

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Кафедра «Технології зернових продуктів, хліба та кондитерських
виробів»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА
на тему: **Розширення виробництва пекарні ФОП Самброс Н.М. в
м. Одеса з впровадженням булочних виробів з нетрадиційними
видами рослинної сировини**

Здобувачки Рощина Т.С.
(прізвище, ініціали)

_____ 2 _____ курсу ЗТХП-71а групи

Керівник доц.Павловський С.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц.Карпінська А.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 11 листопада 2023 р., протокол № 6

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

Одеса - 20 23 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інститут НН технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза
Факультет Технології зерна і зернового бізнесу
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність 181 « Харчові технології »
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Зав. кафедрою ТЗПХіКВ
Жигунов Д.О.
“ _ ” _____ 2023р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Рощіна Таміла Сергіївна

.(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Розширення виробництва пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса впровадженням булочних виробів з нетрадиційними видами рослинної сировини
Затверджена наказом академії від 23.02.2023 р. _____ наказ 80-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____
3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, науково-дослідна частина (у разі потреби), техніко- економічні розрахунки
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Графічна частина НДР (1 лист), схема технохімічного контролю виробництва (1лист), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва хлібобулочних виробів (2 аркуша), плани виробничих корпусів з компонуванням основного обладнання (1аркуш)

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Науково-дослідна частина	доц. Павловський С.М.		
2. ТЕО проекту	доц. Карпінська А.В		
3. Технологічна частина	доц. Павловський С.М.		
4. Технічна частина	доц. Павловський С.М.		
5. Охорона праці	доц. Павловський С.М.		
6. Техніко-економічні розрахунки	доц. Карпінська А.В		

7. Дата видачі завдання _____ 23.02.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	<i>Науково-дослідна частина</i>	01.09.2023р.	
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування проекту</i>	10.09.2023р.	
3.	<i>Технологічна частина</i>	30.09.2023р.	
4.	<i>Технічна частина</i>	10.10.2023р.	
5.	<i>Графічна частина</i>	20.10.2023р.	
6.	<i>Охорона праці</i>	01.11.2023р.	
7.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	10.11.2023р.	
8.	<i>Техніко-економічні розрахунки проекту</i>	20.10.2023р.	
9.	<i>Оформлення проекту</i>	01.12.2023р.	
10.	<i>Збір необхідних підписів</i>	10.12.2023р.	
11.	<i>Рецензування</i>	16.12.2023р.	
12.	<i>Захист на засіданні ДЕК</i>	22.12 - 28.12.2023	

Здобувач-дипломник

_____ (підпис)

Роціна Т.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Павловський С.М.
(прізвище та ініціали)

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

Здобувач-дипломник _____

Анотація

На кваліфікаційну роботу на тему: «Розширення виробництва пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса впровадженням булочних виробів з нетрадиційними видами рослинної сировини»

Кваліфікаційна робота має такі розділи:

Науково-дослідну частину, де охарактеризовано основні етапи розвитку наукової думки з досліджуваної проблеми, вибрано предмет та методи дослідження та наведені результати з висвітленням вирішення наукової проблеми.

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

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, аналіз конкурентного середовища у м. Дружнівка, визначено перспективну потужність хлібозаводу, асортимент хлібобулочних виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури та формування показників якості готової продукції, приведено розрахунки продуктивності печей, виходу хлібобулочних виробів, необхідної кількості сировини, пофазних та виробничих рецептур тіста, технологічного обладнання, опис технологічних схем підприємства, технохімічний контроль з метою підвищення якості кондитерських виробів.

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

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних виробничих факторів, виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці.

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

Розрахунок економічної ефективності проекту, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності хлібозаводу. Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 95 ст.

Таблиць - 31

Графічних аркушів – 6 формат А1

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	8
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел.....	8
1.2 Об'єкти і методи досліджень.....	13.
1.3 Результати досліджень.....	18
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	23
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	26
3.1 Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції.....	26
3.2 Підбір і розрахунок продуктивності печей	28
3.3 Розрахунок виходу хлібобулочних виробів	31
3.4 Обґрунтування вибору сировини, розрахунок витрат і необхідного запасу на підприємстві	34
3.5 Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста.....	36
3.6 Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства.....	45.
3.6.1 Склади основної та додаткової сировини.....	45
3.6.2 Силосно-просіювальне відділення та аерозольтранспорт.....	48
3.6.3 Тістоприготувальне відділення.....	51.
3.6.4 Тісторозробне відділення.....	53
3.6.5 Хлібосховище та експедиція.....	56.
3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства.....	59
3.8 Технохімічний контроль виробництва.....	64

					<i>КРМ.ТЗПХіКВ.1.80-03.14.1.</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Розширення виробництва пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса впровадженням булочних виробів з нетрадиційними видами рослинної сировини	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Роціна Т.С.</i>						
<i>Консульт.</i>		<i>Павловський С.М.</i>						
<i>Н.контр.</i>		<i>Павловський С.М.</i>						
<i>Зав.</i>								
<i>Кафедри</i>		<i>Жигунов Д.О.</i>			ОНТУ- 2023 каф. ТЗПХіКВ гр.ТЗХ-71			

РОЗДІЛ 4 ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА	69
4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення	69
4.2 Опис компонування обладнання	70
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ	71
5.1 Аналіз потенційно шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві.....	71
5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці.....	74.
5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки.....	80.
5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, та енергозбереження	
РОЗДІЛ 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	85
Висновки та рекомендації.....	93.
Перелік джерел посилання.....	94.
Специфікація	
Додатки	

ВСТУП

На даний час в умовах України найважливішими актуальними проблемами у хлібопекарській промисловості є:

- впровадження раціональних ресурсо- і енергозберігаючих технологій виробництва хліба;
- технічне переоснащення діючих підприємств, оснащення сучасним обладнанням нових виробництв, що створюються при хлібозаводах, а також пекарень різних форм власності;
- покращення якості сировини, розширення сировинної бази за рахунок використання нетрадиційних видів сировини;
- підвищення споживчої цінності хлібних виробів, надання їм властивостей функціонального продукту шляхом використання нетрадиційної сировини і біологічно-активних добавок;
- удосконалення асортименту продукції. Розширення виробництва поліпшених видів житньо-пшеничного хліба, створення і впровадження у виробництво хлібних виробів для оздоровчого, профілактичного, і дієтичного харчування;
- забезпечення необхідної кількості і якості продукції, що виготовляється з борошна із зниженими хлібопекарськими властивостями;
- подальше вирішення проблеми подовження терміну зберігання свіжості виробів, випікання хлібних виробів із заморожених тістових заготовок, захисту їх від мікробіологічного псування, захворювання.

Актуальність кваліфікаційної роботи зумовлена загальним незадовільним станом функціонування підприємств хлібопекарної галузі, зниженням виробництва хлібобулочної продукції, необхідністю пошуку напрямів удосконалення відповідно до змін, що відбуваються в галузі.

Метою роботи є дослідження процесу впровадження нетрадиційних видів сировини для виробництва булочних виробів з ціллю підвищення споживчої цінності хлібних виробів та розширення асортименту на пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1. Аналітичний огляд літературних і патентних джерел

Забезпечення здоров'я є завданням державної важливості. Одним із найбільш значущих факторів, що визначають здоров'я та працездатність людини, є харчування. В умовах жорсткої конкуренції перед виробниками стоїть одне з головних завдань – створення нової конкурентоспроможної продукції з високими якісними показниками та профілактичними властивостями. Підвищення якості хлібобулочних виробів є однією із проблем хлібопекарського виробництва. Розширення асортименту хлібобулочних виробів з використанням традиційних та нетрадиційних інгредієнтів є основним завданням розвитку сучасних малих та середніх хлібопекарських підприємств.

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.

Роботі [1] надано наукове обґрунтування комплексного підходу до проблеми розширення асортименту хліба спеціального призначення, у тому числі для хворих на целиакію. Значна кількість людей з непереносимістю глютену робить актуальним розширення асортименту і збільшення на ринку частки хлібобулочних виробів з крохмалю чи безглютенових видів борошна (рисового, кукурудзяного, тефу, гречаного). Відсутність клейковини ускладнює отримання пористої структури м'якушки виробів внаслідок низького газотримання такого тіста. При розробці технології виробництва хліба на безглютенівій сировині потрібно передбачати різноманітні технологічні заходи, внесення загусників, структуроутворювачів.

Для покращення реологічних властивостей безглютенового тіста як структуроутворювачі використовують різноманітні гідроколоїди (камеді, модифіковані крохмалі), ячні, молочні продукти, борошно бобових, що дозволяє також підвищити вміст білка у виробах. Для покращення структури безглютенового хліба також вносять емульгатори, ферменти. Встановлено перспективність внесення ячного білка, щоб структура хліба була більш пористою. Важливим є підвищення в цих виробах харчових волокон.

Метою дослідження в роботі [2] є вивчення впливу нетрадиційної сировини (гречана, вівсяна, житня, кукурудзяна, молочна сироватка, сухе знежирене молоко, прополіс, квітковий пилок, порошок квасолі, кунжутна олія, гарбузова олія, олія волоського горіха, я , цукати). фруктові суміші (яблучно-вишневі плоди чорниці, мед натуральний з квітковим пилом, мед натуральний з прополісом) на якість та безпеку нових кексів. У статті аналізуються результати дослідження показників якості та безпеки кексів покращеного складу, виготовлено з використанням нетрадиційної сировини. Для приготування нових видів кексів частина пшеничного борошна замінена на гречану, кукурудзяну, вівсяну, молочну сироватку, сухе знежирене молоко та добавки рослинного походження. Маргарин замінений на рослинні олії. Встановлено, що борошняні кондитерські вироби володіють високими органолептичними показниками. частка вологи – 18,0–22,0, масова частка золи – 0,03–1,3 %, лужність – 0,03–1,8°, вміст токсичних елементів (міді, цинку, свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті)) та мікробіологічні показники.

У статті [3] представлені нові науково-обґрунтовані рецептури виробів з дріжджового тіста з буряковим та журавлинним пюре, режими та параметри шокового заморожування та випікання хлібобулочних виробів в умовах підприємства громадського харчування. Дози бурякового та журавлинного пюре, що забезпечують найкращі якісні показники готової продукції, склали 10 % бурякового та 5 % журавлинного пюре на одиницю борошна. Автори вивчили вплив часу випічки на якість заморожених хлібобулочних виробів, а також часу заморожування та часу приготування після повторного заморожування.

Стаття [4] присвячена вирішенню проблеми харчової та біологічної цінності житньо-пшеничного хліба шляхом збагачення його нетрадиційною місцевою рослинною сировиною – лляним борошном та клітковиною з рисового лушпиння. Рисове лушпиння рідко використовується в

хлібобулочному виробництві і в більшості випадків залишається необробленим. Однак це дослідження визначило правильні способи їх використання і поставило як попередню роботу в цій галузі. В результаті дослідження експериментально встановлено, що суміші житньо-пшеничного та лляного борошна з додаванням клітковини як «середньої за міцністю» дають хліб достатнього обсягу. Параметри оптимізації рецептури показали, що раціональний вміст клітковини та лляного борошна до 0,5 % і 15 % відповідно дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність готових виробів, покращити структуру м'якшу, газо- та водоутримуючу здатність хліба, що у свою чергу запобігає застою процесу і тим. найбільше збільшує термін зберігання готової продукції.

У роботі [5] вивчалось додавання ячмінного борошна окремо або у поєднанні з каштановим і шлунковим борошном (30%; 30+5%; 30+10%) було спрямоване на збільшення вмісту харчових волокон у пшеничному хлібі. У цьому відношенні додавання шлункового борошна підвищило вміст харчових волокон більшою мірою (до 7,80%) порівняно з ячмінним або каштановим борошном. Збільшення частки нетрадиційної сировини також вплинуло на пастоподібні властивості борошна при амілографічному тесті, а також на фаринографічні та екстенсографічні властивості тіста. У порівнянні з пшеничним хлібом, вміст 10% каштанового борошна призвело до зменшення розміру хліба до менш ніж половини пшеничного буханця. За статистикою, основними характеристиками були водопоглинання, ступінь розм'якшення тесту та енергія екстенсографа, а також питомий обсяг хліба. Що стосується пшеничного борошна та якості хліба, вплив ячмінного борошна перевершив вплив додавання каштанового або шлункового борошна.

У статті [6] обґрунтовано доцільність використання при виробництві хлібобулочних виробів борошна вівса, яке характеризується високим вмістом дефіцитних речовин. Деякі сорти вівса можна використовувати при виробництві безглютенової продукції. Залежно від виду продукту переробки вівса змінюється їх склад і властивості. Науковцями вказано на перспективність використання вівсяного толокна при виробництві хліба.

Авторами [7] розглянуто теоретичну можливість та практичну доцільність використання борошна полби, яка відрізняється більшим вмістом клейковини і кращою засвоюваністю, у виробництві хлібобулочних виробів

підвищеної споживчої цінності. Борошно полби є цінною сировиною для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової та біологічної цінності. Використання цільнозернового борошна з полби в рецептурі пшеничного хліба дозволяє створювати вироби дієтичного та лікувально-профілактичного призначення.

У статті [8] наведено дослідження, спрямовані на розроблення рецептури нового виду хлібобулочного виробу, збагаченого мікронутрієнтами, з додаванням порошків броколі і цвітної капусти. На основі отриманих результатів зроблено висновок про підвищення підйомної сили напівфабрикатів, підвищення кислотності виробів, за результатами визначень показників якості виробів рекомендовано відсоток внесення цих овочевих порошків і лимонної цедри при виробництві хліба.

Для вивчення впливу цільнозернового борошна кіноа та канауа на якість пшеничного борошна додавали дозування 10 та 20% мас. були протестовані [9]. Обидва нетрадиційні матеріали знижували хлібопекарську якість білка (зелений седимент), а присутні харчові волокна збільшували число падіння. Тести на ферментографі та матурографі показали відмінності в оптимальному часі бродіння та вистоювання, а також в обсягах тесту в обох тестах (які були дещо вищими для композитів борошна пшениця-кіноа). Всі отримані дані разом із сенсорними показниками вказували на максимально переносиму дозу кіноа або канауа до 15% мас.

Ячмінь відомий як корисна для здоров'я сировина [10], головним чином завдяки бета-глюкан. Для вивчення поживної цінності рослин ячменю та конопель були приготовлені премікси пшенично-ячмінного борошна (70:30 та 50:50 за масою відповідно). У кожному зернову основу додавали конопляне борошно цільнозернового та дрібного помелу у кількості 5 та 10%. Ячмове борошно знизило як вміст білка, і його якість, але зіграла позитивну роль підвищення активності амілази.

Матеріалами статті [11] є дослідження, що проводяться з метою розширення використання нетрадиційної сировини функціонального призначення у технології хлібобулочних виробів. Проведено дослідження щодо визначення впливу гостроти кориці на якість напівфабрикатів та готових хлібобулочних виробів із пшеничного борошна, збагаченого шротом насіння льону. Для покращення якості пшеничного хліба, збагаченого шротом з

насіння льону, та розширення асортименту хлібобулочних виробів, що мають оздоровчі властивості, автори пропонують використовувати в рецептурі пшеничного хліба пряність кориця в кількості до 2 % від маси борошна. Смак та аромат цих виробів характерні для пшеничного хліба з приємним присмаком кориці. Дозування кориці до 4% від маси борошна також забезпечує хороші споживчі характеристики виробів, проте більш виражений смак та аромат кориці може обмежити коло споживачів такої продукції.

Проведено дослідження [12] щодо визначення впливу пюре гарбуза на якість напівфабрикатів та хлібобулочних виробів із пшеничного борошна.

Перспективною сировиною за рахунок різноманітного хімічного складу, наявності широкого спектра діючих речовин, вітамінів, макро-, мікроелементів, мінорних сполук є фітосировина, для якої характерна висока біологічна активність. Зокрема це стосується використання лікарських, пряно-ароматичних рослин. Цінні фізіологічні властивості, смак та аромат цієї сировини, зумовлюють актуальність її використання як натуральних поліпшувачів для вирішення проблем галузі: комплексного покращання якості продукції і створення продукції оздоровчої спрямованості [13, 14].

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 [15]. 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 [16] 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 різномірність білків і контакт різних білків між собою.

Метою роботи є дослідження харчової цінності та фізіологічної активності розробленого хлібобулочного виробу з ягідно-овочевим пюре та також основних фізико-механічних властивостей напівфабрикатів на готовій булці «Буковинської»

1.2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Програма, об'єкт, предмет та методологія

У ході досліджень ставили завдання створити хлібобулочні вироби підвищеної харчової цінності за рахунок покращення їх хімічного складу.

Серед перспективних видів додаткової сировини для хлібопекарської продукції практичний інтерес становлять вторинні продукти інших галузей харчової промисловості, зокрема консервної, круп'яної, молочної. Наприклад, цінним вторинним продуктом сокового виробництва консервної промисловості є всілякі вичавки фруктових, ягідних та овочевих соків, які, згідно з літературними джерелами, є доступним і безкоштовним джерелом харчових волокон, вітамінів, мінеральних та інших речовин.

Таким чином, розробка обґрунтованих рецептур та технологій виробництва хлібобулочних виробів спеціального призначення із заданим хімічним складом та властивостями за рахунок використання нетрадиційних видів рослинної сировини є актуальною та своєчасною.

Як добавки рослинного походження використовували горобине – гарбузове пюре. При виборі цього сировини керувалися їх хімічним складом, харчовою цінністю та доступністю.

Об'єкти досліджень.

Об'єкти дослідження: технологічні властивості 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, пюре горобине – гарбузове.

