майбутнє хліба URL: <https://harch.tech/2021/08/25/majbutne-hliba-lesaffre/>
4. Інтернет ресурс URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/v-ukraini-skorotilosa-virobnictvo-hliba-na-156>
5. Ткач Вікторія, Марія Манц. Основні тенденції економічного розвитку хлібопекарської промисловості в Україні. (2020). URL: <http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/41322/1/228.pdf>
6. Соколова, Н. Ю., О. М. Котузаки, Л. Г. Пожиткова. Аналіз проблем хлібопекарської галузі, стан ринку та актуальні шляхи розширення асортименту.//Grain Products and Mixed Fodder's. – 18.3 , 2018,: С. 20-24.
7. 8 трендів, які визначають майбутнє хлібного ринку | Mind.ua URL: <https://mind.ua/publications/20208077>
8. Новойтенко І. В., Малиновський В. В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. Ефективна економіка. 2020. № 11. – URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=8314> (дата звернення: 09.05.2022).
9. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва.- К.: Руслана, 1998.- 416с.
10. Хлібопекарська галузь України: тенденції та проблеми її розвитку / Сичевський М.П., Васильченко О.М., Коваленко О.В. // Економіка АПК. - 2018. - № 5 - С. 14-19.
11. Іоргачова, К.Г. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія / К.Г. Іоргачова, Т.Є. Лебеденко. - Київ : К-Прес, 2015. - 464 с.

12. Дробот, В. І. Борошно сорго у технології безглютенового хліба/ В.І. Дробот, Ю.С. Приходько, Г.О. Бережна. // Наукові праці НУХТ. – 2019. – № 1 (25). – С. 208-214.

13. Медвідь, І. М. Дослідження впливу гідроколоїдів на структурно-механічні властивості тіста і якість безглютенового хліба / І. М. Медвідь, О. Б. Шидловська, В. Ф. Доценко // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Технічні науки. – 2019. – Т. 30 (69). – № 4, Ч. 2. – С. 104–110.

14. Михонік, Л. А. Технологія безглютенового хліба з використанням заквасок спонтанного бродіння / Л. А. Михонік, І. А. Гетьман // Товари і ринки – 2019. - № 1 (29) - С. 95-103.

15. Bender, Denisse, Regine Schönlechner. Innovative approaches towards improved gluten-free bread properties. // Journal of Cereal Science . – (2020. – 91. – 102904.

16. Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення / О. В. Пахомська // Наукові праці НУХТ. - 2019. - Т. 25, № 2. - С. 276-283.

17. Використання подрібненого насіння білого льону у виробництві хлібобулочних виробів /Андронович, Г. М., Бондаренко, Ю. В., Гмиря, І., Буцик, Н. //Харчова промисловість, 2018. – Вип. 24. – С. 32-39.

18. Tebben, L., Shen, Y., Li, Y. Improvers and functional ingredients in whole wheat bread: A review of their effects on dough properties and bread quality //Trends in Food Science & Technology, 2018. – 81, P. 10-24.

19. Starzyńska-Janiszewska A. et al. Spelt wheat tempe as a value-added whole-grain food product // LWT. – 2019. – Т. 113. – С. 108-250.

20. Писарець, О. Застосування борошна зі спельти в технології пшеничного хліба./ О. Писарець, Н. Бела //Продовольчі ресурси. – 2019. – 7.12.–С. 136-141.

21. Дробот, В. І. Порівняльна характеристика хімічного складу та технологічних властивостей суцільнозмеленого пшеничного борошна та борошна спельти / В. І. Дробот, А. Б. Семенова, Л. А. Михонік // Хранение и переработка зерна. – 2014. – № 4. – С. 37-39.

