

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

«07» лютого 2022р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«07» лютого 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності: 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

на тему: «Розроблення рецептури коржа Обі-нон функціонального призначення з впровадження його виробництва в проєкті хлібозаводі в м. Луцьк»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

Керівник Хоменко Ольга Михайлівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)
Білик Олена Анатоліївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент Оксана Вашека
(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету в академічній доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь _____ магістр _____
Спеціальність _____ 181 «Харчові технології» _____
Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ _____

Володимир КОВБАСА

«25» жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Хоменко Ольги Михайлівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи:

«Розроблення рецептури коржа Обі-нон функціонального призначення з впровадження його виробництва в проєкті хлібозаводу в м. Луцьк»

керівник роботи Білик Олена Анатоліївна, к.т.н., доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» 10 2021 року № 838 кс

2. Строк подання здобувачем роботи _____ 07.02.2022 р _____

3. Вихідні дані до роботи

висівки пшеничні, лаваш вірменський тонкий, Обі-нон, хліб «Рідний край», хліб пшеничний з борошна першого сорту, лінія UTF-Group для лаваша вірменського, лінія UTF-Group для коржика Обі-нон, печі Гостол.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Збагачення хлібного виробу природними харчовими волокнами 2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва заводу. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 4. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 5. Вибір і розрахунок провідного обладнання. 6. Технологічні розрахунки. 7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер. 8. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції. 9. Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання. 10. Специфікація основного обладнання. 11. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Захлди щодо енерго- та ресурсо заощадження. 14. Система екологічного управління. 15. Будівельна частина. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Перелік джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва-1 аркуш формату А4; Апаратурно-технологічна схема виробництва -1 аркуш формату А4; План на відм. 0.000-1 аркуш формату А4; Розріз 1-1; Розріз 2-2 -1 аркуш формату А4; Генеральний план -1 аркуш формату А4; Експлікація – 1 аркуш формату А4.

6. Дата видачі завдання 25.10.2021.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	18.10-29.10	Виконано
2.	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	01.11-05.11	Виконано
3.	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	08.11. – 03.12	Виконано
4.	Техніко-економічне обґрунтування роботи . Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	06.12 – 10.12	Виконано
5.	Вибір ведучого обладнання Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	13.12 – 17.12	Виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання	20.12 – 22.12	Виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	23.12 – 25.12	Виконано
8.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.12 – 29.12	Виконано
9.	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	10.01–13.01	Виконано
10.	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	14.0 – 18.01	Виконано
11.	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	19.01 – 21.01	Виконано
12.	Креслення технологічних схем	24.01 – 26.01	Виконано
13.	Креслення планів	27.01– 31.01	Виконано
14.	Креслення розрізів	27.01. – 28.01	Виконано
15.	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	31.01 – 02.02	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Керівник роботи _____

(підпис)

Ольга ХОМЕНКО

(прізвище та ініціали)

Олена БІЛИК

(прізвище та ініціали)

Анотація

Хоменко Ольга Михайлівна. Розроблення рецептури коржа Обі-нон функціонального призначення з впровадження його виробництва в проєкті хлібозаводі в м. Луцьк.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2021.

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню використання пшеничних висівок у технології узбецького коржа «Обі-нон» для надання йому функціональних властивостей. У роботі проаналізовано хімічний склад пшеничних висівок і доведено, що висівки містять більше клітковини, білка, вітамінів та мінеральних речовин, порівняно з борошном пшеничним. Встановлено, що дозування 7% пшеничних висівок у тісто та 7% на посипання поверхні забезпечує гарні органолептичні показники виробу, а добова потреба у клітковині покривається на 16,6%, у вітаміні В₆ на 21,5%.

На основі проведених досліджень розроблено рецептуру коржа «Обі-нон» з висівками і впроваджено його виробництво у проєкті хлібозаводу у м.Луцьк.

Встановлено потоково-механізовані спеціалізовані лінії для виготовлення національних сортів хліба українського виробництва UTF-Group. Для випікання традиційних сортів хліба передбачено тунельні печі Гостол. Виготовлення пшеничного хліба пропонується на КМКЗ, житньо-пшеничного – з використанням сухої закваски «Вітокан-екстра» та поліпшувача «Амбра». Запропоновано заходи з енергозбереження. Передбачено заходи з охорони праці та охорони довкілля.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 125 сторінках друкованого тексту. Графічна частина містить 6 аркушів формату А4.