Характеристика основної та додаткової сировини

При виробництві хліба використовували такі види сировини:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- вода питна (ДСТУ 7525:2014);
- дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007);
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015);
- пюре горобине – гарбузове

Вибір як добавки чорноплідної горобини зумовлен її унікальним хімічним складом, наприклад, вміст вітаміну Р (рутина) у 20 разів більший, ніж у цитрусових. Відомо, що рутин забезпечує міцність кровоносних капілярів, лікує порушення проникності судин, сприяє зниженню артеріального та внутрішньоочного тиску. Крім рутину до складу входять глюкоза, сорбіт, пектинові та дубильні речовини, які добре виводять радіоактивні речовини з організму, стимулюють роботу кишечника, знімають спазмолітичні болі. Чорноплодка відрізняється великим вмістом йоду та здатністю накопичувати його, що дозволяє їй брати участь у нормалізації роботи органів ендокринної системи.

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 зернових продуктів, хліба та кондитерських виробів ОНТУ.

Методи досліджень хлібопекарських властивостей борошняної сировини

Визначення вологості сировини проводили експрес-методом (на приладі Чижової) [17, 18], 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 [17, 18] 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 [19].

Визначення якості клейковини за пружністю проводили на ІДК за методикою наведеною у [19, 18], також оцінювали колір, розтяжність, еластичність.

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 зброджування 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 [17, 18].

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°С 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

Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили арбітражним методом [17], 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 – 180 хв. Через 60 і 120 хв. після початку бродіння тісто обминають. Особливістю таких способів є зменшення тривалості бродіння тіста, що дозволяє знизити витрати сухих речовин борошна, скоротити потребу в ємностях для бродіння, знизити енергоємність устаткування.

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 [17, 18].

Визначення пористості хліба. Виїмки робимо за допомогою приладу Журавльова, на приборі ПХ-1 та розрахунковим методом [17, 18].

Органолептичні методи аналізу

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). 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.

1.3. Результати досліджень

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 ХБВ 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.

У ході роботи готували безопарне тісто з добавкою, що вводиться, в кількості 5, 10 та 15 % від маси борошна. Вивчали вплив добавок, що вводяться, на структурно-механічні, хімічні властивості напівфабрикатів і готових виробів, а також зміна їх хімічного складу та калорійності.

Результати досліджень харчової цінності та фізіологічної активності розробленого хлібобулочного виробу з ягідно-овочевим пюре представлені в таблицях 1.1 – 1.2.

У табл. 1.1 наведено дані щодо здатності інгредієнтів задовольняти потребу людини у фізіологічно функціональних інгредієнтах при споживанні 100г на добу.

Таблиця 1.1 – Забезпечення добової потреби, % від норми при споживанні булочок горобино-гарбузовим пюре

Види фізіологічно функціональних інгредієнтів	Добова норма за Покровським А.А., мг	Забезпечення добової потреби, % від норми	
		контрольні	вироби з 20% добавки
		булка городская	булка з горобине – гарбузовим пюре
Харчові волокна	25000	0,8	4
Мінеральні речовини:			
калій	2500	5,2	7,0
кальцій	800	3,2	3,6
магній	400	8,5	20,1
фосфор	1000	8,5	9,0
залізо	14	11,4	28,7
Вітаміни:			
B1	2	8,0	8,5
B2	2	4,0	4,5
B6	2	0	8,0
PP	14	11,4	12,9

У табл.1.2 наведено дані, що характеризують хімічний склад та харчову цінність вихідної сировини, базових виробів, а також ягідно-овочевого пюре та виробів з добавками цього пюре.

Таблиця 1.2 - Хімічний склад та калорійність вихідної сировини, базових виробів, ягідно-овочевих пюре та виробів з добавками цих пюре

Сировина	Вода, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Зола, г	Мінеральні речовини, мг					
							К	Са	Mg	Na	P	Fe
Горобина чорноплідна	80,5	1,5	0,2	10,9	4,1	1,5	158	28	14	4	55	1,1
Горобина червона	81,1	1,4	0,2	8,9	5,4	0,8	230	2	331	10	17	22
Гарбуз	92	1	0,1	4,4	2	0,6	204	25	14	4	25	0,4
Пюре горобине – гарбузове	86,3	1,2	1,2	6,7	3,8	0,7	217	13	236	7	21	12
Булка «Буковинська»	34,3	6,5	4	60	0,2	1,6	130	26	34	417	85	1,6
Булка «Буковинська» з горобине – гарбузове пюре	48	6,8	4,3	62	1,0	1,8	173	29	82	419	89	4

Продовження табл.1.2

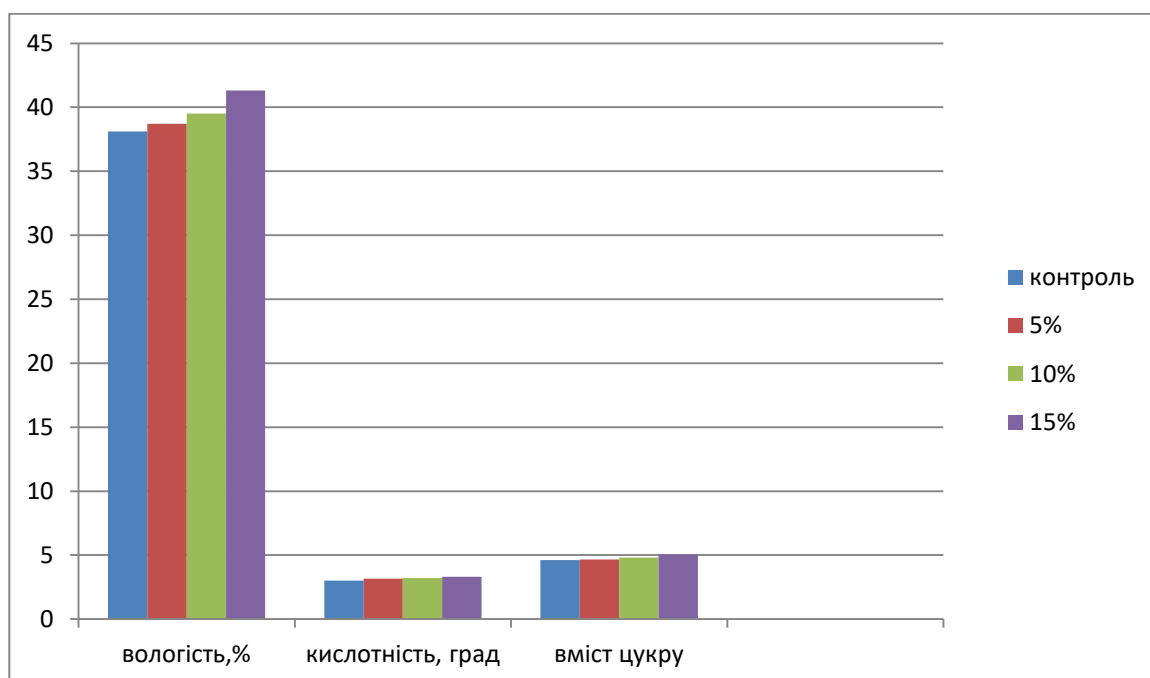
Сировина	Вітаміни, мг									Q ккал
	A мкг	β каротин	B1	B2	B6	B9 мкг	C	E	PP	
Горобина чорноплідна	200	1,2	001	002	006	1,7	15	1,5	0,6	55
Горобина червона	1500	9	005	002	0	0,2	70	1,4	0,7	50
Гарбуз	250	1,5	005	006	1,6	14	8	0,4	0,5	22
Пюре горобине – гарбузове	870	5	005	004	0,8	7	40	0,9	0,6	36
Булка «Буковинська»	0	0	016	008	0	0	0	0	1,6	254
Булка «Буковинська» з горобине – гарбузове пюре	174	1,0	017	009	016	1,4	8,0	018	1,8	262

Високий вміст фізіологічно функціональних інгредієнтів, таких як харчові волокна, вітаміни, макро- та мікроелементи обумовлюють високу харчову цінність розроблених хлібобулочних виробів, а також підтверджує можливість їх використання в харчуванні з метою нормалізації структури харчування.

Порівняльний аналіз якості напівфабрикатів та готових виробів показав деяке збільшення їх питомого обсягу, підвищення кислотності та вологості.

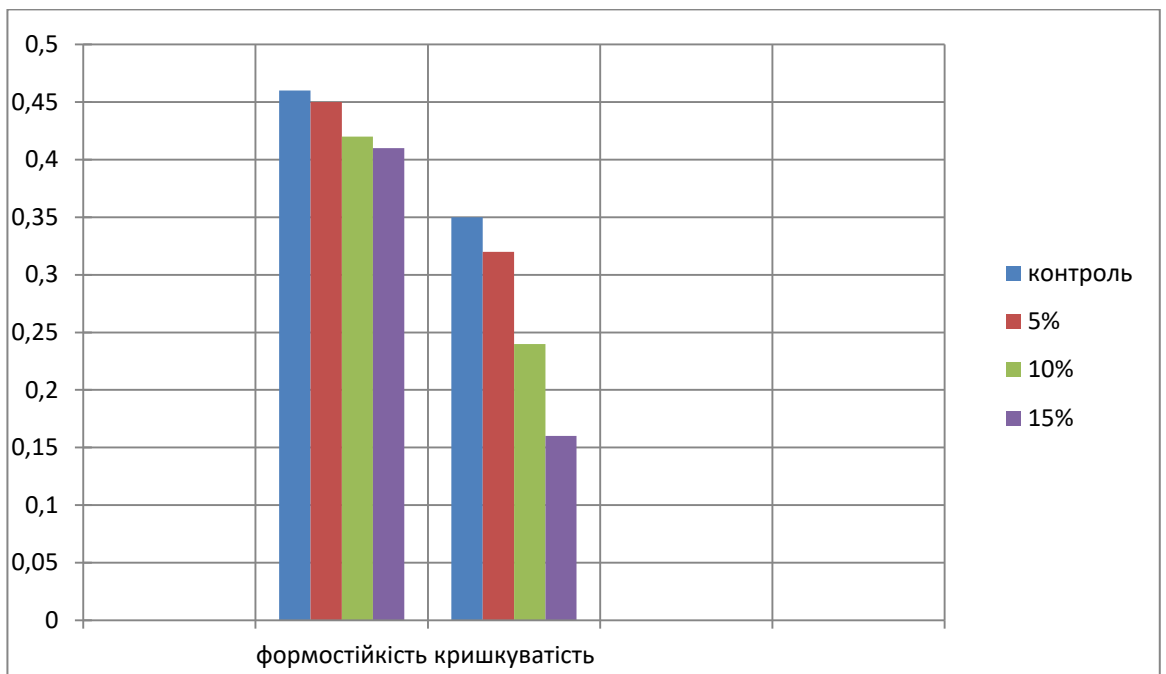
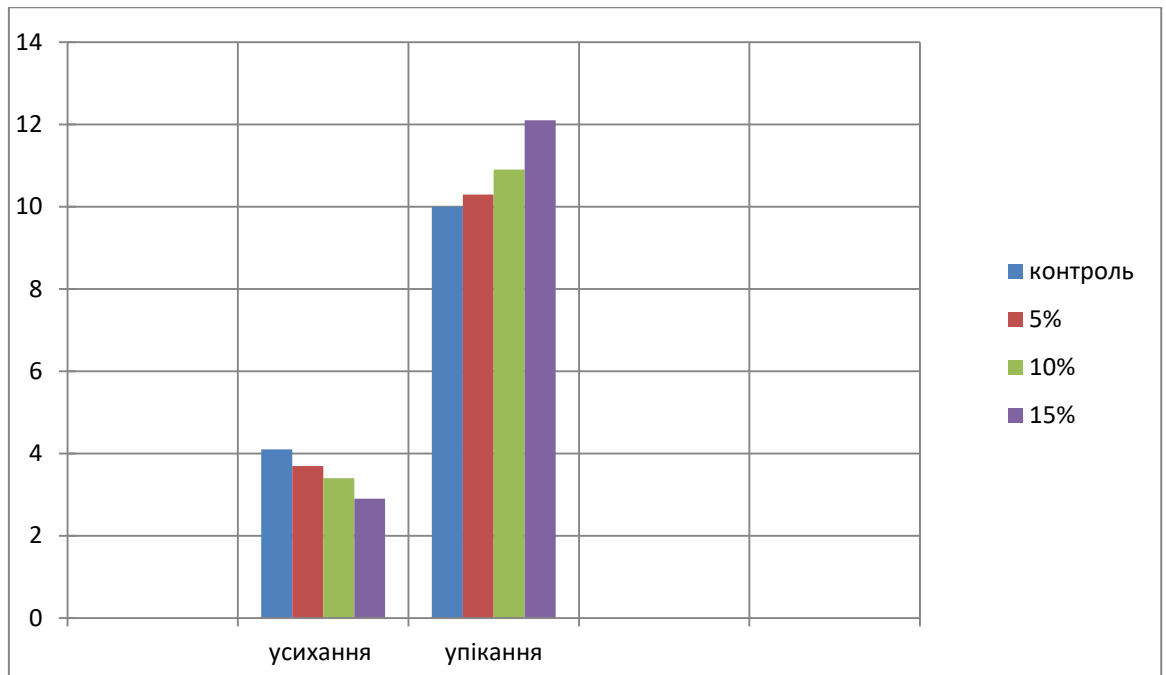
Таблиця 1.3 – Якість готових виробів з горбино-горбузовою добавкою

Показники	Контроль	5%	10%	15%
Вологість, %	38,1	38,7	39,5	41,3
Кислотність, град	3,0	3,15	3,2	3,3
Вміст цукру	4,6	4,65	4,8	5,05



Таблиця 1.4 – Показники якості булки з горбино-горбузовою добавкою

Показники	Зразок			
	Контроль	5%	10%	15%
Упікання, %	10	10,3	10,9	12,1
Усихання, %	4,1	3,7	3,4	2,9
Кришкуватість виробів, %	0,35	0,32	0,24	0,16
Формостійкість	0,46	0,45	0,42	0,41



Це можна пояснити особливостями хімічного складу комплексної добавки, вологість якої становила 83-89%.

Хімічний склад вихідної сировини показує досить високу присутність харчових волокон, які складають тверду частину пюреподібної добавки та беруть участь у формуванні структури безопарного тіста, покращуючи формостійкість тестових заготовок під час вистоювання та випікання. Рідка частина пюреподібної добавки містить цукру, амінокислоти, мінеральні речовини, органічні кислоти, вітаміни та впливає на бродильну активність

дріжджів, покращуючи процес газоутворення та набухання компонентів тіста, що сприяє підвищенню питомого обсягу.

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники якості готових виробів

Показники	5%	10%	15%
Запах	притаманий	притаманий	Гарбузовий
Присмак	притаманий	притаманий	Гарбузовий
Колір	Світло-жовто-червоний	Світло-жовто-червоний	Жовто-червоний

Висновки

У результаті досліджень встановили уповільнення процесу черствення готових виробів, тобто вироби з добавками ягідно-овочевого пюре довше зберігали свіжість. Черствіння хліба, обумовлене процесом ретроградації, тобто переходом крохмалю м'якуш з аморфного стану в кристалічний. Ягідно-овочева добавка, що вносяться, уповільнюють виділення вільної вологи з клейстеризованого крохмалю, уповільнюючи процес ретроградації клейстеризованого крохмалю. Можливо, це пояснюється утворенням комплексів між крохмальними полісахаридами та компонентами добавок, які перешкоджають старінню м'якуша та відновлюють структуру крохмалю.

Було встановлено, що додаткове введення 15% добавки підвищує вологість дріжджового тесту та активізує кислотонакопичення у напівфабрикатах, забезпечуючи дріжджові клітини додатковим харчуванням у вигляді цукрів та полісахаридів, вміст яких становить 15% – 17%. Інтенсифікація кислотонакопичення обумовлена хімічним складом ягідно-овочевого пюре, що вводяться, а саме, наявністю в ньому відновлювальних цукрів - глюкози, мальтози і фруктози, які під дією зімазного комплексу ферментів дріжджової клітини в процесі спиртового бродіння, що викликається дріжджами.

Таким чином, введення добавки дозволяє збагатити тісто додатково необхідними для бродіння цукром.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РОЗШИРЕННЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕКАРНІ ФОП САМБРОС Н.М. В М. ОДЕСА З ВПРОВАДЖЕННЯМ БУЛОЧНИХ ВИРОБІВ З НЕТРАДИЦІЙНИМИ ВИДАМИ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Хліб і борошняні вироби традиційно є одними з основних продуктів харчування в раціоні українців. Саме на них припадає близько 40% калорій, одержуваних середнім жителем нашої країни протягом дня. Однак, незважаючи на стратегічний характер галузі, споживання хлібобулочних виробів, а значить і обсяг ринку, стабільно скорочується в останні роки. 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.

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 інформацією Всеукраїнської асоціації пекарів, ще 30 років тому середньодобове споживання хліба в Україні становило 354 г на людину. Останніми роками, відповідно до офіційної статистики, на одну людину припадає близько 50 г, але в продовольчому кошику закладено 270 г хліба на добу, повідомляє AgroPortal.ua. Насправді ж реальне середньодобове споживання хліба в Україні сьогодні складає близько 200 г на людину. Це пояснюють тим, що до 50% виробників перейшли до тіньового сектору економіки, та й кількість населення, яке фігурує у офіційній статистиці - некоректна. Крім того, спостерігається зниження обсягів виробництва за рахунок зменшення кількості споживачів, яка цього року скоротилася, як мінімум, на 20%. Також на споживання вплинула і зміна культури споживання та підвищення ціни на хліб.