22. Дубініна А., Ленерт С., Попова Т. Використання пшона у виробництві хліба оздоровчого призначення.//Food Science and Technology, (2016). – 10(4). URL: <https://doi.org/10.15673/fst.v10i4.249>

23. Білково-пшеничний хліб із гречаним борошном./Гордієнко, Т. В., Семенова, А. Б., Михонік, Л. А., Дробот, В. І. //Наукові праці ОНАХТ, 2012. – Вип. 42, Т. 1. – С. 143-146.

24. Pulses for bread fortification: A necessity or a choice? / Boukid, F., Zannini, E., Carini, E., & Vittadini, E. //Trends in Food Science & Technology, 2019. 88, P. 416-428.

25. Удосконалення технології хліба підвищеної біологічної цінності за використання казеїну/ Ю.М. Ткачук, et al.// Обладнання та технології харчових виробництв, 2013. – 30.

26. Xu, J., Wang, W., & Li, Y. (2019). Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. Journal of functional foods, 52, 629-639.

27. Biel, W., Kazimierska, K., Bashutska, U. Nutritional value of wheat, triticale, barley and oat grains./ Acta Scientiarum Polonorum Zootechnica, 2020. – 19(2), P. 19-28.

28. Oat-based foods: Chemical constituents, glycemic index, and the effect of processing / Zhang, K., Dong, R., Hu, X., Ren, C., Li, Y //Foods, 2021. – 10(6), P. 1304.

29. Ambati, K., Sucharitha, K. V. Millets-review on nutritional profiles and health benefits.//Int J Recent Sci Res, 2019. – 10(7), P. 33943-33948.

30. Second-generation snacks with high nutritional and antioxidant value produced by an optimized extrusion process from corn/common bean flours mixtures./Félix-Medina, J. V., Montes-Ávila, J., Reyes-Moreno, C., Perales-Sánchez, J. X. K., Gómez-Favela, M. A., Aguilar-Palazuelos, E., Gutiérrez-Dorado, R. //LWT, 2020. – 124, 109172.

31 Рибалка О.І. Ячмінь як продукт функціонального харчування: монографія – К.: Логос, 2016. – 619 с.

32. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв/ В.І.Дробот, Л.Ю.Арсеньєва, О.А.Білик та ін.- К.: Центр навчальної літератури, 2006. - 341с.

33. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум / Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова. – Одеса: “освіта України”, 2014. – 398 с.

34. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос.2002. – 365 с.

35. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб. /2-е вид., перероб. і доповн.- К.: ПрофКнига, 2019.- 580 с.

36. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту з технології хлібопекарського виробництва для студентів денної і заочної форм навчання / Укладачі Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова. – Одеса: ОНАХТ, 2018. – 70 с.

37. Проектування підприємств хлібопекарської промисловості: навчальний посібник / Г. Ф. Пшенишнюк, С. М. Павловський, Н. Ю. Соколова – Одеса: Астропринт, 2017. – 232 с.

38. Методичні вказівки до оформлення кваліфікаційної роботи магістрів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: К.Г. Іоргачова, д.т.н., проф., Л.В. Гордієнко, к.т.н., доц., В.Ю. Толстих, к.т.н., доц., О.В. Макарова, к.т.н., доц., Н.Ю. Соколова, к.т.н., доц. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 35 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1	ХЩП-2	Приймальний щиток	6	
		2	ХЕ-160А	Силос	24	
		3	ХЕ-161	Фільтр	24	
		4	ДМ-3Р	Дозатор борошна	24	
		5	-	Шнек збірний	6	
		6	ПМШ-1	Живильник шнековий	6	
		7	«Воронеж»	Просіювач	6	
		8	-	Приймальна воронка	6	
		9	ХЕ-63В-1,85	Виробничий силос	19	
		10	ХЕ-162	Фільтр повітряний	19	
		11	-	Бак для холодної води	2	
		12	-	Поплавковий регулятор рівня	1	
		13	-	Бак для гарячої води	1	
		14	-	Водонагрівач	1	
		15	-	Переливна труба	2	
		16	-	Витратні трубопроводи	2	
		17	-	З'єднувальна труба	1	
		18	-	Зворотній клапан	1	
		19	«Піонер»	Просіювач	1	
		20	Х-14	Пропелерна мішалка	1	
		21	РЗ-ХЧД-10	Ємність витратна	3	
		22	ХНЛ-300	Насос	5	
		23	Т1-ХСТ-80	Установка для зберігання солі	2	
		24	-	Трубопровід	1	
		25	-	Барботер	2	
		26	-	Ємність для фільтрації	1	
		27	ХЕ-46	Ємність витратна	4	
		28	-	Пневматичний підйомник	1	
КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.7						
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док	Підпис	Дата	
Студент	Осипенко Н.С.					Стадія
Консульт.	Макарова О.В.					Аркуш
Керівник	Макарова О.В.					Аркушів
Зав. каф.	Іоргачова К. Г.					3
Специфікація обладнання						ОНТУ-2022 Каф. ТХКМВіХ Група ЗТХП-71