Ключові слова: корж «Обі-нон», лаваш вірменський, висівки пшеничні, UTF-Group, суха закваска «Вітокан-екстра», поліпшувач «Амбра».

Anotation

Khomenko Olga Mikhailovna. Development of the formulation of Obi-non functional cake for the implementation of its production in the project of the bakery in Lutsk.

Qualification work for the degree of "Master" in the specialty 181 "Food Technology", educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv 2021.

Qualification work is devoted to the study of the use of wheat bran in the technology of Uzbek cake "Obi-non" to give it functional properties. The chemical composition of wheat bran is analyzed and it is proved that bran contains more fiber, protein, vitamins and minerals compared to wheat flour. It was found that the dosage of 7% of wheat bran in the dough and 7% for sprinkling the surface provides good organoleptic characteristics of the product, and the daily requirement for fiber is covered by 16.6%, vitamin B₆ by 21.5%.

Based on the research, the recipe of Obi-non cake with bran was developed and its production was implemented in the project of a bakery in Lutsk.

Flow-mechanized specialized lines for the production of national varieties of Ukrainian-made bread UTF-Group have been established. Gostol tunnel ovens are provided for baking traditional types of bread. Production of wheat bread is offered at KMKZ, rye-wheat bread - with the use of dry sourdough "Vitokan-extra" and improver "Amber". Energy saving measures are proposed. Measures for labor protection and environmental protection are envisaged.

The explanatory note of the qualification work is set out on 125 pages of printed text. The graphic part contains 6 sheets of A3 format.

Key words: Obi-non cake, Armenian pita, wheat bran, UTF-Group, Vitokan-extra dry sourdough, Amber improver.

ЗМІСТ

	Вступ	5
1	Науково-дослідна робота	6
1.1	Вступ	6
1.2	Проблеми раціонального харчування населення та шляхи їх вирішення	7
1.3	Об'єкти, методи і методики досліджень.	13
1.4	Дослідження впливу пшеничних висівок на якість хлібобулочних виробів	15
1.5	Висновки	34
	Список джерел посилання...	35
2	Техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібозаводу	39
3	Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	44
4	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	49
5	Вибір і розрахунок провідного обладнання	54
6	Технологічні розрахунки.....	57
7	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер....	79
8	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	80
9	Розрахунок і вибір основного технологічного обладнання	81
10	Специфікація основного обладнання	89
11	Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	90
12	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	96
13	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	105
14	Будівельна частина	107
15	Система екологічного управління	109
16	Безпека життєдіяльності	110
17	Економічна частина	113
	Висновки і рекомендації	123
	Список джерел посилання	124

						Розроблення рецептури коржа Обі-нон функціонального призначення з впровадження його виробництва в проєкті хлібозаводі в м. Луцьк		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дат</i>				
<i>Розроб.</i>		Хоменко О.М.			<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Перевір.</i>		Білик О.А.			КР	4	125	
<i>Н. Контр.</i>					НУХТ ТХ-2-4М			
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В. М.			Розрахунково-пояснювальна записка			

Вступ

В Україні хлібопекарська галузь має велике соціальне значення, тому що вона є підтримкою стабільності в суспільстві. Всі підприємства хлібопекарської галузі прагнуть задовільнити потреби всіх верств населення. В зв'язку з цим за останні роки напрацьовано багато технологій з виробництва не тільки нового асортименту виробів, але й виробництво хлібобулочної продукції спеціального призначення: лікувального та профілактичного. Поряд зі збільшенням асортименту хліба, зросло й виробництво здобних та булочних виробів. Зростання та розширення асортименту, в першу чергу, пов'язане зі застосуванням нового сучасного обладнання. Впровадження сучасного обладнання дозволяє здійснювати всі технологічні операції на високому технічному рівні.

Перед хлібопекарським виробництвом на даному етапі постають певні завдання, це – покращення якості продукції, підвищення рентабельності виробництва, продовжувати розширення асортименту виробів згідно потребам та попиту населення, технічне переоснащення та оновлення технологічного процесу.

Подоланню та вирішенню цих проблем сприятиме об'єднання спеціалістів у цій галузі. В Україні у хлібопекарській галузі існує дві асоціації – «Укрхлібпром» та Всеукраїнська асоціація пекарів.