У ВАП також відзначають, що сьогодні зменшення попиту на хлібобулочні вироби масових сортів. Маються на увазі традиційні сорти хліба простої рецептури і найнижчого цінового діапазону. У той же час збільшується попит на випічку високої цінової категорії - хлібобулочних виробів із додатковими властивостями: безглютеновий хліб чи вироби з фортифікованого (збагаченого певними корисними речовинами) борошна, застосування якого складає вже близько 3% ринку.

До слова, за результатом маркетингового дослідження, ціна хлібобулочних виробів для споживача знаходиться лише на 3-му місці, а важливішими критеріями є свіжість і якість. Тому у структурі виробництва хліба значно збільшується сектор крафтового хліба, який виробляється на невеликих пекарнях за оригінальною рецептурою. Собівартість його значно вища, але попит постійно зростає. Ще однією перспективною групою на ринку є заморожені хлібобулочні вироби, які вдома зберігають у холодильнику, а при потребі швидко допікають, отримуючи свіжі пухкі продукти.

Ринок хліба та хлібобулочних виробів в нашій країні демонстрував переважно негативну динаміку протягом останніх 5 років. Сьогодні аналітики говорять про наявність в Україні 400 промислових підприємств, що випускають хлібобулочні вироби, і близько 400 міні-пекарнях продуктивністю від 1 тонни на рік. Проте, за останні 2 роки закрилося близько 150 підприємств, які не витримали конкуренції на ринку¹.

¹ Ринок хлібобулочних виробів в Україні: за цінами наздоганяємо Європу. URL: <https://app.agro-online.com/22395/details/> (дата звернення 30.11.2023)

За останні 5 років, пекарні пропонували стандартні види продукції, але зараз багато переорієнтуються на виробництво екзотичних сортів хліба і солодку випічку.

На сьогоднішній день в Україні працюють переважно міні-пекарні з неповним циклом виробництва, але останнім часом активно почали з'являтися і пекарні повного циклу.

Щорічно в Україні виробляється понад 1,1 млн тонн хліба та хлібобулочних виробів, а також більш 0,11 млн т кондитерських виробів і тортів.

Але основна причина даного спаду не зниження попиту на продукцію, а присутність на ринку великого тіньового сегмента - продажу хліба та хлібобулочних виробів через фізосіб-підприємців, статистика по яких не ведеться.

При цьому потенційна ємність ринку становить близько 3,5-3,7 млн. тонн хлібобулочної продукції в рік.

Виробництво соціальних сортів хліба становить близько 80% від загального обсягу виробництва, преміальні сорти займають всього 5%, функціональні - 3%.

Найпопулярнішими видами хлібобулочних виробів є ватрушки, булочки та коржики, які займають близько 37% сукупного обсягу даного ринку.

Більше 90% ринку хліба та хлібобулочних виробів України становить продукція національного виробника.

Так, хліб з висівками хоча б іноді купують 20,5% споживачів, питома вага споживачів зернового, бездрожжевого і гречаного хліба становить 12,1%. Регулярно купують ці види хліба 3,1% і 1,1% споживачів відповідно.

Але найбільш популярними видами сортами залишаються пшеничний і житній хліб. Їх періодично купують 89,3% і 55,7% споживачів, найчастіше - 66,1% і 18,5% споживачів.

Хліб не рідше 1 разу на місяць купують 96,2% українців, булочні вироби - 79,3% українців, сушки, бублики, сухарі, соломку - 46,2% українців².

² В Україні масово закриваються пекарні. URL: <https://app.agro-online.com/22395/details/> (дата звернення 30.11.2023)

РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції

3.1.1. Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції (до розширення виробництва)

В пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса встановлено три механізованих ліній на базі сучасного технологічного обладнання для випуска широкого асортименту хлібобулочних виробів.

До розширення виробництва на підприємстві виготовлялась наступна продукція:

Таблиця 3.1 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Хліб «Літній»	Хліб «Рідний край»	Булочки шкільні 1 с.	Вологість, %
Борошно житнє обдирне	-	40	-	14,5
Борошно пшеничне 1 с.	100	60	100	14,5
Дріжджі	1,5	1.0	3.5	75.0
Сіль	1,4	2.25	1.3	0,25
Цукор-пісок	-	-	6.2	0,15
Маргарин столовий	-	-	10	16.5
Поліпшувач «Амбра»	-	0,04	-	-
Суша закваска «Вітакон екстра»	-	0,4	-	-
Олія соняшникова	1,0	-	-	0,2
Разом, кг	103,9	103,69	121.0	-

Фізико-хімічні показники якості виробів наведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. - Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	Ма-са кг	ДСТУ, ТУ	Вид виробу	Показники якості				
				Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %	Вміст цукру	Вміст жиру
Хліб «Літній»	0.6	ДСТУ 7517-2014	Под.	44	3	67	-	-
Хліб «Рідний край»	0.7	ДСТУ 4583-2006	Под.	49	8	46	-	-
Булочки шкільні 1 с.	0.1	ТУ У 15.8.-05415042-002:2011	Под.	34	3	-	6	8

3.1.2. Обґрунтування асортименту, рецептура і формування показників якості продукції (після розширення виробництва)

В якості розширення асортименту, пропонуємо випускати замість булочки шкільної з пшеничного борошна 1-го сорту – батон «Домашній» з пшеничного борошна вищого сорту масою 0,4 кг. та булку «Буковинську» з пшеничного борошна вищого сорту масою 0,3 кг.

Таблиця 3.3 - Нормативна рецептура на 100 кг борошна

Найменування сировини	Хліб «Літній»	Хліб «Рідний край»	Батон «Домашній»	Булка «Буковинська»	Вологість, %
Борошно житнє обдирне	-	40	-	-	14,5
Борошно пшеничне в/с.	-	-	100	100	
Борошно пшеничне 1 с.	100	60	-	-	14,5
Дріжджі	1,5	1,0	1,5	3,0	75,0
Сіль	1,4	2,25	1,3	1,3	0,25
Цукор-пісок	-	-	3,0	4,0	0,15
Маргарин столовий	-	-	1,5	4,0	16,5
Молоко сухе знежирене	-	-	1,0	1,5	12
Поліпшувач «Амбра»	-	0,04	-	-	-
Яйця курячі. шт./кг				60/2,4	75,0
Суша закваска «Вітакон екстра»	-	0,4	-	-	-
Олія соняшникова	1,0	-	-	-	0,2
Разом, кг	103,9	103,69	108,3	116,2	-

Фізико-хімічні показники якості виробів наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4. - Фізико-хімічні показники якості виробів

Найменування виробів	Ма-са кг	ДСТУ, ТУ	Вид виробу	Показники якості				
				Вологість, %	Кислотність, град	Пористість, %	Вміст цукру	Вміст жиру
Хліб «Літній»	0.6	ДСТУ 7517-2014	Под.	44	3	67	-	-
Хліб «Рідний край»	0.7	ДСТУ 4583-2006	Под.	49	8	46	-	-
Батон «Домашній»	0,4	ТУ У 15.8.-00389676-001:2009	Под.	42	2,5	70	3,5± 1,0	-
Булка «Буковинська»	0,3	ТУ У 15.8.-00389676-001:2009	Под.	37	3,0	-	4,5± 1,0	3,2± 0,5

3.2. Вибір і розрахунок продуктивності печей

В пекарні ФОП Самброс Н.М. в м. Одеса встановлено три ротаційних печі марки Miwe Rollin на одну стелажну теліжку с 18 листами. Розмір листа 600*800 мм.

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

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

$$N_1 = (B - a) / (b + a) \quad (1)$$

$$N_2 = (L - a) / (l + a) \quad (2)$$

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

Годинну продуктивність печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{г}} = \frac{n \cdot N \cdot 60}{t \cdot m}, \quad (3)$$

де N – кількість виробів на листі, шт; n - кількість листів, шт; m – маса виробу; t - тривалість випікання, хв.

Добову продуктивність печі визначають за формулою

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{г}} \cdot 23 \quad (4)$$

3.2.1. Вибір і розрахунок продуктивності печей до розширення виробництва

Визначимо годинну продуктивність (у кг/год.) при випіканні хліба «Літнього» подового за формулою:

1) кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 1:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{170 + 20} = 3.05 \text{ Приймаємо } N_1 = 3 \text{ шт.}$$

2) кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 2:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{170 + 20} = 4,1 \text{ Приймаємо } N_2 = 4 \text{ шт.}$$

3) кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою :

$$n_{\text{л}} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3:

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \cdot 18 \cdot 0,6 \cdot 60}{40} = 194,4 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 4:

$$P_{\text{доб}} = 194,4 \cdot 23 = 4471,4 \text{ кг/добу}$$

Визначимо годинну продуктивність (у кг/год.) при випіканні хліба «Рідний край» подового за формулою:

1) кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 1:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{260 + 20} = 2,07 \text{ Приймаємо } N_1 = 2 \text{ шт.}$$

2) кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 2:

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

3) кількість виробів на листі, $n_{л}$ визначаємо за формулою:

$$n_{л} = 4 \cdot 2 = 8 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3:

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 18 \cdot 0,7 \cdot 60}{40} = 151,2 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 4:

$$P_{\text{доб}} = 151,2 \cdot 23 = 3477,6 \text{ кг/добу}$$

Булочки «Шкільні» мають розміри 100*100. Тривалість випікання-16-20 хв.

1) кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 1:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{100 + 20} = 4,8 \text{ Приймаємо } N_1 = 4 \text{ шт.}$$

2) кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 2:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{100 + 20} = 6,5 \text{ Приймаємо } N_2 = 6 \text{ шт.}$$

3) кількість виробів на листі, $n_{л}$ визначаємо за формулою:

$$n_{л} = 6 \cdot 4 = 24 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3:

$$P_{\text{год}} = \frac{24 \cdot 18 \cdot 0,1 \cdot 60}{20} = 129,6 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 4:

$$P_{\text{доб}} = 129,6 \cdot 23 = 2981 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 3.5 - Уточнена продуктивність підприємства до розширення виробництва

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг
Хліб «Літній»	0.6	194,4	23	4471,4
Хліб «Рідний край»	0.7	151,2	23	3477,6
Булочки шкільні 1 с.	0.1	129,6	23	2981
Всього, кг	-	-	-	10930

Таблиця 3.6 - Графік роботи печей до розширення виробництва

Зміни	1 зміна	2 зміна	3 зміна
Годин на добу	з 23 до 7 год.	з 7 до 15 год.	з 15 до 23 год.
Лінія №1	Хліб «Літній»		
Лінія №2	Хліб «Рідний край»		
Лінія №3	Булочки шкільні 1 с.		

3.2.2. Вибір і розрахунок продуктивності печей після розширення виробництва

На лінії № 3, замість виробництва булочок шкільних, ми пропонуємо випускати **батон «Домашній» та булку «Буковинську».**

Визначимо годинну продуктивність (у кг/год.) при випіканні **батона «Домашнього»** подового за формулою:

1) кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 1:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{260 + 20} = 2,07 \text{ Приймаємо } N_1 = 2 \text{ шт.}$$

2) кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 2:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{120 + 20} = 5,5 \text{ Приймаємо } N_2 = 5 \text{ шт.}$$

3) кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою:

$$n_{\text{л}} = 5 \cdot 2 = 10 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3:

$$P_{\text{год}} = \frac{10 \cdot 18 \cdot 0,4 \cdot 60}{25} = 172,8 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 4:

$$P_{\text{доб}} = 172,8 \cdot 23 = 3974 \text{ кг/добу}$$

Визначимо годинну продуктивність (у кг/год.) при випіканні **булки «Буковинської»** подового за формулою:

1) кількість виробів по довжині N_1 листа визначаємо за формулою 1:

$$N_1 = \frac{600 - 20}{160 + 20} = 3,2 \text{ Приймаємо } N_1 = 3 \text{ шт.}$$

2) кількість виробів по ширині листа N_2 визначаємо за формулою 2:

$$N_2 = \frac{800 - 20}{160 + 20} = 4,3 \text{ Приймаємо } N_2 = 4 \text{ шт.}$$

3) кількість виробів на листі, $n_{\text{л}}$ визначаємо за формулою:

$$n_{\text{л}} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою 3:

$$P_{\text{год}} = \frac{12 \cdot 18 \cdot 0,3 \cdot 60}{30} = 129,6 \text{ кг/год.}$$

Добову продуктивність печі визначаємо за формулою 4:

$$P_{\text{доб}} = 129,6 \cdot 23 = 2980,8 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 3.7 - Уточнена продуктивність підприємства після розширення виробництва

Найменування виробів	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи печей, год	Добове вироблення, кг
Хліб «Літній»	0.6	194,4	23	4471,4
Хліб «Рідний край»	0.7	151,2	23	3477,6
Батон «Домашній»	0,4	172,8	11,5	1987,2
Булка «Буковинська»	0,3	129,6	11,5	1490,4
Всього, кг	-	-	-	11426,6

Таблиця 3.8 - Графік роботи печей після розширення виробництва

Зміни	1 зміна	2 зміна
Годин на добу	з 23 до 11 год.	з 11 до 23 год.
Лінія №1	Хліб «Літній»	
Лінія №2	Хліб «Рідний край»	
Лінія №3	Батон «Домашній»	Булка «Буковинська»

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:

$$V_{\text{хл}} = \sum G_i \frac{100 - W_{\text{CP}}}{100 - W_T} = (1 - 0,01\Delta q_{\text{БР}})(1 - 0,01\Delta q_{\text{УП}})(1 - 0,01\Delta q_{\text{УС}})$$

де G_i - загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг.;

w_{CP} – середньозважена вологість сировини, %;

w_T – вологість тіста, %;

$\Delta q_{\text{БР}}$, $\Delta q_{\text{УП}}$, $\Delta q_{\text{УС}}$ – відповідно витрати при бродінні (2 – 3%), при випіканні (6-14%) та усиханні (3 – 4%).

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

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

де G_m, G_{dp}, G_c - витрати борошна, дріжджів, солі за рецептурою, кг.

Розрахунок виходу хліба «Літнього»:

Визначаємо вологість тіста, W_T , %, за формулою:

$$W_T = W_{xл} + n$$

$W_{xл}$ - вологість хліба за стандартом, %

n - різниця між вологістю тіста та м'якушем холодного хліба, %

$$W_T = 44 + 1 = 45\%$$

Визначаємо середньозважену вологість сировини в тісті, W_{cp} , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0,25 + 1 \cdot 0,2}{103,9} = 15,04\%$$

Розраховуємо вихід хліба $B_{xл}$, %, за формулою:

$$B_{xл} = 103,9 \frac{100 - 15,04}{100 - 45,0} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 11)(1 - 0,01 \cdot 4) = 133,0\%$$

Розрахунок виходу хліба «Рідний край»:

Вологість тіста W_T , % визначаємо за формулою: $W_T = 49 + 1 = 50$ %

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, W_{cp} , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 2,25 \cdot 0,25 + 0,44 \cdot 12}{103,69} = 14,76\%$$

Вихід хліба пшеничного $B_{xл}$, % розраховуємо за формулою:

$$B_{xл} = 103,69 \frac{100 - 14,76}{100 - 50} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 10)(1 - 0,01 \cdot 4) = 138,26\%$$

Розрахунок виходу булочки «Шкільної»:

Вологість тіста W_T , % визначаємо за формулою $W_T = 34 + 1 = 35$ %

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, W_{cp} , %, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 75 + 1,3 \cdot 3 + 6,2 \cdot 0,15 + 10 \cdot 16,5}{121} = 15,24 \%$$

Вихід хліба $B_{xл}$, % розраховуємо за формулою:

$$B_{xл} = 121 \frac{100 - 15,24}{100 - 35} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 16)(1 - 0,01 \cdot 4) = 128,26\%$$

Розрахунок виходу батона «Домашнього»:

Вологість тіста $W_T, \%$ визначаємо за формулою $W_T = 42 + 1 = 43 \%$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, $W_{cp}, \%$, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25 + 3,0 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 16,5 + 1 \cdot 12}{108,3} = 14,77 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}, \%$ розраховуємо за формулою:

$$B_{хл} = 108,3 \frac{100 - 14,77}{100 - 43} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 12,0)(1 - 0,01 \cdot 4) = 132,7\%$$

Розрахунок виходу булки «Буковинської»:

Вологість тіста $W_T, \%$ визначаємо за формулою $W_T = 37 + 1 = 38 \%$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини в тісті, $W_{cp}, \%$, за формулою:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 3 \cdot 75 + 1,3 \cdot 0,25 + 4,0 \cdot 0,15 + 4,0 \cdot 16,5 + 1,5 \cdot 12 + 2,4 \cdot 75}{116,2} = 15,34 \%$$

Вихід хліба $B_{хл}, \%$ розраховуємо за формулою:

$$B_{хл} = 116,2 \frac{100 - 15,34}{100 - 38} (1 - 0,01 \cdot 3)(1 - 0,01 \cdot 10,0)(1 - 0,01 \cdot 4) = 132,7\%$$

Таблиця 3.9 - Вихід хлібобулочних виробів

Найменування	Маса, кг	Вихід, %		Відхилення
		розрахунковий	плановий	
Хліб «Літній»	0.6	133,0	132,5	+0,5
Хліб «Рідний край»	0.7	138,26	138,5	-0,24
Булочки шкільні 1 с.	0.1	128.56	128.0	+0.26
Батон «Домашній»	0,4	132,7	132,5	+0,2
Булка «Буковинська»	0,3	133	133	0

Розрахунковий вихід виробів повинен відповідати плановому (або перевищувати його в межах 0,2 – 0,3%)

3.4. Розрахунок необхідної кількості сировини

Визначаємо кількість борошна, яке витрачається за добу $M_{\text{доб}}$, кг, за формулою:

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

де $P_{\text{доб}}$ – добове вироблення окремого сорту хліба, кг.