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		2 9	T1-ХСП	Цукророзчинник	1	
		3 0	-	Компресор	1	
		3 1	P3-ХТС	Витратна ємність	1	
		32	АВБ-100	Автоматичний водомірний бачок	6	
		33	«Diosna»	Тістомісильна машина	5	
		34	ХЗМ-700	Заварювальна машина	4	
		35	P3-ХЧД	Бродильна ємність	5	
		36	P3-ХЧД-3	Ємність витратна	2	
		37	-	Стрічковий транспортер	7	
		38	«Авиарм»	Дозувальна станція	9	
		39	Прима-300	Тістомісильна машина	3	
		40	-	Діжа	32	
		4 1	КБД-РС	Дозатор борошна	10	
		42	"Восход ДО-3"	Діжеперекидач	2	
		43	Werner Pfleiderer	Тістоподільник	2	
		44	Werner Pfleiderer	Тістоокруглювач	2	
		45	«Восход»	Закатувальна машина	1	
		46	-	Стіл	10	
		47	ТС-1	Стелажний візок	35	
		48	«Сайленс»	Вистійна шафа боксового типу	2	
		49	«Koning Roto Passat 980H»	Піч ротаційна боксова	13	
		50	«Piertoberto»	Рогаліко-формувальна машина	1	
		51	ХКЛ	Контейнер для хліба	-	
		52	Карера-500М	Пакувальна машина	2	
		53	«Соча»	Тістоподільник	2	
		54	«Winkler Boca»	Тістоокруглювач	2	
		55	«Vipava2400/470F/»	Закатувальна машина	1	
		56	-	Посадчик тістових заготовок	4	
		57	ЗТЦ-3023	Шафа кінцевого вистоювання	2	
		58	-	Надрізчик тістових заготовок	4	
КРМ.ТХКМВіХ.1.909-03.ІІ.7						Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№док.	Підпис	Дата	

ДОДАТОК

Умовні позначення на технологічних схемах

- 01 -	Пшеничне борошно 1 сорту
- 02 -	Пшеничне борошно 2 сорти
- 03 -	Пшеничне борошно вищого ґатунку
- 04 -	Борошно гречане текстуроване
- 05 -	Борошно кукурудзяне
- 06 -	Житнє борошно обдирне
- 07 -	Крупа кукурудзяна
- 08 -	Вода холодна
- 09 -	Вода гаряча
- 010 -	Пшоно
- 011 -	Дріжджі пресовані
- 012 -	Дріжджова суспензія
- 013 -	Сіль куховарська суха
- 014 -	Сольовий розчин концентрацією 26%
- 015 -	Цукор-пісок
- 016 -	Цукрово-сольовий розчин концентрацією 63 %
-017-	Маргарин
-018-	Борошно з суміші крихт круп'яних пластівців
- 019 -	Патока
- 024 -	Молоко сухе
- 025 -	Молоко сухе відновлене
- 029 -	Кунжут
-030-	Мак
-031-	Стиснуте повітря
- 18 -	Опара густа
- 19 -	КМКЗ