«Укрхлібпром» об'єднує між собою середніх та мілких виробників. Всеукраїнська асоціація пекарів – крупних виробників.

Централізація, дешеві кредити та внутрішні резерви допомагають великим підприємствам працювати беззбитково.

Розробка та прийняття в невідкладному режимі ефективної комплексної програми, на думку Всеукраїнської асоціації пекарів, сприятиме не тільки інтересам держави, але й інтересам сільгоспвиробників, виробників харчової і переробної промисловості та зернотрейдерів.

Основним спрямовуючим вектором у цій програмі повинно бути створення сприятливих умов для вирощування (у необхідних для України об'ємах) продовольчої пшениці, сприяння розвитку харчової та переробної галузей. Поряд з цим необхідне збереження статусу нашої держави, як одного з найбільших експортерів зерна на світовому ринку.

Від конструктивного діалогу уряду з товаровиробниками, перегляду позиції командної політики регулювання цін залежить стабільність в роботі хлібозаводів. Тільки знаходження спільної думки, врахування інтересів всіх учасників виробничого ланцюжка може гарантувати успішний розвиток галузі та продовольчу безпеку громадян України.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

1.1 Вступ

Актуальність теми. Недотримання принципів раціонального харчування сьогодні стало основною причиною розвитку багатьох неінфекційних захворювань. Найпоширенішим наслідком незбалансованого харчування населення України є порушення обміну речовин. Надмірна вага і ожиріння - п'ятий за вагомістю фактор ризику смерті у світі, оскільки є основною причиною розвитку таких хвороб, як діабет, серцево-судинні захворювання, порушення стану скелетно-м'язової системи, деякі онкологічні захворювання. Основним заходом лікування та профілактики хвороб обміну речовин є дієтотерапія з включенням до раціону продуктів харчування з високим вмістом харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. За цих умов нагальним є питання виробництва хлібобулочних виробів оздоровчого та профілактичного призначення зі зниженою енергетичною та підвищеною харчовою цінністю. Основою виробництва зазначених хлібобулочних виробів може бути використання пшеничних висівок, що містять всі поживні компоненти цілого зерна, а також некрохмальні полісахариди – харчові волокна. Вживання зазначених виробів сприятиме підтриманню здоров'я населення та зменшенню ймовірності захворювань, спричинених аліментарними чинниками.

Розроблення технологій харчових продуктів дієтичного, лікувально-профілактичного і спеціального призначення є доцільним та актуальним, особливо у зв'язку з необхідністю удосконалення системи харчування населення.

Проблемою збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами займалися Дробот В.І., Бондаренко Ю.В., Борисенко О.В., Бондар І.П., Семенова А.Б. та ін.

Незважаючи на досить широкий вітчизняний асортимент виробів оздоровчого та функціонального призначення, частка функціональних в загальному об'ємі виробництва – не перевищує 1...2 %. Основною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів є борошно пшеничне, отримання якого супроводжується суттєвими втратами харчових волокон, білка, мінеральних речовин, вітамінів, що видаляються разом з такими цінними компонентами зерна, як зародок, алейроновий шар і багатошарові оболонки. Саме тому, під час розроблення рецептур нових хлібобулочних виробів з метою надання їм функціональних властивостей необхідно цілеспрямовано покращувати їх хімічний склад, використовуючи різні види сировини, багаті на харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни, антиоксиданти та інші цінні компоненти.

У зв'язку з цим у роботі досліджено доцільність використання пшеничних висівок як джерела природних харчових волокон.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології хлібобулочних виробів функціонального призначення з використанням природного джерела харчових волокон.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

- Вивчити хімічний склад пшеничних висівок;
- Дослідити вплив дозування пшеничних висівок на якість тіста;
- Дослідити вплив пшеничних висівок на якість коржів «Обі-нон»;
- Дослідити вплив пшеничних висівок на зміни хімічного складу коржів «Обі-нон»;
- Оцінити ефективність використання пшеничних висівок для збагачення коржів «Обі-нон» харчовими волокнами;
- Розробити рецептуру коржів «Обі-нон», збагачених харчовими волокнами.

Об'єкт дослідження – технологія коржів «Обі-нон», збагачених пшеничними висівками.

Предмет дослідження – коржі «Обі-нон» з пшеничними висівками.

Методи дослідження – органолептичні, розрахункові, аналітичні, теоретичні.