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

Визначаємо добову витрату додаткової сировини $q_{i/\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$q_{i/\text{доб}} = \frac{M_{\text{доб}} \cdot G_i}{100}$$

де G_i – витрати додаткової сировини за рецептурою, кг.;

До розширення виробництва

Хліб «Літній»:

$$M_{\text{доб}} = 4471,4 \cdot 100 / 133 = 3362 \text{ кг}$$

Хліб «Рідний край»:

$$M_{\text{доб}} = 3477,6 \cdot 100 / 138,26 = 2515 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб ж}} = 3477,6 \cdot 40 / 138,26 = 1006 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб 1с}} = 2515 - 1006 = 1509 \text{ кг}$$

Булочки «Шкільні»:

$$M_{\text{доб}} = 2981 \cdot 100 / 128,56 = 2319 \text{ кг}$$

Після розширення виробництва

Хліб «Літній»:

$$M_{\text{доб}} = 4471,4 \cdot 100 / 133 = 3362 \text{ кг}$$

Хліб «Рідний край»:

$$M_{\text{доб}} = 3477,6 \cdot 100 / 138,26 = 2515 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб ж}} = 3477,6 \cdot 40 / 138,26 = 1006 \text{ кг}$$

$$M_{\text{доб 1с}} = 2515 - 1006 = 1509 \text{ кг}$$

Батон «Домашній»:

$$M_{\text{доб}} = 1978,2 \cdot 100 / 132,7 = 1491 \text{ кг}$$

Булка «Буковинська»:

$$M_{\text{доб}} = 1490,4 \cdot 100 / 133 = 1121 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 - Добові витрати та запас сировини

Найменування виробів	Добова витрата сировини, кг													
	Добове вироблення, кг	Вихід, %	Борошно пшеничне в/с	Борошно пшеничне 1 с	Борошно житнє обдирне	Дріжджі пресовані	Сіль харчова	Цукор-пісок	Маргарин	Молоко сухе	Олія соняшникова	Полішувач «Амбра»	Суша закваска «Вітакон екстра»	Яйця курячі
До розширення виробництва														
Хліб «Літній»	4471,4	133,0	-	3362	-	50,4	47,1	-	-	-	33,6	-	-	-
Хліб «Рідний край»	3477,6	138,26	-	1506	1006	22,1	50	-	-	-	-	1	10	-
Булочки шкільні 1 с.	2981	128,56	-	2319	-	81,2	30,1	143,8	231,9	-	-	-	-	-
Всього, кг/добу	10930	-	-	7187	1006	153,7	127,2	143,8	231,9	-	33,6	1	10	-
Термін зберігання, діб	-	-	7	7	7	3	15	15	5	15	15	15	15	5
Запас сировини, кг			-	50309	7042	461	1908	2157	1160	-	504	15	150	-
Після розширення виробництва														
Хліб «Літній»	4471,4	133,0	-	3362	-	50,4	47,1	-	-	-	33,6	-	-	-
Хліб «Рідний край»	3477,6	138,26	-	1506	1006	22,1	50	-	-	-	-	1	10	-
Батон «Домашній»	1987,2	132,7	1491	-	-	22,4	19,4	44,7	22,4	14,9	-	-	-	-
Булка «Буковинська»	1490,4	133	1121	-	-	33,6	14,6	44,8	44,8	16,8	-	-	-	26,9
Всього, кг/добу	11426,6	-	2612	4868	1006	128,5	131,1	89,5	67,2	31,7	33,6	15	150	26,9
Термін зберігання, діб	-	-	7	7	7	3	15	15	5	15	15	15	15	5
Запас сировини, кг			18284	34076	7042	386	1967	1343	336	476	504	15	150	135

3.5. Розрахунок пофазних і виробничих рецептур тіста

3.5.1. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба «Літнього»

Тісто готуємо безопарно.

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

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

$$G_m = 103,9 \frac{100 - 15,04}{100 - 45} = 160,5 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\epsilon}^m = G_m - \sum G_i$$

$$G_{\epsilon}^m = 160,5 - 103,9 = 56,6 \text{ кг.}$$

Витрати дріжджової суспензії складають:

$$G_{\text{др сусп}} = G_{\text{др}} (1+a),$$

де $G_{\text{др}}$ – маса пресованих дріжджів за рецептурою, кг.

a – витрата води на розведення 1 кг пресованих дріжджів, кг.

$$G_{\text{др сусп}} = 1,5 \cdot (1+3) = 6,0 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{в/др сусп}} = G_{\text{др сусп}} - G_{\text{др}}$$

$$G_{\text{в/др сусп}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c}{0,26}$$

де 26 – концентрація сольового розчину, %.

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,4}{0,26} = 5,4 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{р.с}}^{\epsilon} = G_{\text{р.с}} - G_c,$$

$$G_{\text{в/с р-ні}} = 5,4 - 1,4 = 4,0 \text{ кг.}$$

Визначаємо залишок води на заміс тіста, $G_{\text{в/т зал}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в/т зал}} = G_{\text{в}} - (G_{\text{в/др сусп}} + G_{\text{в/с р-ні}} + G_{\text{в/с.м}} + G_{\text{в/с ц}}),$$

$$G_{\text{в/т зал}} = 56,6 - (4,5 + 4,0) = 48,1 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.11 - Пофазна рецептура приготування тіста для хіба
«Літнього» з 100 кг. борошна

Сировина і н/ф	Тісто, кг	
	Всього	Тісто
Борошно пшен. 1-го сорту	100	100
Вода	56,6	48,1
Дріжджова суспензія	1,5	6,0
Сольовий розчин	1,4	5,4
Олія соняшникова	1,0	1,0
Всього	160,5	160,5

3.5.2. Розрахунок пофазної рецептури тіста для булки «Буковинської»
Тісто готуємо безопарно.

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

$$G_m = 116,2 \frac{100 - 15,34}{100 - 38} = 157,3 \text{ кг.}$$

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

$$G_e^m = 157,3 - 116,2 = 41,1 \text{ кг.}$$

Витрати дріжджової суспензії складають:

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

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

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

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

$$G_{р.с} = \frac{1,3}{0,26} = 5 \text{ кг.}$$

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

$$G_{в/с\ р-ну} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Витрати цукрового розчину (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_{р.с.} = 4 \times 100/50 = 8 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розчинення цукру складає:

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

Витрати розчину сухого молока (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_{р.с.м.} = 1,5 \times 100/10 = 15 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розчинення цукру складає:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.м}} = 15 - 1.5 = 13.5 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на заміс тіста, $G_{\text{в/т зал}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в/т зал}} = 41,1 - (9 + 3,7 + 4 + 13,5) = 10,9 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.12 - Пофазна рецептура приготування тіста для булки «Буковинської» з 100 кг. борошна

Сировина і н/ф	Тісто, кг	
	Всього	Тісто
Борошно пшен. в/с	100	100
Вода	10,9	10,9
Дріжджова суспензія	12	12
Сольовий розчин	5	5
Розчин цукру	8	8
Розчин сухого молока	15	15
Маргарин	4	4
Яйця курячі	2.4	2.4
Всього	157.3	157.3

3.5.3. Розрахунок пофазної рецептури тіста для батона «Домашнього»

Тісто готуємо безопарно.

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

$$G_{\text{т}} = 108,3 \frac{100 - 14,77}{100 - 43} = 161,9 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{м}} = 161,9 - 108,3 = 53,6 \text{ кг.}$$

Витрати дріжджової суспензії складають:

$$G_{\text{др сусп}} = 1,5 \cdot (1 + 3) = 6,0 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{в/др сусп}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,3}{0,26} = 5 \text{ кг.}$$

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

$$G_{\text{в/с р-ні}} = 5 - 1,3 = 3,7 \text{ кг.}$$

Витрати цукрового розчину (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_{p.c.} = 3 \times 100/50 = 6 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розчинення цукру складає:

$$G_B^{p.c.} = 6 - 3 = 3 \text{ кг}$$

Витрати розчину сухого молока (в кг) на заміс тіста визначають за формулою

$$G_{p.c.m.} = 1.0 \times 100/10 = 10 \text{ кг}$$

Маса води (у кг) для розчинення цукру складає:

$$G_B^{p.c.m.} = 10 - 1.0 = 9,0 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на заміс тіста, $G_{в/т \text{ зал}}$, кг, за формулою:

$$G_{в/т \text{ зал}} = 53,6 - (9 + 3,7 + 3 + 4,5) = 33,4 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.13 - Пофазна рецептура приготування тіста для батона
«Домашнього» з 100 кг. борошна

Сировина і н/ф	Тісто, кг	
	Всього	Тісто
Борошно пшен. в/с	100	100
Вода	53,6	33,4
Дріжджова суспензія	1,5	6
Сольовий розчин	1,3	5
Розчин цукру	3,0	6
Розчин сухого молока	1,0	9
Маргарин	1,5	1,5
Всього	161,9	161,9

3.5.4. Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба «Рідний край»

Тісто готуємо на густій опарі. Час бродіння опари – 60-80 хв. В тісто вноситься суха закваска. Час бродіння тіста – 25-30 хв

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

$$G_m = 103,69 * \frac{100 - 14,76}{100 - 50} = 176,8 \text{ кг}$$

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

$$G_e^m = 176,8 - 103,69 = 73,11 \text{ кг}$$

Визначаємо масу опари (в кг.) за формулою:

$$G_o = \frac{(G_{\sigma} \cdot \frac{100 - W_{\sigma}}{100} + G_{op.} \cdot \frac{100 - W_{op.}}{100}) \cdot 100}{100 - W_o}$$

$$G_o = \frac{(60 \cdot \frac{100 - 14,5}{100} + 4,0 \cdot \frac{100 - 75,0}{100}) \cdot 100}{100 - 50} = 104,6 \text{ кг.}$$

Визначимо витрати води для замісу опари (в кг.) за формулою:

$$G_{\sigma}^o = G_o - (G_{\sigma}^o + G_{др.сусп.})$$

$$G_{\sigma}^o = 104,6 - (60 + 4) = 40,6 \text{ кг.}$$

Витрати розчину солі (кг) для замісу тіста

$$G_{р.с.} = 2,25 / 0,26 = 8,69 \text{ кг}$$

Витрати води (кг) для приготування розчину солі

$$G_{в/р.с.} = 8,69 - 2,25 = 6,44 \text{ кг}$$

Витрати дріжджової суспензії складають:

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

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, $G_{в/др.сусп.}$, кг., за формулою:

$$G_{в/др.сусп.} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг.}$$

Витрати води (кг) для замісу тіста складають

$$G_{в/т} = 73,11 - (40,6 + 6,44 + 3) = 23,07 \text{ кг}$$

Результати розрахунків вносимо у таблицю.3.14

Таблиця 3.14 - Пофазна рецептура приготування тіста із 100 кг борошна для хліба «Рідний край»

Сировина і н/ф	Тісто, кг		
	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшен. 1-го сорту	60	60	-
Борошно житнє обдирне	40	-	40
Вода	-	40,6	26,07
Дріжджова суспензія	1,0	4	4,0
Сольовий розчин	2,25	-	8,69
Поліпшувач «Амбра»	0,04	-	0,04
Суша закваска «Вітакон екстра»	0,4	-	0,4
Опара	-	-	104,6
Всього	176,8	104,6	176,8

3.5.5. Розрахунок виробничих рецептур тіста для хліба «Літнього».

При періодичному способі приготування тіста розрахунок витрат сировини ведуть на 1 заміс (1 порцію). Приймаємо тістомісильну машину Diosna SP 120 D с об'ємом дежі 180 л.

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

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

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

q – норма завантаження на 100 л геометричного об'єму ємкості для замісу тіста, кг. (для борошна 1-го сорту – 36, вищого сорту – 32)

$$M_{max}^{1зам} = \frac{180 * 36}{100} = 64,8 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год):

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

$$M_{год} = \frac{194,4 * 100}{133} = 146,2 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год дорівнює:

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

$$n_{зам} = \frac{146,2}{64,8} = 2,25 \approx 3$$

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

$$r = \frac{60}{n_{зам}^*}$$

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

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

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

$$M_{1зам} = \frac{146,2}{2,25} = 65 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

Таблиця 3.15 Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	В тісто, кг
Борошно пшеничне 1-го сорту	65
Дріжджова суспензія	3,9
Розчин солі	3,51
Олія соняшникова	0,65
Вода	31,27
Всього	104,3

3.5.6. Розрахунок виробничих рецептур тіста для булки «Буковинської».

Приймаємо тістомісильну машину Diosna SP 120 D с об'ємом дежі 180 л.

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

$$M_{max}^{1зам} = \frac{180 * 32}{100} = 57,6 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год):

$$M_{год} = \frac{129,6 * 100}{133} = 97,4 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год дорівнює:

$$n_{зам} = \frac{97,4}{57,6} = 1,69 \approx 2$$

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

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

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

$$M_{1зам} = \frac{97,4}{1,69} = 57,6 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

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

Таблиця 3.16 Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшен. в/с	57,6
Вода	6,28
Дріжджова суспензія	6,91
Сольовий розчин	2,88
Розчин цукру	4,61
Розчин сухого молока	8,64
Маргарин	2,3
Яйця курячі	1,38
Всього	90,6

3.5.7. Розрахунок виробничих рецептур тіста для батона «Домашнього».

Приймаємо тістомісильну машину Diosna SP 120 D с об'ємом дежі 180 л.

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

$$M_{\text{max}}^{\text{зам}} = \frac{180 * 32}{100} = 57,6 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год):

$$M_{\text{год}} = \frac{172,8 * 100}{132,7} = 130,2 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год дорівнює:

$$n_{\text{зам}} = \frac{130,2}{57,6} = 2,26 \approx 3$$

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

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

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

$$M_{\text{зам}} = \frac{130,2}{2,26} = 57,6 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{\text{зам}} = \frac{M_{\text{зам}} * G_i}{100}$$

Таблиця 3.17 Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

Сировина і н/ф	Тісто, кг
Борошно пшен. в/с	57,6
Вода	19,24
Дріжджова суспензія	3,46
Сольовий розчин	2,88
Розчин цукру	3,46
Розчин сухого молока	5,18
Маргарин	0,86
Всього	93,25

3.5.8. Розрахунок виробничих рецептур тіста для хліба «Рідний край».

Приймаємо тістомісильну машину Diosna SP 120 D с об'ємом дежі 180 л.

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

$$M_{\max}^{1\text{зам}} = \frac{180 * 36}{100} = 64,8 \text{ кг/л}$$

Годинні витрати борошна (кг/год):

$$M_{\text{год}} = \frac{151,2 * 100}{138,26} = 109,4 \text{ кг/год}$$

Кількість замісів на 1 год дорівнює:

$$n_{\text{зам}} = \frac{109,4}{64,8,6} = 1,69 \approx 2$$

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

$$r = \frac{60}{2} = 30$$

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

$$M_{1\text{зам}} = \frac{109,4}{1,69} = 64,7 \text{ кг/год}$$

Витрати сировини і напівфабрикатів на 1 заміс (кг)

$$g_i^{1\text{зам}} = \frac{M_{1\text{зам}} * G_i}{100}$$

Таблиця 3.18 Виробнича рецептура приготування тіста (періодичний спосіб)

	Опара	Тісто
Борошно пшен. 1-го сорту	38,82	-
Борошно житне обдирне	-	25,88
Вода	26,27	16,87
Дріжджова суспензія	2,59	2,59
Сольовий розчин	-	5,62
Поліпшувач «Амбра»	-	0,026
Суша закваска «Вітакон екстра»	-	0,26
Опара	-	67,687
Всього	67,68	114,39

3.6. Вибір і розрахунок технологічного обладнання основних відділень підприємства

3.6.1. Склади основної та додаткової сировини

Борошно на пекарні зберігають безтарно. Площа складу розрахована на 7-добовий запас борошна. Приймаємо до установки бункера марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS. Бункера розраховані для зберігання борошна на 9 т і мають габаритні розміри 2*2*4,5 м.

Визначаємо загальний об'єм ємкостей для зберігання борошна за сортами, $V_{\text{заг}}, \text{ м}^3$, за формулою:

$$V_{\text{заг}} = \frac{M_{\text{в\,доб}} \cdot n}{\rho} + \frac{M_{\text{I\,доб}} \cdot n}{\rho} + \frac{M_{\text{обд.\,доб}} \cdot n}{\rho},$$

де $M_{\text{в\,доб}}, M_{\text{I\,доб}}, M_{\text{обд.\,доб}}$ - добова витрата борошна за сортами, кг.,

n - термін зберігання борошна, діб,

ρ - густина борошна, кг/м^3 ,

$$V_{\text{заг}} = (18284 + 34076 + 7042) / 550 = 108 \text{ м}^3$$

Визначаємо кількість ємкостей для зберігання окремих сортів борошна, N , шт. за формулою:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} \cdot n}{Q},$$

де $M_{\text{доб}}$ – добова витрата борошна по сортам, кг.,

Q – місткість силосу, кг.

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту, $N_{\text{в.с}}$, шт.

$$N_{\text{в.с}} = 18284 / 9000 = 2 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна пшеничного 1-го сорту, $N_{1\text{с}}$, шт.

$$N_{1\text{с}} = 34076 / 9000 = 3.7 = 4 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість бункерів для зберігання борошна житнього сіяного, $N_{\text{ж}}$, шт.

$$N_{\text{ж}} = 7042 / 9000 = 0.78 = 1 \text{ шт.}$$

Визначаємо загальну кількість складських ємкостей, враховуючи один бункер для санобробки за формулою:

$$N_{\text{заг.}} = N_1 + N_2 + N_3$$

$$N_{\text{заг.}} = 2 + 4 + 1 = 7 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 8 бункерів марки EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS.

Сіль кухонна

Зберігається в установці «мокрого» зберігання солі Т1-ХСУ-2, яка вміщує 2 т. При добових витратах солі 388,2 кг цього запасу вистачить на:

$$2000 / 131,1 = 15,25 \text{ діб.}$$

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

Об'єм витратних ємкостей для сольового розчину в зміну

$$V_{\text{с.р}} = (131,1 * (1 + 0,15) * 100) / 3 * 26 * 1200 = 0,16 \text{ м}^3$$

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

$$N_{\text{ч}^{\text{с.р}}} = 0,16 / 0,3 = \approx 1 \text{ чан}$$

Дріжджі пресовані

Для розчинення дріжджів вживаний дріжджімешалку Х- 14, місткістю 0,34 м³. Об'єм місткостей необхідних для розведення дріжджів в добу знайдемо по формулі:

$$V = (1 + a) \cdot (1 + k) \cdot G_{др} / \rho ,$$

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

$$V = (128,5 \cdot (1 + 3) \cdot (1 + 0,2) / 3 \cdot 1050 = 0,195 \text{ м}^3$$

Кількість завантажень пресованих дріжджів необхідних в добу:

$$n = V_p / V_{ст} = 0,195 / 0,3 = 0,65 = 1 \text{ раз}$$

Як витратні місткості передбачаємо дріжджірастительні чани РЗ-ХЧД-3 об'ємом 300 л.

Їх число для змінного запасу дріжджової суспензії станове:

$$N = 0,195 / 0,3 = \approx 1 \text{ шт.}$$

Цукор-пісок

Для розчинення цукру вживаний цукрожиророзчинник СЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розчинення цукру в добу визначаємо по формулі :

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

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

C_{цук} - концентрація розчину цукру, %.

$$V = (89,5 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 / 50 \cdot 1230 = 0,16 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі ХЕ-48 об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,16 / 0,3 = \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень цукру-піску рівне:

$$n = 0,16 / 0,2 = 0,84 = 1 \text{ раз}$$

Маргарин

Для розтоплення маргарину вживаний цукрожиророзчинник СЖР- 300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розтоплення маргарину в добу визначаємо по формулі :

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

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

C_{мар} - концентрація розчину, %.

$$V = (67,2 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 / 980 \cdot 100 = 0,08 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-100 з водяною сорочкою об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,08 / 0,1 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень маргарину рівне:

$$n = 0,08 / 0,2 = 1 \text{ раз}$$

Молоко сухе

Для розчинення сухого молока вживаний цукрожиророзчинник СЖР-300, місткістю 0,2 м³. Об'єм місткостей необхідних для розтоплення маргарину в добу визначаємо по формулі :

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

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

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

$$V = (31,7 \cdot (1 + 0,15) \cdot 100 \cdot 10 / 980 \cdot 100 = 0,37 \text{ м}^3$$

Як витратні передбачаємо місткості з нержавіючої сталі РВО-100 з водяною сорочкою об'ємом 300 л. їх кількість станове:

$$N = 0,37 / 0,1 \approx 4 \text{ шт.}$$

Кількість завантажень маргарину рівне:

$$n = 0,37 / 0,2 = 2 \text{ раза}$$

3.6.2. Вибір і розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення

Приймаємо до установки просіювач ПБ-1,5.

Визначаємо потужність просіювача Q_i , т/год, по сортам борошна, за формулою:

$$Q_i = F \cdot q ,$$

де F – просіювальна поверхня машини, м²;

q - продуктивність 1 м² сита, т/год.

Для житнього борошна $q=1,5-2,0$ т/год., пшеничного - 2,0-3,0 т/год.

Визначаємо потужність просіювача при просіюванні пшеничного борошна, $Q_{\text{пш}}$, т/год, за формулою:

$$Q_{\text{жит}} = 1,5 \cdot 2,0 = 3 \text{ т/год.}$$

$$Q_{\text{пш}} = 1,5 \cdot 3,0 = 4,5 \text{ т/год.}$$

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

$$t_i = \frac{60 \cdot M_{год}}{Q_i} ,$$

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

Годинна витрата борошна пшеничного 1с для хліба «Літнього»

$$M_{год} = 194,4 \cdot 100 / 133 = 146,2 \text{ кг/хв.}$$

Годинна витрата борошна для хліба «Рідний край»

$$M_{год} = 151,2 \cdot 100 / 138,26 = 109,3 \text{ кг/хв.}$$

$$M_{год\ пш1с} = 109,3 \cdot 60 / 100 = 65,6 \text{ кг/хв}$$

$$M_{год\ жит} = 109,3 \cdot 40 / 100 = 43,7 \text{ кг/хв}$$

Годинна витрата борошна вищого сорту для булки «Буковинської»

$$M_{год} = \frac{129,6 \cdot 100}{133} = 97,4 \text{ кг/год .}$$

Годинна витрата борошна вищого сорту для батона «Домашнього»

$$M_{год} = \frac{172,8 \cdot 100}{132,7} = 130,2 \text{ кг/год .}$$

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

$$t_{1.с} = 65,6 \cdot 60 / 4500 = 0,87 \text{ хв}$$

$$t_{рж} = 47,3 \cdot 60 / 3000 = 0,94 \text{ хв}$$

$$t_{1с} = 146,2 \cdot 60 / 4500 = 1,95 \text{ хв}$$

$$t_{в.с} = 97,4 \cdot 60 / 4500 = 1,3 \text{ хв}$$

$$t_{в.с} = 130,2 \cdot 60 / 4500 = 2,6 \text{ хв}$$

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

$$\eta = \frac{M_{год}}{Q_i} ,$$

де Q_i - потужність просіювача (т/год.)

Для пшеничного борошна:

$$\eta_{пш} = \frac{(146,2 + 65,6 + 97,4 + 130,2)}{4500} = 0,1 \leq 1$$

Для житнього борошна :

$$\eta_{ж} = \frac{43,7}{3000} = 0,01 \leq 1$$

Визначаємо кількість борошняних ліній, n_i , за формулою:

$$n = \sum M_{год} / Q_{год}$$

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

Приймаємо 1 борошняну лінію для борошна пшеничного.

Приймаємо 1 борошняну лінію для житнього борошна.

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

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

$$G_i = M_i \cdot T$$

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

Для хліба «Літнього» з пшеничного борошна 1-го сорту:

$$G_{1c} = 146,2 \cdot 8 = 1170 \text{ кг.}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$G_{ж} = 43,7 \cdot 8 = 350 \text{ кг.}$$

$$G_{1c} = 65,6 \cdot 8 = 525 \text{ кг.}$$

Для булки «Буковинської»: $G_{в.с} = 97,4 \cdot 8 = 780 \text{ кг.}$

Для батона «Домашнього»: $G_{в.с} = 130,2 \cdot 8 = 1042 \text{ кг.}$

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

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

де V – об'єм силоса, м^3 ;

ρ - насипна густина борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

Для хліба «Літнього» з пшеничного борошна 1-го сорту:

$$n = 1170 / 1.85 \cdot 550 = 1,14 = 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$n_{рж} = 350 / 1.85 \cdot 550 = 0,34 = 1 \text{ шт}$$

$$n_{1c} = 525 / 1.85 \cdot 550 = 0,51 = 1 \text{ шт}$$

Для булки «Буковинської»:

$$n_{в.с} = 780 / 1.85 * 550 = 0,77 = 1 \text{ шт}$$

Для батона «Домашнього»:

$$n_{в.с} = 1042 / 1.85 * 550 = 1,02 = 1 \text{ шт}$$

Загальна кількість бункерів марки ХЕ-63В-1.85 – 5 шт.

3.6.3. Вибір і розрахунок обладнання тістоприготувального відділення

Для замісу тіста приймаємо тістомісильну машину марки Diosna SP 120 D с об'ємом дежі 180 л. Максимальне завантаження – 120 кг. Тривалість замісу тіста – 10 хв.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = M_{\text{год}} / 100 * q * V_{\text{ст}}$$

Ритм використання діж (в хв):

$$r = 60 / D_{\text{год}}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$D_{\text{ц}} = T / r$$

де T – зайнятість діжі, хв

$$T = t_{\text{зам}}^T + t_{\text{бр}}^T + t_{\text{п}} + t_{\text{пр}}$$

$t_{\text{п}}$ – тривалість обминок, хв ($t_{\text{п}} = 2-4$ хв)

$t_{\text{зам}}^T$, $t_{\text{бр}}^T$ - тривалість замісу та бродіння тіста, хв. (тривалість бродіння тіста 150 хв);

$t_{\text{пр}}$ – тривалість інших операцій (завантаження діжі, перекидання, пробіг), хв;

Кількість місильних машин залежить від часу їх зайнятості на один заміс і ритм замісів. Час зайнятості машини $t_{\text{м}}$ розраховується за формулою:

$$t_{\text{м}} = t_{\text{т}} + t_{\text{п}} + t_{\text{пр}}$$

$t_{\text{т}}$ – тривалість замісу тіста, хв;

$t_{\text{п}}$ – тривалість обминок, хв;

$t_{\text{пр}}$ – тривалість інших операцій, хв.

Кількість тістомісильних машин:

$$N = t_{\text{м}} / r$$

Хліб «Літній» готуємо безопарно. Тривалість бродіння тіста – 180 – 210 хв.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = (146,2 \cdot 100) / (36 \cdot 180) = 2,25 = 3$$

Ритм використання діж (в хв):

$$r = 60 / 3 = 20 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$T = 10 + 180 + 3 + 5 = 198 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = 198 / 20 = 9,9 = 10 \text{ діж}$$

Кількість місильних машин залежить від часу їх зайнятості на один заміс і ритм замісів. Час зайнятості машини t_m розраховується за формулою:

$$t_m = 10 + 5 = 15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N = 15 / 20 = 1 \text{ шт}$$

Булка «Буковинська» готуємо безопарно. Тривалість бродіння тіста – 180 хв.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = (97,4 \cdot 100) / (32 \cdot 180) = 1,7 = 2$$

Ритм використання діж (в хв):

$$r = 60 / 2 = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$T = 10 + 80 + 3 + 5 = 198 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = 198 / 30 = 6,6 = 7 \text{ діжі}$$

Кількість місильних машин залежить від часу їх зайнятості на один заміс і ритм замісів. Час зайнятості машини t_m розраховується за формулою:

$$t_m = 10 + 5 = 15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N = 15 / 30 = 1 \text{ шт}$$

Батон «Домашній» готуємо безопарно. Тривалість бродіння тіста – 180 хв.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = (130,2 \cdot 100) / (32 \cdot 180) = 2,26 = 3$$

Ритм використання діж (в хв):

$$r = 60 / 3 = 20 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$T = 10 + 180 + 3 + 5 = 198 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = 198 / 20 = 9,9 = 10 \text{ діж}$$

Кількість місильних машин залежить від часу їх зайнятості на один заміс і ритм замісів. Час зайнятості машини t_m розраховується за формулою:

$$t_m = 10 + 5 = 15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N = 15 / 20 = 1 \text{ шт}$$

Хліб «Рідний край» готуємо на опарах. Час бродіння опари – 60- 80 хв.

Час бродіння тіста – 25 -30 хв. Опара і тісто замішуються в одній дежі.

Годинна потреба в діжах визначається за формулою:

$$D_{\text{год}} = (109,3 \cdot 100) / (36 \cdot 180) = 1,7 = 2$$

Ритм використання діж (в хв):

$$r = 60 / 2 = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж на технологічний цикл

$$T = 80 + 30 + 3 + 5 = 118 \text{ хв}$$

$$D_{\text{ц}} = 118 / 30 = 3,9 = 4 \text{ діжі}$$

Кількість місильних машин залежить від часу їх зайнятості на один заміс і ритм замісів. Час зайнятості машини t_m розраховується за формулою:

$$t_m = 8 + 15 + 5 + 2 = 30 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N = 30 / 30 = 1 \text{ шт}$$

3.6.5. Вибір і розрахунок тісторозробного відділення

На тісторозробних лініях здійснюється поділ тіста на шматки заданої маси, їх округлення, попереднє вистоювання, закатування, остаточне вистоювання та надрізування. Для поділу тістових заготовок передбачаємо тістоподільник «Восход ТД-4» для тістових заготовок масою 0,1-1,0 кг (продуктивність 9-21 кусків в хвилину). Для округлення тістових заготовок передбачаємо округлювач «Восход- ТО-5» (продуктивність 45 шт/хв).

Кількість тістоподільних машин розраховуємо за хвилиними витратами тістових заготовок та продуктивності тістоподільника.

Потребу в тістових заготовках (шт./хв.) розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{ТЗ}} = P_{\text{зод}} / (60 \cdot m) ,$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі для окремого сорту виробів, кг/год.;
 m – маса виробу, кг.

Для хліба «Літнього» $n_{\text{ТЗ}}$ становить:

$$n_{\text{ТЗ}} = 194,4/60 \cdot 0,6 = 5,4 = 6 \text{ шт}$$

Для булки «Буковинської» $n_{\text{ТЗ}}$ становить:

$$n_{\text{ТЗ}} = 129,6/60 \cdot 0,3 = 7,2 = 8 \text{ шт}$$

Для батона «Домашнього» $n_{\text{ТЗ}}$ становить:

$$n_{\text{ТЗ}} = 172,8/60 \cdot 0,4 = 7,2 = 8 \text{ шт}$$

Для хліба «Рідний край» $n_{\text{ТЗ}}$ становить:

$$n_{\text{ТЗ}} = 151,2/60 \cdot 0,7 = 3,6 = 4 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин визначаємо за формулою:

$$N = n_{\text{ТЗ}} \cdot x / n_{\text{д}},$$

де $n_{\text{д}}$ – продуктивність тістоподільника, шт./год.;

x - коефіцієнт запасу машини.

Для хліба «Літнього»: $N = 6 \cdot 1,05 / 21 = 0,3 \approx 1 \text{ шт.}$

Для батона «Домашнього»: $N = 8 \cdot 1,05 / 21 = 0,4 \approx 1 \text{ шт.}$

Для булки «Буковинської»: $N = 8 \cdot 1,05 / 21 = 0,4 \approx 1 \text{ шт.}$

Для хліба «Рідний край»: $N = 4 \cdot 1,05 / 21 = 0,2 \approx 1 \text{ шт.}$

На лініях з виробництва батона «Домашнього» та булки «Буковинської» для відновлення структури тістових заготовок після дії на них робочих органів формуючих машин використовується попереднє вистоювання тривалістю 4-7 хв. Воно здійснюється у вистоювальній шафі «Бриз Плюс».

Довжина транспортера для попереднього вистоювання, L , м, визначається за формулою:

$$L = \frac{P_{\text{год}} \cdot t_{\text{п.р}} \cdot l}{60 \cdot m},$$

де $t_{\text{п.р}}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв. ;

l – відстань між центрами тістових заготовок ($l = 0,20-0,30\text{м}$);

m – маса хліба, кг.

Довжина конвеєра шафи для попереднього вистоювання, L , м, для батона «Домашнього» визначається за формулою:

$$L = \frac{172,8 \cdot 5 \cdot 0,2}{60 \cdot 0,4} = 7,2 \text{ м.}$$

Довжина конвеєра шафи для попереднього вистоювання, L , м, для батона булки «Буковинської» визначається за формулою:

$$L = \frac{129,6 \cdot 5 \cdot 0,2}{60 \cdot 0,3} = 7,2 \text{ м.}$$

Після попередньої вистойки тістовим заготовкам для батона «Домашнього» надають батоноподібну форму за допомогою тістозакатувальної машини марки «Восход-ТЗ-3».

Для остаточного вистоювання тістових заготовок використовують шафу боксового типу марки «Бриз - 222», яка розрахована на дві стелажні теліжки марки ТС-18.

Тістові заготовки в камері для вистоювання знаходяться на листах, розміщених у спеціальному візку.

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

$$N = \frac{\dots}{\dots},$$

де N – кількість листів на візку, шт.;

– кількість виробів на листі, шт..

Для хліба «Літнього» час вистойки тістових заготовок складає – 30-45 хв:

$$n = 194,4 \cdot 40 / 60 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0,6 = 1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для хліба «Рідний край» час вистойки тістових заготовок складає – 25-40 хв:

$$n = 151,2 \cdot 40 / 60 \cdot 18 \cdot 8 \cdot 0,7 = 1,3 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Для батона «Домашнього» час вистойки тістових заготовок складає – 30-60 хв:

$$n = 172,8 \cdot 50 / 60 \cdot 18 \cdot 10 \cdot 0,4 = 2 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Для булки «Буковинської» час вистойки тістових заготовок складає – 40-80 хв:

$$= 129,6 \cdot 60 / 60 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 0,3 = 2 \text{ приймаємо 2 шт}$$

3.6.6. Вибір і розрахунок обладнання хлібосховища і експедиції

Хлібобулочні вироби після випікання направляються в хлібосховище для остигання та зберігання.

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

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

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

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

$$Q_{\text{заг}} = 194,4 \cdot 8 + 151,2 \cdot 8 + 172,8 \cdot 4 + 129,6 \cdot 4 = 3971 \text{ кг.}$$

Годинна кількість лотків для зберігання окремого сорту хліба, $L_{\text{год.}}$:

$$L_{\text{год.}} = \frac{P_{\text{год.}}}{n \cdot m}$$

де n – кількість хліба у лотку, шт;

m – маса хліба, кг.