Наукова новизна отриманих результатів. На підставі теоретичних, аналітичних, розрахункових досліджень вперше обґрунтовано доцільність збагачення коржів «Обі-нон» пшеничними висівками.

Практична цінність роботи. Висновки та рекомендації даної роботи знайшли практичне застосування для розробки раціональної технології коржів «Обі-нон» з пшеничними висівками

1.2 Проблеми раціонального харчування населення та шляхи їх вирішення.

1.2.1 Проблема здорового харчування

В сучасному світі і за сучасних умов життя перед людством постає проблема здорового харчування. В останні десятиліття вчені багатьох країн намагаються надати харчовим продуктам, що традиційно вживає населення, профілактичних та лікувальних властивостей. Враховуючи, що хліб є продуктом повсякденного харчування, важливою і актуальною проблемою хлібопекарської промисловості є розширення асортименту хліба підвищеної харчової і зниженої енергетичної цінності, що відповідає сучасним вимогам науки про раціональне харчування і здорову їжу. Важливим компонентом здорової їжі є баластні речовини (незасвоюванні полісахариди). Ці речовини, віднесені до групи харчових волокон, не засвоюються організмом людини, але стимулюють і нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту, посилюють перистальтику кишечника. Завдяки високій гідрофільності і адсорбційній здатності харчові волокна зв'язують в кишечнику солі важких металів, радіонукліди і сприяють виведенню їх з організму. Важливим джерелом харчових волокон є зернопродукти. В останній час в нашій країні, а особливо за кордоном проводяться дослідження з розробки нових хлібобулочних виробів профілактичної дії. Виробництво і споживання такої продукції сприятливо впливатиме на здоров'я населення, що проживає в регіонах з несприятливою екологічною ситуацією, де забрудненні джерела води, ґрунту, а також районів,

які постраждали від радіоактивного забруднення. Виділяють такі способи підвищення харчової цінності хліба, надання йому профілактичних та функціональних властивостей:

1. Створення способів виробництва хліба із цілого зерна чи з тонкодиспергованого борошна із цілого зерна;

2. Використання різноманітних корисних харчових добавок; в якості збагачувачів в хлібопекарській промисловості широко застосовують молочні продукти (молоко натуральне і сухе, молочну пахту і сироватку), борошно бобових тощо;

3. Отримання принципово нових хлібних продуктів із нетрадиційної сировини хлібопекарського виробництва (використання картопляного, кукурудзяного крохмалю та інших продуктів);

4. Створення спеціалізованих дієтичних виробів з заздалегідь заданою харчовою цінністю і визначеним хімічним складом для людей, що страждають різноманітними хворобами.

1.2.2 Природні харчові волокна

Відомо, що харчові волокна відіграють важливу роль в харчуванні, а також профілактиці і дієтотерапії багатьох захворювань. Вони складаються з целюлози або клітковини, геміцелюлоз, лігніну, і є комплексами, що здатні зв'язувати аміак, воду, адсорбувати органічні і жовчні кислоти, зв'язувати та виводити з організму радіонукліди та інші екологічно шкідливі речовини, сприяти обміну катіонів. Одним з перспективних напрямків вирішення проблеми зниження дефіциту харчових волокон є раціональне використання рослинної сировини та продуктів її переробки.

Провівши огляд наукової літератури щодо впливу харчових волокон на технологічні процеси і якість готових хлібобулочних виробів, була поставлена мета розробити рецептуру хлібобулочних виробів збагачених фізіологічно-функціональним інгредієнтом – пшеничними висівками. При розробленні такої рецептури враховували фізіологічні і технологічні властивості сировини, медико-біологічні рекомендації щодо її складу та технологічні аспекти, що забезпечують якість виробу.

Науковцями доведено, що пшеничні висівки є одним з найцінніших рослинних джерел харчових волокон, яке містить (%): білки – 16...18 %, крохмаль – 14...26 %, клітковину – 5...15 %, мінеральні речовини – 2...7 % та вітаміни (мг %): РР – 9...14, В1 – 1,0...1,2, Е – 21...33. Їх білки більш цінні порівняно з білками пшеничного борошна по амінокислотному складу.