Для хліба «Літнього»: $L_{\text{год./коз.}} = \frac{194,4}{8 \cdot 0,6} = 41 \text{ шт.}$

Для хліба «Рідний край»: $L_{\text{год./дом.}} = \frac{151,2}{8 \cdot 0,7} = 27 \text{ шт.}$

Для батона «Домашнього»: $L_{\text{год./дом.}} = \frac{172,8}{12 \cdot 0,4} = 36 \text{ шт}$

Для булки «Буковинської»: $L_{\text{год./дом.}} = \frac{129,6}{12 \cdot 0,3} = 36 \text{ шт}$

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

$$N_{\text{год.}} = \frac{L_{\text{год.}}}{K},$$

де K – кількість лотків у контейнері.

Для хліба «Літнього»:

$$N_{\text{год}} = \frac{41}{18} = 2,3 \approx 3 \text{ шт.}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$N_{\text{год}} = \frac{27}{18} = 1,5 \approx 2 \text{ шт.}$$

Для батона «Домашнього»:

$$N_{\text{год}} = \frac{36}{18} = 2 \text{ шт.}$$

Для булки «Буковинської» :

$$N_{\text{год}} = \frac{36}{18} = 2 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення контейнерів, хв.:

$$r = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

Для хліба «Літнього»:

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв.}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв.}$$

Для батона «Домашнього»:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв.}$$

Для булки «Буковинської»:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв.}$$

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

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

Для хліба «Літнього»:

$$N = \frac{60 \cdot 8}{20} = 24 \text{ шт.}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$N = \frac{60 \cdot 8}{30} = 16 \text{ шт.}$$

Для батона «Домашнього»:

$$N = \frac{60 \cdot 4}{30} = 8 \text{ шт.}$$

Для булки «Буковинської»:

$$N = \frac{60 \cdot 4}{30} = 8 \text{ шт.}$$

Загальна кількість контейнерів становить:

$$N_{\text{заг}} = 24 + 16 + 8 + 8 = 56 \text{ шт.}$$

Таблиця 3.19 - Зведені дані за розрахунками обладнання хлібосховища

Найменування виробів	Годинний виробіток, кг/ГОД	Місткість, кг		Годинна кількість		Ритм заповнення контейнерів, хв	Число контейнерів	Прийнята кількість контейнерів
		Лотка (ящика)	контейнера	лотків(ящика)	контейнерів			
Хліб «Літній»	194,4	4,8	86,4	41	3	20	24	24
Хліб «Рідний край»	151,2	5,6	100,8	27	2	30	16	16
Батон «Домашній»	172,8	4,8	86,4	36	2	30	8	8
Булка «Буковинська»	129,6	3,6	64,8	36	2	30	8	8
Разом	-	-	-	-	-	-		56

Для перевезення хліба використовують спеціалізований автотранспорт.

Кількість машин для перевезення хліба розраховують за формулою:

$$n = \sum \frac{P_{\text{доб}}}{12Q},$$

де Q – маса хліба в автофургоні, кг.;

$P_{\text{доб}}$ – маса хліба, що відправляється у торгову мережу за добу, кг.

Масу хліба в автофургоні визначають за формулою:

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

де $G_{\text{л}}$ – маса виробу на лотку, кг.;

$N_{\text{л}}$ – кількість лотків у машині, шт.

Для хліба «Літнього»:

$$Q_{\text{ж}} = 4,8 \cdot 144 = 691,2 \text{ кг.}$$

Для хліба «Рідний край»:

$$Q_{\text{д}} = 5,6 \cdot 144 = 806,4 \text{ кг.}$$

Для батона «Домашнього»:

$$Q_{\text{д}} = 4,8 \cdot 144 = 691,2 \text{ кг.}$$

Для булки «Буковинської»:

$$Q_{\text{д}} = 3,6 \cdot 144 = 518,4 \text{ кг.}$$

Кількість машин для перевезення хліба визначаємо за формулою:

$$n = 4471,4 / 12 \cdot 691,2 + 3477,6 / 12 \cdot 806,4 + 1987,2 / 12 \cdot 691,2 + 1490,4 / 12 \cdot 518,4 = 1,38 = 2 \text{ машини.}$$

Кількість відпускних місць експедиційної платформи визначаємо за формулою:

$$n = \frac{P_{\text{доб}} \cdot t_k}{Q \cdot T_x \cdot 60} \cdot K,$$

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

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

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

$$n = n = 4471,4 \cdot 20 \cdot 2,5 / 12 \cdot 60 \cdot 691,2 + 3477,6 \cdot 20 \cdot 2,5 / 12 \cdot 60 \cdot 806,4 + 1987,2 \cdot 20 \cdot 2,5 / 12 \cdot 60 \cdot 691,2 + 1490,4 \cdot 20 \cdot 2,5 / 12 \cdot 60 \cdot 518,4 = 1,15 = 2 \text{ відпускних місця.}$$

3.7 Описання способів і умов зберігання сировини та технологічних схем підприємства

Борошно доставляється на хлібокомбінат автоборошновозами марки K1040. За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка ХЩП-2(1). Шляхом подачі стисненого повітря борошно потрапляє по матеріалопроводу відповідно за сортом в бункери марки "EXTRA TOUGH" TREVIRA SILOSACS (2).

Силоса марки TREVIRA SILOSACS (2) для внутрішнього використання мають посилений корпус мішкового типу, який дихає, пилозахисний і має фільтруючий дах (4) для продування та фільтрації повітря під час заповнення. Виготовлений для вимірювання на квадратній або прямокутній основі, для задоволення всіх вимог до зберігання, з модульною структурою із труб гарячого цинкування та місткістю від 3 м³ до 60 м³.

Цей тип силосу постачається в комплекті із завантажувальною трубою та вібраційним витяжним пристроєм з нержавіючої сталі AISI 304 (5) для пневматичної та/або механічної витяжки. За запитом можливий ряд додаткових опцій: - оглядове вікно - палітра або індуктивні індикатори рівня

- система зважування з візуальним та акустичним контролем кількості продукту, що вводиться в силос.

В схемі безтарного зберігання борошна використовується усмоктувальна система пневмотранспорту, що дозволяє одночасно транспортувати і аспірувати борошно. Система ця працює в такий спосіб: під бункером з аераційним днищем встановлений роторний живильник AISI 304 (5); дозатор ваговий напівавтоматичний ВК-1007 (12) встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною Прима-300 (33), під дозатором монтується просівач (7) і поворотний шнек (13); на кронштейні у верхній частині рами дозатора або на підлозі біля нього встановлюються вихровий вакуум-компресор ВВК-1 (11) і компресор КМ-1 (10) пневмосистеми керування.

Маргарин столовий доставляють та зберігають в ящиках. При підготовці звільняють від забруднень та закладають в установку для розтоплення жиру марки СЖР-300 (25) з паровою сорочкою, мішалкою та фільтром. Температура розтопленого маргарину повинна бути не вище 40-45 С, щоб не відбувалось розшарування маси на жир і воду. Установка складається з баку з конічним днищем з сорочкою, через яку подається гаряча вода. Усередині баку встановлений вертикальний вал з конусним пропелером. Розтоплений маргарин насосом перекачується в ємкості РВО-100 (23). Ця ємкість є витратною.

Дріжджі надходять на хлібозавод в пресованому вигляді. Пресовані дріжджі поступають на хлібозавод у вигляді брусків, масою 1,0 кг. Зберігають їх в холодильній камері при температурі від 0 до 4°С протягом 3-х діб. Допускається зберігання змінного запасу пресованих дріжджів в умовах цеху. При замісі напівфабрикатів чи тіста дріжджі вводили у вигляді дріжджової суспензії у відношенні дріжджів і води 1:3. Готують дріжджову суспензію в мішалці Х-14 (18). Загрузка дріжджів і води проходить через верхню кришку. Приготовлена суспензія насосом перекачується в ємкості РЗ-ХЧД-3 (19). Ця ємкість є витратною. Подача на виробництво дріжджової суспензії проходить через автоматичний клапан.

Сіль. На пекарні використовують «мокрый» спосіб зберігання солі, тобто зберігання у розчині. Сіль доставляють самоскидом та зсипають у залізобетонну ємкість марки Т1-ХСУ-2 (21). Сіль з самоскиду зсипають через воронку захисної решітки в ємкість, потім по трубопроводу в неї подається вода в кількості 50% до маси солі. Зверху ємкість закрита щитами. Через барботер від компресора поступає стиснуте повітря для перемішування. Як тільки густина розчину солі буде $1,17...1,2 \text{ г/см}^3$, оператор відкриває вентиль і сольовий розчин плаваючим приймальним приладом по шлангу, направляється через фільтр в апарат для транспортування його стиснутим повітрям – у збірники марки ХЕ-48 (22). Подача на виробництво сольового розчину проходить через автоматичний клапан.

Вода на підприємство надходить з міського водопроводу . На хлібозаводі використовують холодну і гарячу воду і відповідно встановленні 2-баки: бак холодної води (16), який розраховано на восьмигодинну роботу та бак гарячої води (17) із змієвиком, розрахований на чотирьохгодинну роботу. Змієвик призначений для підігріву води до певної постійної температури. Для підігріву води використовують пар, який виробляється у паровому котлі марки ДКВР-4,6. Надалі за допомогою парової гребінки пар розподіляється на потрібні операції.

Цукор доставляється на підприємство в мішках і зберігається в тарному складі при температурі не більше 40 C^0 , з відносною вологістю повітря не більше 70%, а також готується цукровий розчин в установці СЖР-300 (25). В установці готуються цукровий розчини концентрацією до 50%.

Молоко надходить у сухому вигляді і так зберігається. Перед подачею на виробництво його розчиняють в установці СЖР-300 (25). Вона складається з бачка на 50л, оснащеного мішалкою, водяною сорочкою та фільтром. Молоко подається у витратні ємкості ХЕ-48(22).

Яйця надходять у лотках та в ящиках. Зберігають їх у холодильній камері при температурі $0-4^{\circ}\text{C}$. Підготовка яєць включає в себе перевірку на овоскопі, звичайний огляд на столі (30), далі яйця промивають в ванні (29) з чотирма секціями в різних розчинах. За допомогою спеціального ножа яйця відділяють від скорлупи і перемішують у кориті, з якого вони потрапляють на виробництво.

Описання технологічних схем виробництва

Лінія №1

На лінії №1 готується хліб «Літній».

Вироби готуються, безопарно.

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки Diosna SP 120 D (32). с об'ємом дежі 180 л. Максимальне завантаження – 120 кг. Дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, маргарин та з вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (26). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-120 (33).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача «Восход ДО-1» (34) перевантажується в воронку тісто подільної машини «Восход ТД-4» (35), де ділиться на шматки заданої маси з послідуочною обробкою на тістоокруглювачі макри «Восход ТО-5» (36). Далі за допомогою транспортеру (39) тістові заготовки правляються на виробничий стіл (31), звідки укладаються на листи, які в свою чергу укладаються в стелажну теліжку марки ТС-1 (42).

Кінцева ви стойка відбувається в боксовій шафі марки «Бриз-222» (41), яка розрахована на дві стелажні теліжки (42). Після ви стойки стелажна теліжка вручну заочується в боксову шафу марки Miwe Rollin (43). Готові вироби вручну знімаються с листів на столі марки СПСМ-1 (30), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (44).

Технологічні показники виробництва наведені в табл. 3.20.

Лінія №2 На лінії №2 готується хліб «Рідний край».

Вироби готуються на густій опарі.

Заміс опари здійснюється в тістомісильній машині марки Diosna SP 120 D (32).с об'ємом дежі 180 л. Максимальне завантаження – 120 кг. Опару замішують з борошна пшеничного 1-го сорту, дріжджової суспензії та води. Дріжджова суспензія, та вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (26). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння опари здійснюється в діжах марки Д-120 (33).

Після виброджування опари в дежу додають борошно житнє, суху закваску «Вітакон екстра», поліпшувач «Амбра» та інші компоненти за рецептурою. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-120 (33).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача «Восход ДО-1» (34) перевантажується в воронку тістоподільної машини «Восход ТД-4» (35), де ділиться на шматки заданої маси. Далі за допомогою транспортеру (39) тістові заготовки правляються на виробничий стіл (31), звідки укладаються на листи, які в свою чергу укладаються в стелажну теліжку марки ТС-1 (42).

Кінцева ви стойка відбувається в боксовій шафі марки «Бриз-222» (41), яка розрахована на дві стелажні теліжки (42). Після ви стойки стелажна теліжка вручну заочується в боксову шафу марки Miwe Rollin (43). Готові вироби вручну знімаються с листів на столі марки СПСМ-1 (31), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (44).

Технологічні показники виробництва наведені в табл. 3.20.

Лінія № 3 На лінії №3 готується батон «Домашній та булка «Буковинська». Вироби готуються, безопарно.

Заміс тіста здійснюється в тістомісильній машині марки Diosna SP 120 D (32) с об'ємом дежі 180 л. Максимальне завантаження – 120 кг. Дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, маргарин та з вода дозується в тістомісильну машину за допомогою дозатора Ш2-ХД2-Б (26). Борошно дозується напівавтоматичним дозатором ВК-1007 (12), який встановлюється у виробничому приміщенні поруч із тістомісильною машиною. Бродіння тіста здійснюється в діжах марки Д-120 (33).

Готове тісто, за допомогою діжеопрокидувача «Восход ДО-1» (34) перевантажується в воронку тістоподільної машини «Восход ТД-4» (35), де ділиться на шматки заданої маси з послідуочною обробкою на тістоокруглювачі макри «Восход ТО-5» (36). Далі за допомогою транспортеру (39) тістові заготовки, за допомогою посадчика (40) подаються, на попередню вистойку, яка відбувається у шафі марки «Восход Бриз Плюс» (38), яка відбувається на протязі 5-10 хв. Далі тістові заготовки направляються до закаточної машини «Восход ТЗ-3» (37), де їм надають батоноподібну форму.

Далі за допомогою транспортеру (39) тістові заготовки правляються на виробничий стіл СПСМ-1 (30), звідки укладаються на листи, які в свою чергу укладаються в стелажну теліжку марки ТС-1 (42).

Кінцева ви стойка відбувається в боксовій шафі марки «Бриз-222» (41), яка розрахована на дві стелажні теліжки (42). Після ви стойки стелажна теліжка вручну заочується в боксову шафу марки Miwe Rollin (43). Готові вироби вручну знімаються с листів на столі марки СПСМ-1 (30), з якого вручну він вкладається у лотки контейнерів ХКЛ-18 (44).

Технологічні показники виробництва наведені в табл. 3.20.

Таблиця 3.20 - Технологічні показники виробництва напівфабрикатів

Технологічні показники	Вироби			
	Хліб «Літній»	Хліб «Рідний край»	Батон «Домашній»	Булка «Буковинська»
		Опара		
Температура, град.	-	28-30	-	-
Тривалість бродіння, год	-	60-80	-	-
Кислотність, град.	-	4.0-5,0	-	-
	Тісто	Тісто	Тісто	Тісто
Температура, град.	29-30	26-27	28-30	30-32
Тривалість бродіння, год	180-210	25-30	180	60-80
Кислотність, град.	3.5	7,0-8,0	2,5-3.5	2,5-3,0
Вистойка, хв.	30-45	25-40	30-60	40-80
Випічка, хв..	30-45	40-45	24-26	30-40

3.8. Технохімічний контроль виробництва

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

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

На підприємстві контроль технологічного процесу і якості хлібних виробів

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

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

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

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

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

Вміст сухих речовин у розчині солі та цукру контролюють шляхом визначення відносної густини розчину при температурі 20 °С. Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 50 °С і точністю до 1 °С.

Вологість напівфабрикатів визначають експрес методом здебільшого на приладі ОВТ-012. Тривалість бродіння напівфабрикатів визначають за часом бродіння або за кількістю ємкостей з напівфабрикатами.

Готовність напівфабрикатів визначають за об'ємом, ступенем розпущеності, але основним показником готовності є титрована кислотність.

Точність роботи тістоподільника контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, відібраних від машини підряд у трьох-п'яти повторностях.

Контроль готовності хліба визначають органолептично або за температурою центру м'якушки в момент виходу його з печі.

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

Таблиця 3.21. Точки контролю технологічного процесу

Ділянка контролю (стадія)	Об'єкт контролю	Контролюємий параметр	Періодичність контролю	Метод контролю
1	2	3	4	5
Приймання і підготовка сировини	Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99	Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Білизна Зольність Наявність металодомішок Вологість Крупність Кількість сирової клейковини Якість сирової клейковини Число падіння	Кожна партія	Органолептично На приладі РЗ-БПЛ Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Відмиванням На приладі ВДК-1 Методом Партена-Харберга
	Борошно житнє ДСТУ 8791:2018	Колір, запах, смак, хруст, зараження і забруднення амбарними шкідниками Зольність Наявність металодомішок Вологість Крупність Число падіння	Кожна партія	Органолептично Спалюванням Магнітом Висушуванням На ситах Методом Партена-Харберга
	Дріжджі пресовані ДСТУ 4812:2007	Колір, запах, смак, консистенція Кислотність Вологість	Кожна партія	Органолептично Титрування Висушуванням
	Сіль кухонна ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням
	Розчин солі	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Цукор ДСТУ	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Кожна партія	Органолептично
			<i>КРМ.ТЗПХіКВ.1.80-03.14.1.</i>	
				<i>Стор</i>

Приготування напівфабрикатів	4623:2006	Вологість		Висушуванням
	Розчин цукру	Колір, запах, смак, прозорість Щільність	По мірі необхідності	Органолептично Ареометром
	Вода ДСанПін 2.2.4-171-10	Запах, смак, прозорість Колі-титр, колі-індекс	Кожна партія	Органолептично Посів
	Маргарин столовий ДСТУ 4465:2005	Масова частка вологи, колірне число, кислотне число	Кожна партія	
	Опара	Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	На початку бродіння На початку і наприкінці бродіння Наприкінці бродіння	Органолептично Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу
Тісто	Колір, запах, консистенція Вологість Температура Кислотність Підйомна сила Тривалість бродіння	Після замісу	Органолептично	
		Перед подачею на розробку	Висушуванням Термометром Титрування Спливання кульки Вимір часу	
Дозування	Точність	По мірі необхідності	Ваговим чи об'ємним	
Розробка (поділ тіста)	Тістова заготовка	Маса	По мірі необхідності	Зважування 10 шт.
Формування	Тістова заготовка	Відповідність форми і довжини тістової заготовки	По мірі необхідності	Органолептично
Параметри вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура повітря Відносна вологість повітря	Перед випіканням	Органолептично	
		В камері вистоювання	Вимір часу Термометром Психрометром	
Випікання	Параметри випікання	Готовність хліба Тривалість випікання Температура по зонам печі Тиск на паропроводі в печі	При випіканні	Термометром в центрі м'якушки Вимір часу Термометром Манометром

Зберігання, укладання в локти	Хлібосховище і експедиція	Кількість виробів на лотку Санітарний стан тари Температура повітря Відносна вологість повітря	По мірі необхідності	Органолептично Органолептично Термометром Психрометром
Контроль якості готової продукції	Хлібобулочні вироби	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд Вологість Кислотність Пористість	Кожна партія	Органолептично Висушуванням Титрування Прилад Журавльова Фериціанідним

РОЗДІЛ 4. ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Архітектурні та об'ємно-планувальні рішення

Будівля пекарні каркасного типу із збірними залізобетонними конструкціями. Прольоти приймаємо 6 м. Крок колон приймається 6 м.

Висота приміщень вибирається з врахуванням габаритів технологічного устаткування. Висота одноповерхових будівель і верхнього поверху вимірюється від рівня підлоги до низу несущої конструкції (балки, ферми і т.д.). Висота поверху визначається від підлоги розташованого нижче приміщення до підлоги вищерозташованого. Висота виробничих приміщень пекарен приймається 6 м.

Навісні стіни збираються з панелей. Панелі виготовляються одношарові з легких бетонів або багатшарові з ефективним утеплювачем. Зазвичай багатшарові панелі мають дві оболонки (із залізобетону, асбестоцементу і ін.), між якими поміщений легкий теплоізоляційний матеріал (пінопласти, мінеральна вата, фіброліт). Товщина панелей 200-400 мм. Панелі спираються на спеціальні столики і за допомогою анкерів кріпляться до заставних деталей колон.

Віконні отвори повинні відповідати ДСТУ і приймаються шириною 910, 1461, 2693; заввишки 1182, 1759, 2964, 3564 мм і ін. Вікна роблять такими, що відкриваються всередину приміщення на висоті 0,80-1,0 м-коду від підлоги. Під вікнами передбачають установку опалювальних пристроїв. При великій висоті приміщення можна прийняти двосвітне освітлення. Стулкові частини мають бути забезпечені металевими сітками.

Дверні отвори приймаються відповідно до ДСТУ. Двері у виробничих приміщеннях роблять двостулкові шириною 1390 мм, заввишки 2352 мм і 1200*2100 мм; у адміністративно-побутових - 890*2100 мм; у санвузлах, душових - 600*2100 мм.

4.2 Опис компоновання обладнання

В пекарні спроектована горизонтальна схема компоновання обладнання.

Компоновання приміщень повинно враховувати послідовність виробничого потоку, зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями, скорочення шляху пересувного обладнання, забезпечувати зручність транспортування сировини та напівфабрикатів, відсутність зустрічних та перехресних потоків тощо. Пекарне відділення підприємства має 3 печі боксового типу Miwe Rollin. Виробничий корпус має в своєму складі: виробничий цех, складські приміщення та адміністративно-побутові. На підприємстві розташовані: хлібосховище, експедиція, приміщення для прийому та зберігання сировини, підсобно-виробничі служби: ТП, РММ, столярна, майстерня, побутові приміщення. тістоприготувальне, тісторозробне, пекарне відділення.

Розчинний вузол, відділення для підготовки сировини розміщені біля тістоприготувального відділення, в якому відбувається приготування та бродіння густих заквасок та опар у діжах, заміс та бродіння тіста.

Виробничі бункера та витратні ємності розташовані над тістоприготувальним відділенням на естакаді. Склад безтарного зберігання борошна та приміщення мішковибивання відносяться до вибухонебезпечних, тому їх розміщують в окремому приміщенні. У даному корпусі зліва знаходяться адміністративно-побутові приміщення.

Тісторозробне, пекарне, охолоджувальне та експедиція розташовані на одному рівні в одному приміщенні, що скорочує витрати на будівельні матеріали та полегшує їх обслуговування.

Ділянка для мийки та ремонту обладнання й інвентарю розташовані в виробничих приміщеннях поблизу місць, де використовується це обладнання та інвентар.

Приміщення майстрів, змінних технологів, чергових слюсарів, електриків розташовані в виробничому будинку та відділені від цеху перегородками.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Провівши більшу частину часу в умовах конкретного виробничого середовища людина піддається впливам факторів, пов'язаних з його професійною діяльністю (наприклад: шум, вібрація, токсичні пари, гази, пил, іонізуючі випромінювання), які називаються шкідливими та небезпечними факторами виробництва.

Небезпечні фактори за певних умов можуть викликати гостре порушення здоров'я людини. Шкідливі фактори негативно впливають на працездатність або можуть викликати професійні захворювання (в хлібопекарській промисловості таким захворюванням є пневмоколіоз, що викликаються борошняним пилом) та інші несприятливі наслідки.

Конституція України до числа соціальних прав включає право кожного на охорону здоров'я, медичну допомогу та медичне страхування (ст. 49), належні, безпечні й здорові умови праці (ст. 43) кожен працівник має суб'єктивне право на охорону своєї праці.

5.1 Аналіз потенційно шкідливих та небезпечних факторів на підприємстві Аналіз технологічних ліній на пекарні у м. Мелітополь показує, що можуть виникнути потенційно небезпечні й шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за Д Н А О П 1.8.10 – 1.27 – 02., наведені у табл. 5.1

Табл.5.1-Характеристика та нормовані значення НШВФ

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1	Підвищена запиленість повітря робочої зони	ГДК-4 мг/м ³	ДНАОП 15.0-1.01-88	Обслуговування бункерів для зберігання борошна, просіювальне відділення, робота у тарному складі борошна	Підвищена небезпека для органів дихання працюючого.
2	Підвищений рівень шуму на робочому місці	80 дБА	ДСН 3.3.6.037-99	Робота просіювача ПБ-1,5, компресорна	Роздратування, послаблює увагу,
				<i>КРМ.ТЗПХіКВ.1.80-03.14.1.</i>	
				<i>Стор</i>	

				установка, робота двигунів та редукторів	виникнення захворювань
3	Підвищений рівень вібрації	Локальна 108-115дБ; Загальна-92-108 дБ	ДСН 3.3.6.039-99	Робота електродвигунів та редукторів тістомісильних машин, конвеєрів, печей, просіювача, компресорів і т. д.	Розлади діяльності нервової системи, роздратуванню, передчасності
4	Підвищений рівень статичної електрики	-	ДНАОП 0.00-1.29-97	Праця електросилового обладнання, бункерів, аэрозольтранспорту	Опіки, зовнішні ураження
5	Недостатня освітленість робочої зони	-	ДБН В.2.5-28-2006	Верхнє або комбіноване освітлення	Погіршення зору, зниження продуктивності, втомленість
6	Підвищена або знижена температура повітря робочої зони	Для категорії робіт середньої важкості (категорія II а):холодний період року 19 - 21 °С, теплий період року 21 - 23 °С	ДСН 3.3.6.042-99	Перегрів обладнання, протяги, посадка тістових заготовок у вистійно-пічний агрегат, хлібопекарські печі	Зниження продуктивності, погіршення самопочуття
7	Рухомі машини і механізми	-	ДСТУ 12.2.124-90. ССБТ	Транспортери, вистійно-пічні агрегати	Можлива поява виробничих травм
КРМ.ТЗПХіКВ.1.80-03.14.1.					Стор

8	Хімічні небезпечні та шкідливі фактори	-	-	Лабораторія на виробництві	Негативний вплив на органи дихання, інші життєві функції
9	Біологічні, небезпечні та шкідливі фактори	-	-	Викликаються наявністю мікроорганізмів, птахи, рослини, щурі, миші	Призводить до розладу ШКТ людини, а також накопиченню в дихальних шляхах мікроорганізмів
10	Психофізіологічні небезпечні і шкідливі виробничі чинники	-	-	Важка фізична та емоціональна праця	Перевтомлення, перевантаження
11	Розташування робочого місця на значній висоті відносно поверхні землі (підлоги)	-	-	Естакади	Механічні травми, поранення, забиття, ссадини
12	Гострі кромки, задирки, шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування	-	-	Технологічне обладнання і пристрої	Поранення
13	Підвищена яскравість світла	-	ДБН В.2.5-28-2006	Лабораторія	Зниження працездатності

5.2 Заходи, передбачені для створення безпечних умов праці

Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони

Відповідно до категорії роботи, які виконуються, наведені санітарні норми мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес. Нормуються згідно ДСН 3.3.6.042-99. Результати представлені у вигляді таблиці 5.2.

Табл. 5.2- Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Категорія роботи, що виконується	Холодний період року			Теплий період року		
			Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
1	2	3		4			5	
1	Склад БЗБ	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
2	Склад тарного зберігання борошна, цукру та дріжджів	Іб	21-23	40-60	0,1	22-24	40-60	0,2
3	Приміщення виробничих бункерів	Па	19-21	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
4	Відділення зважування та просіювання борошна	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
5	Приміщення підготовки сировини	Пб	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
6	Опарно-	Пб	17-19	40-60	0,2	20-	40-	0,3

	заквашуваль- не відділення					22	60	
7	Тістомісильне відділення	Па	16-18	40-60	0,2	18- 20	40- 60	0,4
8	Тістоподільне відділення	Па	19-21	40-60	0,2	21- 23	40- 60	0,3
9	Пекарне відділення	Пб	17-19	40-60	0,2	20- 22	40- 60	0,3
1 0	Експедиція	Пі	16-18	40-60	0,3	18- 20	40- 60	0,4
1 1 1	Адміністра- тивні приміщення	Ia	22 -24	40 – 60	0,1	23 – 25	40 - 60	0,1

Гранично допустима концентрація (ГДК) пилу у повітрі робочої зони нормується згідно згідно ДНАОП 15.0-1.01-88 та представлено у таблиці 5.3.

Табл. 5.3-Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони

№ з/п	Назва речовини	Величина ГДК мг/м ³ ,
1	Борошняний та цукровийпил	6
2	Сода кальцинірована (Na ₂ CO ₃)	20,0
3	Луг (NaOH)	0,5
4	Акролеїн (CH ₂ CHCHO)	0,2
5	Оксид вуглецю(CO)	20,02
6	Диоксид вуглецю (CO ₂)	0,1
7	Хлорне вапно	1,0

У пекарні спостерігається підвищена запиленість повітря робочої зони. Виділяється пил борошняний, який має ГДК - 6 мг/м³. Для очищення повітря від пилу встановлюють вентиляційні установки, відсмоктувачі для збирання пилу або аспіраційні установки.

На підприємстві використовують дезінфікуючий засіб хлорного вапна для обробки обладнання з концентрацією 0,5 %, для обробки приміщення з концентрацією 1%, для обробки раковин, унітазів, умивальників з концентрацією 5%.

Виявлення джерел виробничого шуму і вібрації та їх нормування

Результати порівняння фактичних та нормативних параметрів шуму і вібрації представлені в табл. 5.4.

Табл. 5.4 - Фактичні та нормовані значення виявлених джерел шуму та вібрації

№ з/п	Найменування одиниці технологічного обладнання	Фактичне значення шуму, дБА	Нормативне значення шуму, дБА	Фактичне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ	Нормативне значення вібрації (локальна/ загальна), дБ
1	2	3	4	5	6
1	Тістомісильна машина	-	80	-	92
2	Піч	-	80	-	92
3	Тістоподільник	-	80	-	92
4	Тістоокруглювач	-	80	-	92
5	Вистоювальна шафа	-	80	-	92

Для забезпечення нормованих умов шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основними організаційними заходами є:

- правильна експлуатація устаткування і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях – це, електродвигуни (макаронного преса, сушильних камер, пакувального механізму), компресори (вакуум-компресори та компресори великого тиску);
- дистанційне керування устаткуванням - станція дозування;
- застосування ЗІЗ від шуму - використовують навушники, а від вібрації спеціальні рукавиці з гумовими віброізолюючими вставками;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці, медогляди і ін.)

До основних технічних заходів відноситься:

- використання віброізолюючих фундаментів (штампуючі машини). Всі машини, що є джерелом шуму і вібрації (насоси, компресори), встановлені на вібропоглинаючі фундаменти, не пов'язані з фундаментом будівлі. Застосовують віброізолятори для віброактивного устаткування-вентиляторів (сталеві пружини, прокладки з гуми, вставки у вентиляційні труби).

При необхідності працівники використовують індивідуальні засоби захисту - навушники, коли безпосередньо там знаходяться, які захищають їх від впливу шуму. Для погашення вібрації, машини встановлюють на пружини-амортизатори циліндричні, металопружинні втулки.

Виділення і нормування показників освітлення робочої зони

Проектом передбачене суміщене освітлення, при якому в світлий час доби одночасно використовується природне і штучне світло. Природне освітлення – бокове одностороннє.

Як джерела штучного освітлення застосовуються люмінісцентні лампи і лампи розжарювання. Світильники типу ЛОУ з люмінесцентними лампами встановлено на висоті 6м від підлоги з урахуванням ширини цеху 6м*30м.

На підприємстві застосовується два види освітлення: робоче і аварійне. Напруга мережі робочого і аварійного освітлення 380/220 вольт.

Аварійне освітлення призначене для основних виробничих приміщень для створення освітленості 0,3 люкса, для забезпечення виходу з приміщення.

Для аварійного освітлення виділено частину світильників загального робочого освітлення, що живляться від окремої мережі аварійного освітлення. Потужність аварійного освітлення складає 5 % від нормативної робочої освітленості, але не менше 2 Лк усередині будівлі.

Очищення віконних блоків і світильників здійснюють 2 рази на рік.

Живлення зовнішнього електроосвітлення здійснюється від трансформаторної підстанції заводу.

Управління зовнішнім освітленням передбачено централізоване з приміщення прохідної.

Показники освітлення виробничих приміщень наведено в табл. 5.5.

Табл. 5.5-Показники освітлення виробничих приміщень в залежності від розряду зорової роботи

№ з/п	Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення, мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість, лк
1	Лабораторія	Суміщене	0,5	III-в	2,0	300
2	Тістоприготувальне і пекарне відділення	Суміщене	0,5	VI-в	1,5	200
3	Хлібосховище та експедиція	Суміщене	0,5	VI-в	1,5	200
4	Столярна та механічна майстерня	Суміщене	0,5	VI-в	1,5	200
5	Просіювальне відділення, склад сировини	Суміщене	0,5	V-в	1,0	200
6	Котельня, склад БЗБ	Штучне	0,5	VI-в	1,0	200
7	Експедиція	Суміщене	0,5	V-в	0,5	-

5.3 Заходи з пожежо-, вибухо- безпеки

Визначення категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожеж

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки, класом можливих пожеж і класом зони з пожежовибухонебезпеки наведено в табл.5.6.

Табл.5.6-Категорії приміщень з пожежовибухонебезпеки та класу можливих пожежної небезпеки

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
1	2	3	4	5
1	Склад безтарного зберігання цукру в силосах і бункерах ємкістю 5 т і більше	Б	А,В,С,(Е)	22
2	Склад тарного зберігання борошна, цукру	В	А,В,С,(Е)	П-П
3	Приміщення приймання борошна в мішках з установленим пневмомішкоприймача	В	А,В,С,(Е)	П-П
4	Матеріальний склад	В	А,В,С,(Е)	
5	Відділення підготовки сировини і дозування	В	А,В,С,(Е)	П-Па
6	Відділення просіювання борошна	В	А,В,С,(Е)	П-П
7	Приміщення виробничих бункерів	В	А,В,С,(Е)	П-П
8	Відділення приготування рідких дріжджів і заквасок	Д	А,В,С,(Е)	-
9	Приміщення водобаків	Д	А,В,С,(Е)	-
10	Приміщення мішкоочишувальних машин	Б	А,В,С,(Е)	22
11	Відділення тістоприготувальне	Д	А,В,С,(Е)	-
12	Відділення тістоподільне	Д	А,В,С,(Е)	-
13	Пекарне відділення	Г	А,В,С,(Е)	-
14	Охолоджувальне відділення і експедиція	В	А,В,С,(Е)	П-Па
15	Приміщення миття лотків	В	А,В,С,(Е)	П-Па
16	Топкове відділення хлібопекарських печей	Г	А,В,С,(Е)	-

Засоби пожежогасіння

На пекарні прийнята установка пожежної сигналізації (УПС) відповідно до ДСТУ 12.2.047-86 в яку входять: теплові пожежні сповіщувачі встановлені у виробничих приміщеннях, станція пожежної сигналізації, звукові сигнальні пристрої. Передбачено внутрішнє і зовнішнє протипожежне водопостачання з установкою гідрантів (через кожні 100 м). Корпус хлібозаводу виконаний негорючих матеріалів, межа вогнестійкості - 2,5 години. У цеху є два евакуаційних виходи. Згідно вимогам ДСТУ 20.01.02-85 максимальна відстань від робочого місця до виходу 40 м, ширина між технологічним обладнанням - 2 м. Необхідно дотримуватися безпечні умови праці в топковому відділенні щоб уникнути виділення газу в навколишнє середовище.