Таблиця 1.1 Вміст харчових волокон у пшеничних висівках

Харчові волокна (ХВ)	Пшеничні висівки	
	% до сухих речовин	% до загального вмісту ХВ
Загальний вміст харчових волокон	26,9	100

Целюлоза	10,3	38,3
Геміцелюлоза	12,7	43,5
Пектинові речовини	2,1	7,8
Лігнін	1,8	10,4

Пшеничні висівки мають понижено калорійність, є регуляторами хорошого обміну речовин в організмі людини, завдяки «перистальтичній» дії покращують роботу шлунково-кишкового тракту, сприяють виведенню з організму зайвого холестерину, продуктів розпаду, знижують рівень глюкози в крові, сприяють розвитку корисних бактерій та бактеріальному синтезу вітамінів групи В і РР, створюють відчуття насичення, запобігаючи зловживанню висококалорійною їжею, знижують енергетичну цінність продукту, мають протизапальні, послаблюючі та загальнозміцнюючі властивості

1.2.3 Нетрадиційні види хлібобулочних виробів

Узбецьке слово «нон» українською мовою означає хліб. Значна кількість узбецьких хлібних виробів за формою, зовнішнім виглядом, обробкою поверхні відповідає технології приготування коржів. Проте багато виробів, особливо групи «нон», є булочними виробами. Для однomanітності всі види узбецьких хлібних виробів позначаються терміном коржика. Майже всі види національних хлібних виробів - подові, тому що випікають їх на поду. Виготовляються вони в основному з пшеничного сортового борошна і рідко з борошна обойного масою від 0,2 до 0,5 кг. У рецептурі узбецьких коржів поряд з сировиною, що зазвичай використовується в хлібопеченні, використовують і інші види сировини: м'ясний бульйон, цибулю, кисле молоко (обі-нон), горохово-анісовий відвар (ширмой-нон), вершки (осіоги-нон), баранячі вижарки (джи-нон) та інші, а для обробки поверхні виробів – мак, кунжутне насіння, які покращують смакові якості коржів та надають їм специфічного аромату. Традиційна технологія національних хлібних виробів має характерні особливості: у ній як розпушувачі використовують закваски, які готують у кілька стадій; вимагає різноманітної сировини та тривалого часу. Тим самим першою відмінністю технології національних сортів хлібних виробів від технології, прийнятої в промисловому хлібопеченні, є те, що як розпушувачі використовуються закваски, а в промисловому хлібопеченні - хлібопекарські дріжджі. Інша відмінна особливість та, що остаточне формування виробів проводять після вистоювання, перед випіканням. В умовах сучасного хлібозаводу повністю відтворити традиційну технологію приготування коржів неможливо, тому споживчі властивості їх дещо знижуються, однак і в цих умовах необхідно максимально наближати процес до вимог традиційної технології. Асортимент коржів відрізняється винятковою різноманітністю та налічує кілька десятків

найменувань. Вироби зі схожою рецептурою, технологією приготування та зовнішнім виглядом у різних зонах республіки називаються по-різному.

1.2.4 Досвід і перспективи використання харчових волокон рослинного походження у технології хлібобулочних виробів

Впродовж останніх 10 років ХВ є об'єктом вивчення для багатьох вчених-фізіологів і технологів. Тенденція повернення ХВ до раціону харчування простежується на прикладах нових різноманітних функціональних продуктів, які останнім часом з'явилися на ринку функціональних харчових продуктів – від хліба з висівками до збагачених розчинними волокнами молочних продуктів. Збільшення їх кількості в щоденному раціоні дає змогу знизити калорійність раціону без значних втрат у вмісті есенціальних мікронутрієнтів, що сприятиме зменшенню їх дефіциту в організмі людини, а також знижуватиме ризик розвитку захворювань, зумовлених надмірним споживанням висококалорійних харчових продуктів.

Загальна потреба в ХВ складає 30...40 г/добу [2]. Покриття її в щоденному раціоні середньостатистичного українця неможливе тільки за рахунок споживання овочів та фруктів. Частково цю потребу можна покрити за рахунок споживання продуктів, збагачених харчовими волокнами [18].

ХВ належать до відносно дешевих видів харчової сировини, оскільки вони є основною складовою продуктів переробки зерна, овочів, фруктів, біополімерами трав, стебел злаків і деревини. Крім того, специфічні технологічні властивості ХВ зумовлюють їх широке використання у складі групи харчових добавок, що змінюють структуру і фізико-хімічні властивості харчових продуктів.

Згідно рекомендацій НДІ РАМН щодо створення функціональних харчових продуктів, споживання загальноприйнятої кількості збагаченого продукту має покривати 10...50 % фізіологічної потреби організму у нутрієнті, за яким проводиться збагачення [36].

Відповідно до рекомендацій ФАО/ВООЗ, продукт, в 100 г якого міститься 3 г ХВ, ідентифікується як джерело цього функціонального інгредієнта, у разі вмісту 6 г ХВ в 100 г – продукт вважається збагаченим ХВ.

Частково ліквідувати дефіцит ХВ в щоденному раціоні можливо за рахунок збагачення ними хлібобулочних виробів, оскільки вони є продуктом щоденного і масового вжитку середньостатистичного українця. На сьогоднішній день існує декілька підходів до збагачення хлібобулочних виробів харчовими волокнами:

Одним з таких напрямів є розширення асортименту виробів із сортів пшеничного і житнього борошна високих виходів. Запропоновано технології приготування хліба з цілозмеленого зерна, із спеціально обробленого зерна. На основі пшениці із зруйнованою структурою розроблені нові сорти дієтичних хлібобулочних виробів. Перевагою такого способу збагачення хлібобулочних виробів ХВ є низька вартість сировини, збереження нативних властивостей

волокон злаків. Основним недоліком борошна із цілозмеленого зерна є присутність в ньому залишків пестицидів, токсинів, інших контамінантів. Специфіка технології його виробництва вимагає мікробіологічного контролю як самого борошна так і виробів, виготовлених з нього. Обмежувальним фактором широкого використання такого борошна у хлібопекарському виробництві є суттєве зниження споживчих властивостей готових виробів, тому технологія хліба з цілозмеленого зерна передбачає застосування спеціальних технологічних прийомів і поліпшувачів.

Як джерело ХВ знайшли своє використання в хлібопеченні, кондитерській та харчоконцентратній промисловості й нетрадиційні види борошна (вівсяне, ячмінне, горохове, кукурудзяне та ін.) [17]. Проте незважаючи на високу біологічну та споживчу цінність такого борошна, вміст в ньому харчових волокон є незначним, тому створення функціональних продуктів, збагачених ХВ за рахунок використання цих видів борошна, передбачає внесення останніх у значних кількостях, що негативно впливає на якість готових виробів і зумовлює необхідність додаткового використання спеціальних добавок і технологічних прийомів, спрямованих на покращання якості готових виробів.

Другим напрямом збагачення борошняних виробів харчовими волокнами є введення в рецептуру нетрадиційної сировини з високим вмістом ХВ або використання препаратів ХВ, попередньо виділених із злакових культур, вторинних продуктів переробки сировини рослинного походження, нетрадиційної рослинної сировини. Перевагами такого способу збагачення продуктів ХВ є відсутність в них небажаних супутніх компонентів і шкідливих домішок, мікробіологічна чистота, стандартні технологічні характеристики.

Основним джерелом ХВ у хлібопекарській промисловості є вторинні продукти борошномельного виробництва – пшеничні та житні висівки. За останні 30 років було проведено значну кількість досліджень з вивчення їх фізіологічних ефектів, технологічних властивостей, встановлено оптимальне дозування висівок та запропоновано раціональні технології різних видів хлібобулочних виробів, збагачених висівками злакових культур. Проте сучасний ринок хлібопекарської продукції диктує необхідність розширення асортименту хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами, що відповідно зумовлює пошук нових джерел волокон, які б задовольняли всі вимоги щодо сировини для хлібопекарського виробництва.

Результати досліджень, які проводились з пошуку нових перспективних джерел ХВ для хлібопекарського та кондитерського виробництва, свідчать про можливість використання кукурудзяної мезги, пивної дробини, виноградних вичавок, шротів лікарських трав, відходів целюлозного виробництва, водоростей, рисових та бобових оболонки, шкірки томатів, лузги соняшника та ін.. Проте перераховані продукти переробки складають незначний, а деякі – навіть мізерний відсоток від загального об'єму вторинної сировини переробних підприємств харчової промисловості. Тому особливої уваги заслуговують вторинні продукти переробки тих культур, які складають основу сировинної бази для переробної промисловості України.