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

У виробничих будівлях підприємствах не дозволяється:

а) виконувати прибирання приміщення з використанням бензину, керосину і інших легкозаймистих і горючих речовин;

б) відігрівати трубопровід в разі їх замерзнення паяльною лампою або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;

в) проводити перепланування приміщення без згоди з органами державно-пожарного надзора.

г) не дозволяється розміщувати технологічне устаткування вибухопожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.

д) в пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

На виробництві використовують наступні типи вогнегасників: порошкові, вуглекислотні;

- порошкові ВП-10 (для гасіння невеликих вогнищ спалаху, горючих рідин, газів, електроустановок до 1000 В) 10л. – 42 шт;

- генератори об'ємного аерозольного гасіння пожеж – СОГ- 1 (для гасіння електроустаткування, промислова електроніка, силові і високовольтні установки; об'єм, що захищається – до 60 м³) – 2 шт;

- вуглекислотні вогнегасники ручні ОУ – 8 (для гасіння різних матеріалів, електроустановок напругою до 380 В) – 25 шт;

- вуглекислотні - брометиллові ОУБ – 7А з місткістю балона 7,4 л.(призначений для гасіння пожеж в складських приміщеннях) – 15 шт.

Проектом передбачені наступні системи пожежогасіння:

1) внутрішня - від пожежних кранів, установлених на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу або застосовують спринклерну систему пожежогасіння. Пожежні крани внутрішнього протипожежного водопроводу в усіх приміщеннях необхідно обладнати рукавами та стволами, а також важелями для полегшення відкривання вентиля.

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

Пожежні крани повинні розміщуватись у вбудованих або навісних опломбованих шафках.

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

2) зовнішня - від пожежних гідрантів, установлених на зовнішній мережі протипожежного водопостачання. Передбачено автоматичне включення пожежного насоса від кнопок, що встановлюються у кожного внутрішнього пожежного крану. З включенням пожежного насосу автоматично відключається насос виробничо-побутового призначення, встановлений на мережі внутрішнього протипожежного водопроводу; для огорожі води з протипожежної водопровідної мережі встановлені пожежні гідранти, відстань між якими 250 м. Відстань гідранта від стін будівель – 2,5-5м. Пожежні гідранти та крани повинні не рідше одного разу на шість місяців підлягати технічному обслуговуванню і перевірятися на працездатність шляхом пуску води.

Підприємство оснащено наступними первинними засобами пожежогасіння: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати), пожежний інструмент (гаки, лом, сокири тощо) Пожежні щити встановлено при виході з цеху, а також при в'їзді на територію підприємства.

5.4 Заходи з охорони навколишнього середовища, ресурсо- та енергозбереження

У зв'язку зі зростанням забрудненості довкілля — повітря, води, ґрунтів, — виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. 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.

Для всіх підприємств, що забруднюють довкілля, розробляється екологічний паспорт.

На хлібопекарських підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють діоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів — рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста, — в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами хлібопекарського виробництва є пил основної сировини — борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки. 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.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК).

Гранично допустима концентрація — це максимальна кількість шкідливих речовин в одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка

практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, комісіями як норматив.

Для всіх об'єктів, які забруднюють атмосферу, розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ). Гранично допустимі викиди — це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу, і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

Ці нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю.

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу пилезахисну 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 приточно-витяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи по забезпеченню чистоти води. Ресурси питної води на землі обмежені. Незважаючи на те, що основними джерелами води є озера і ріки, вони повсякденно забруднюються промисловими і побутовими скидами.

При виготовленні хлібних виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м³ води (завод потужністю 30 т/добу). Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання хлібозаводів здійснюється з міського водопроводу або артезіанських свердловин, за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу чи артезіанської свердловини, а відпрацьована вода скидається у каналізацію або водоймище.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність. Окислюваність — це кількість кисню (мг O₂/л води), що еквівалентна кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий цей показник, тим більш забруднена вода. Для стоків хлібозаводів цей показник дорівнює 600-800 мг O₂/л.

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 мають пройти механічне очищення через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних 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 необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Ступінь забруднення стічних вод залежить від рівня технологічного процесу на виробництві.

Стічні води хлібозаводів забруднені також продуктами бродіння (води після миття бродильних апаратів) — спиртами, органічними кислотами, жирами, азотвміщуючими речовинами.

У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно 150 мг/л, рН 6,0-7,0.

8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

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

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 260.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

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

витрати K_1 на будівництво;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * n$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

Будівництво додаткових цехів та встановлення нових ліній проектом не передбачається, у зв'язку з цим K_1 та K_2 дорівнюють 0

8.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 8.1.

Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Добове вироблення, кг	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Хліб «Літній»	4471,4	1	1162,564
Хліб«Рідний край»	3477,6	1	904,176
Батон «Домашній»	1987,2	1	516,672
Булка «Буковинська»	1490,4	1	387,504
Всього	11426,6	-	2970,916

Таблиця 8.2.

Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Хліб «Літній»	1162,564	20,41	23723,0375
Хліб«Рідний край»	904,176	26,24	23723,0375
Батон «Домашній»	516,672	45,92	23723,0375
Булка «Буковинська»	387,504	61,22	23723,0375
Всього	2970,916		94892,15

Вартість річного обсягу продукції становить 94892,15 тис. грн. - ТП
 ІК= 10891,97 тис. грн.

8.3. Планування витрат

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в табл. 3.

Таблиця 8.3.

Собівартість продукції

	Хліб «Літній»		Хліб«Рідний край»		Батон «Домашній»		Булка «Буковинська »	
	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг вироб- ництва, тис. грн	на 1 т, тис. грн	на річний обсяг вироб- ництва, тис. грн	на 1 т, тис.гр н	на річний обсяг вироб- ництва, тис. грн	на 1 т, тис.гр н	на річний обсяг вироб- ництва, тис. грн
		1162,56		904,18		516,67		387,50
Сировина	15,2 5	17723,2 9	25,2 5	22827,2 8	23,26	12017,7 9	31,24	12105,6 2
Енергетичні ресурси	1,76	0,00	1,76	1593,79	1,76	910,74	1,76	683,05
Заробітна плата основна	0,76	881,25	0,97	881,25	0,85	440,63	1,14	440,63
Заробітна плата додаткова	0,15	176,25	0,19	176,25	0,17	88,13	0,23	88,13
Відрахування на соціальні заходи	0,20	232,65	0,26	232,65	0,04	19,39	0,05	19,39
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,50	581,63	0,64	581,63	0,56	290,81	0,75	290,81
Загальновиробни чі витрати	0,50	581,63	0,64	581,63	0,56	290,81	0,75	290,81
Інші витрати	0,50	581,63	0,64	581,63	0,56	290,81	0,75	290,81
Виробнича собівартість	19,6 2	20758,3 1	30,3 7	27456,1 0	27,77	14349,1 0	36,67	14209,2 5
Адміністративні витрати	0,55	634,50	0,70	634,50	0,61	317,25	0,82	317,25
Витрати на збут	0,98	1037,92	1,52	1372,80	1,39	717,46	1,83	710,46
Повна собівартість	21,1 5	22430,7 3	32,5 9	29463,4 0	29,77	15383,8 1	39,32	15236,9 7
Всього								82514,9 1

8.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

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

Таблиця 8.4- Потреба та вартість сировини , основних матеріалів продукції

Хліб «Літній»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне першого сорту	1000	13	13
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15	89	1,335
Сіль	14	25	0,35
Олія соняшникова	10	56	0,56
Усього			15,245

Таблиця 8.5. - Потреба та вартість сировини продукції
Хліб «Рідний край»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно житнє обдире	400	38	15,2
Борошно пшеничне першого сорту	600	13	7,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	10	89	0,89
Сіль	22,5	25	0,5625
Поліпшувая «Амбра»	0,4	155	0,062
Суша закваска «Вітакон екстра»	4	183	0,732
Усього			25,2465

Таблиця 8.6.

Потреба та вартість сировини продукції Хліб Батон «Домашній»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне вищого сорту	1000	18	18
Дріжджі хлібопекарські пресовані	15	89	1,335
Сіль	13	25	0,325
Цукор-пісок	30	33,5	1,005
Маргарин столовий	15	91	1,365
Молоко сухе знежирене	10	123	1,23
Усього			23,26

Таблиця 8.7.

Потреба та вартість сировини продукції Булка «Буковинська»

Найменування та одиниця вимірювання	Витрати на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість продукції, тис.грн
Сировина:			
Борошно пшеничне вищого сорту	1000	18	18
Дріжджі хлібопекарські пресовані	30	89	2,67
Сіль	13	25	0,325
Цукор-пісок	40	33,5	1,34
Маргарин столовий	40	91	3,64
Молоко сухе знежирене	15	123	1,845
Яйця курячі	600	5,7	3,42
Усього			31,24

8.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.8.

Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	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

8.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 8.9.

Таблиця 8.9.

Розрахунок витрат на оплату праці по одній лінії

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Оператор тістомісу	1	1	3	3	300	250	3	225000	
Бригадир	1	1	3	4	375	250	3	281250	
Робітник	1	1	3	1	200	250	3	150000	
Пекар	1	1	3	3	300	250	3	225000	
Усього	4		12				12	881250	176250

Зазначені витрати на оплату праці є однаковими за всіма лініями і будуть дублюватися.

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

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

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.

8.7. Розрахунок ефективності проекту

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

Чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

Індекс доходності (ІД)

Термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід (NPV) – 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 проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

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

Таблиця 8.10.

Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	94892,15	94892,15	94892,15	94892,15	94892,15
Витрати, тис.грн., в т.ч.	82514,91	82514,91	82514,91	82514,91	82514,91
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	10891,97				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	12377,24	12377,24	12377,24	12377,24	12377,24

Податок на прибуток, тис.грн.	2227,90	2227,90	2227,90	2227,90	2227,90
Чистий прибуток, тис.	10149,33	10149,33	10149,33	10149,33	10149,33
Грошовий потік, тис.грн	10149,33	10149,33	10149,33	10149,33	10149,33
Ставка дисконтування, %	24,00				
ЧГП, тис. грн.	10149,33	8184,95	6600,76	5323,20	4292,90
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	10149,33	18334,28	24935,04	30258,24	34551,14
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-742,63	18334,28	24935,04	30258,24	34551,14
NPV, тис. грн.	18334,28				
Середній ЧГП, тис. грн.	6910,22				
Період окупності Ток, рік	1,58				
Індекс доходності ІД	1,68				

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту в

Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 10149,33 тис.грн., чиста поточна вартість проекту (NPV) складає 18334,28 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше 5 років (1,58). Проект може бути рекомендованим до впровадження.

Перелік джерел посилання

1. Cappelli, A., Oliva, N., Cini, E. (2020). A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies// Applied Sciences, 10(18), 6559.
2. Kovalchuk, K., Ozimok, H., Mariychuk, R., Gyrka, O., Bodak, M., Palko, N., Davydovych, O., Tkachenko, A., & Huba, L. (2019). DETERMINATION OF SAFETY INDICATORS IN THE DEVELOPED MUFFINS WITH NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS. EUREKA: Life Sciences, (4), 28-35.
3. Roshchyna, A. V. ; Grigorieva, R. Z. ; Baranets, S. Y. ; Davydenko, N. I. ; Kurakin, M. S. Food Processing: Techniques and Technology 2020 Vol.50 No.3 pp.439-449
4. Zilikha Moldakulova, Meruyet Bayisbayeva, Galiya Iskakova //A Study of the Possibilities of Using Linseed Flour and Rice Husk Fiber as an Additional Source of Raw Materials in the Bakery Industry/Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5(11 (113), 61–72. Pages Posted: 1 Feb 2022
5. Marie Hrusková, Ivan Svec, Ivana Kadlcíková // Effect of chestnut and acorn flour on wheat / wheat-barley flour properties and bread quality/ International Journal of Food Studies, Vol 8, No 1 (2019)
6. Різник, А. О., Доценко, В. Ф., Цирульнікова, В. В., & Тищенко, О. М. (2021). Продукт переробки вівса як альтернативна сировина в технології аглютонових хлібобулочних виробів. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (25), С. 89-97.
7. Спосіб приготування хлібобулочних виробів. Патент України на корисну модель № 65091, МПК А21D 8/02 (2006.01). Г. М. Лисюк, А. І. Руденко, С. Г. Олійник, О. В. Самохвалова, О. В. Голік, С. Ю. Діденко. № u201105683. Заявл. 04.05.2011. Опубл. 25.11.2011, Бюл.№ 22. 3 с.
8. [Гуменюк, О. Л., Цибуля, С. Д., Волкова, Р. М., Замай, Ж. В., Хребтань, О. Б. \(2021\). Фортифікація пшеничного хліба інноваційними інгредієнтами рослинного походження// Технічні науки та технології, \(1\(23\), 135–144.](#)
9. Švec I., Karačinskaitė R., Hrušková M. (2020): Wheat dough fermentation and bread trial results under the effect of quinoa and canahua wholemeal additions. Czech J. Food Sci., 38: 49-56.

10. Švec I., Hrušková M. (2015): Characteristics of wheat, barley and hemp model composites. Czech J. Food Sci., 33: 66-71.
11. Investigation of the cinnamon influence on the wheat bread quality enriched with flax seeds oil meal /O. Bilyk, Y. Bondarenko, A. Hryshchenko, V. Drobot, V. Kovbasa, V. Shutyuk// «EUREKA: Life Sciences» № 3 (2018) , P. 13-18.
12. Юдічева, О. П., Калашник, О. В., Мороз, С. Е., Рибалко, О. А., Корсун, А.В. (2020). Органолептичне оцінювання хліба пшеничного, збагаченого продуктами переробки гарбуза. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (23), 136-144.
13. Іоргачова, К.Г. Хлібобулочні вироби оздоровчого призначення з використанням фітодобавок: монографія / К.Г. Іоргачова, Т.Є. Лебеденко. - Київ : К-Прес, 2015. - 464 с.
14. 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.
15. Boukid, F., Zannini, E., Carini, E., & Vittadini, E. (2019). Pulses for bread fortification: A necessity or a choice?. Trends in Food Science & Technology, 88, 416-428.
16. Ткачук, Юрій Михайлович, et al. "Удосконалення технології хліба підвищеної біологічної цінності за використання казеїну." Обладнання та технології харчових виробництв 30 (2013).
17. 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.
18. Технологія хлібопекарського виробництва. Практикум / Т.Є. Лебеденко, Г.Ф. Пшенишнюк, Н.Ю. Соколова. – Одеса: “освіта України”, 2014. – 398 с.
19. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. - К.:Профкнига, 2019.- 508 с.

**Умовні позначення сировини, напівфабрикатів і готової продукції
на технологічних схема**

— 01 —	пшеничне борошно 1-го сорту
— 03 —	пшеничне борошно вищого сорту
— 05 —	житнє борошно сіяне
— 08 —	вода холодна
— 09—	вода гаряча
— 011—	дріжджі хлібопекарські пресовані
— 012—	дріжджова суспензія
— 013—	сіль кухонна суха
— 014—	сольовий розчин концентрацією 26 %
— 015—	цукор-пісок
— 016—	цукровий розчин концентрацією 50 %
— 017—	маргарин
— 018—	масло вершкове
— 023—	патока
— 024—	молоко
— 027—	кмин
— 11—	опара рідка
— 13—	закваска житня рідка
— 14—	закваска на відновлення
— 19 —	КМКЗ
— 031—	стисле повітря

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кіл.	Примітка
		1		Приймальний пристрій		
		2	TREVIRA	Силос		
		3		Трубопровід		
		4		Фільтруючий дах		
		5	AISI 304	Живильник роторний		
		6	-	Приймальний пристрій		
		7	EXTRA TOUGH	Просіював		
		8		Шнековий живильник		
		9	-	Над ваговий бункер		
		10	КМ-1	Компресорна станція		
		11	ВВК-1	Компресорна станція		
		12	ВК-1007	Дозатор ваговий напіваавтоматичний		
		13		Поворотний шнек		
		14		Датчик рівня борошна		
		15		Перемикач		
		16		Бак холодної води		
		17		Бак гарячої води		
		18	X-14	Пропелерна мішалка		
		19	P3-ХЧД-3	Ємкість витратна		
		20	P3-ХЧД-5,5	Ємкість витратна		
		21	T1-ХСУ-2	Установка для зберігання солі		
		22	ХЕ-48	Ємкість витратна		
		23	PBO-100	Ємкість витратна		
		24	T1-ХУБ	Установка для зберігання олії		
		25	СЖР-300	Цукрожиророзчинник		
		26	Ш2-ХД2-Б	Дозатор рідких компонентів		

КРМ.ТЗПХіКВ.1.80-03.14.1.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ.	Аркуш	Аркушів
Студент		Роціна Т.					
Консульт.		Павловський С.М.					
Н.контр.		Павловський С.М.					
Зав.							
Кафедри		Жигунов Д.О.					

Специфікація
обладнання

ОНТУ-2023
Каф.ТЗПХіКВ
зр.ТЗХ-71а