Вченими Лець Н. та співавторами було виявлено, що висівки негативно впливають на динаміку газоутворення, очевидно це зумовлено гранулометричним складом висівків та гідрофільністю їх полісахаридних складових. Але за рахунок внесення сухої молочної сироватки кількість виділеного діоксиду вуглецю у порівнянні з контролем зростає. Це пояснюється додатковим внесенням цукрів з сироваткою. Найкращий результат газоутворення отримали з додатковим внесенням поліпшувача Panodan 2020.

1.2.5 Висновки

1. Інтенсивне зростання кількості людей із захворюваннями ендокринної системи, системи кровообігу, органів травлення, порушеннями обміну речовин (цукровий діабет, ожиріння), які отримали загальну назву „хвороби цивілізації”, пов’язане з незбалансованістю складу раціону харчування населення, споживанням великої кількості високорафінованих харчових продуктів, складною екологічною та техногенною ситуацією. Існує прямий зв’язок між цими захворюваннями та дефіцитом харчових волокон у раціоні харчування людини.

2. Збагачення раціону харчування населення ХВ до кількостей 25...40 г/добу можливе за рахунок їх введення до складу продуктів щоденного споживання, до яких відносять хліб та хлібобулочні вироби.

Одним із перспективних способів підвищення вмісту волокон у хлібобулочних виробах є введення до їх рецептури рослинної сировини з високим вмістом ХВ.

3. Сучасні тенденції зниження калорійності раціону та зростаючий у зв’язку з цим попит на низькокалорійні продукти диктують необхідність розширення асортименту хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами, що зумовлює пошук нових джерел волокон, які б задовольняли всі вимоги щодо сировини для хлібопекарського виробництва.

4. Серед значної кількості сировини рослинного походження з високим вмістом харчових волокон особливої уваги заслуговують вторинні продукти переробки тих культур, які складають основу сировинної бази переробної промисловості України: пшеничні висівки.

1.3 Об'єкти, методи і методики дослідження

Об'єкти дослідження.

В експериментальних дослідженнях використовували таку сировину:
борошно пшеничне першого сорту, ГСТУ 46.004-99
висівки пшеничні, торгової марки ТОВ «Продлогістика», виготовлені за
ТУУ 82.9-3164 1954-003
дріжджі пресовані хлібопекарські, ДСТУ 4812:2007
сіль кухонна, ДСТУ 3583:2015

Об'єктом дослідження були тісто та готові вироби – коржі «Обі-нон».

Методи дослідження.

Експериментальна частина роботи виконувалася на кафедрі хліба і кондитерських виробів НУХТ та в домашніх умовах. Використовувалися органолептичні, теоретичні, аналітичні та розрахункові методи досліджень.

Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 1.1.

Для виготовлення дослідних зразків в рецептуру хлібобулочних виробів додавали пшеничні висівки промислового виробництва.

В процесі досліджень вивчали вплив різної кількості пшеничних висівок на структурно-механічні властивості тіста, якість напівфабрикатів і хлібобулочних виробів загальноприйнятими фізико-хімічними, органолептичними, теоретичними, розрахунковими методами контролю хлібопекарського виробництва.

Методики дослідження

Підйомну силу – методом А.І. Островського за спливанням кульки тіста, газоутримуючу здатність вивчали за змінами об'єму зразків в мірних циліндрах при температурі 30 °С та відносній вологості повітря в термостаті 75 %, від початку бродіння до падіння тіста.

Зміни структурно-механічних властивостей тіста досліджували методом розпливання кульки тіста, спостерігаючи за змінами її діаметру в процесі ферментації при температурі 30 °С протягом 180 хв.

Методика визначення кількості клейковини

Із 25 г борошна та 13 см³ води замішують тісто. Воду використовують температурою 18-20 °С. Із отриманого шматка тіста формують кульку, обминаючи пальцями 3-4 рази. Поверхня повинна бути рівна гладка без тріщин.

Сформовану кульку поміщають у фарфорову чашка, накривають склом і залишають на вистоювання на 15-20 хв.

Після цього кульку тіста ретельно промивають під струменем води температурою 18-20 °С на густим ситом. Часточки клейковини, що відділяються, забирають із сита і приєднують до основної маси.

Клейковину відмивають від оболонки і крохмалю. Відмивання закінчують, коли вода стає прозорою.

Також кінець відмивання визначають додаванням краплі йоду у йодистому калії (проба на крохмаль). Якщо синє забарвлення відсутнє, відмивання вважається закінченим.

Відмиту клейковину відтискають 3-4 рази між сухими долонями, доки вона не почне прилипати до них. Далі клейковину зважують.

Після першого зважування клейковину знову відмивають 5 хв під проточною водою, відтискають і зважують. Цю операцію проводять до тих пір, поки різниця між двома послідовними зважуваннями буде меншою 0,1 г.

Кількість сирої клейковини розраховують за формулою:

$$X = M_{\text{сир}} / M_{\text{нав}} \times 100\%$$

де $M_{\text{сир}}$ – маса відмитої клейковини, г;

$M_{\text{нав}}$ – маса наважки, г.

Допустимі відхилення між двома паралельними дослідями повинні бути не більше 0,2%.

Хлібобулочні вироби аналізували одразу після випікання, через 24 та 48 годин.

Для дослідження споживчих властивостей готових хлібобулочних виробів в лабораторних умовах проведено випікання зразків. Тісто готували традиційним безопарним способом, що включає підготовку та дозування сировини, замішування дріжджового тіста, його бродіння, розподіл, формування, вистоювання тістових заготовок, формування коржів «Обі-нон» та їх випікання. Замішування тіста здійснювали протягом 9...11 хв. Тривалість бродіння тіста становила 180 хв при температурі 30 ± 2 °С. Вироби формували вручну, вистоювали тістові заготовки до готовності при температурі 30...32 °С і відносній вологості 75...80%. Випікали виріб в пекарській шафі при $t = 200...220$ °С. Дослідження проводили на зразках з пшеничними висівками, які додавали в кількості 7% та 14 % замість маси борошна.

Обраний діапазон кількості природного джерела харчових волокон обґрунтовується даними літературного огляду.

Досліджували три зразки виробів: I – вносили у тісто 7% висівок замість маси борошна, II – вносили у тісто 14% висівок, III – вносили у тісто 7%, на поверхню виробу 7%.

Контрольним був зразок без пшеничних висівок.

Визначали об'єм хліба, формостійкість, оцінювали органолептичні показники.

Об'єм хліба, у см³, вимірюють за допомогою пристрою РЗ-БЮ, який працює за принципом вимірювання об'єму сипучого наповнювача, витиснутого хлібом. Об'єм хліба вимірюють тричі.

1.4 Дослідження впливу пшеничних висівок на якість хлібобулочних виробів

1.4.1 Вивчення хімічного складу пшеничних висівок та розроблення дослідних зразків

Вивчення хімічного складу пшеничних висівок проводили шляхом літературного пошуку. Хімічний склад висівок пшеничних і борошна I сорту представлено у табл.1.2.

Таблиця 1.2. Хімічний склад пшеничних висівок та борошна пшеничного I сорту

Найменування показника	Характеристика показника	
	Борошно	Пшеничні висівки
Масова частка вологи, %	15	10
Зольність, %	0,75	5
Масова частка білка, г	10,6	15,3
Масова частка вуглеводів, г	68,0	26,0
Масова частка жиру, г	1,3	2,9
Масова частка клітковини, г	-	16,9
V ₁	0,25	0,46
V ₂	0,08	0,25
PP	2,2	2,9
V ₆	-	1,32
K	176	1090
Ca	24	130
Mg	44	396
P	115	680
Титрована кислотність, град	2,7	4,8
Калорійність 100г, продукту, ккал	331	185

З метою підвищення харчової цінності виробу, а саме збагачення харчовими волокнами, мінеральними речовинами та вітамінами, слід розробити рецептури зразків з пшеничними висівками і дослідити їх вплив на якість напівфабрикатів та готових виробів.

Табл. 1.3 Рецептура дослідних зразків

Сировина	Контроль	Зразки з ХВ (% замість маси борошна)	
		7%	14%
Борошно пшеничне I сорту	100,0	93,0	86,0
Висівки пшеничні	-	7,0	14,0

Дріжджі хлібопекарські	1,5	1,5	1,5
Сіль кухонна харчова	1,5	1,5	1,5
Всього:	103,0	103,0	103,0

1.4.2 Дослідження впливу пшеничних висівок на якість тіста

1.4.2.1 Вплив висівок на питомий об'єм тіста

Газоутримувальну здатність тіста оцінюють за показником питомого об'єму.

Запропонована кількість пшеничних висівок, дещо зменшує питомий об'єм тіста (рис. 1.1), що очевидно пов'язано зі зниженням газоутворювальної здатності тіста.

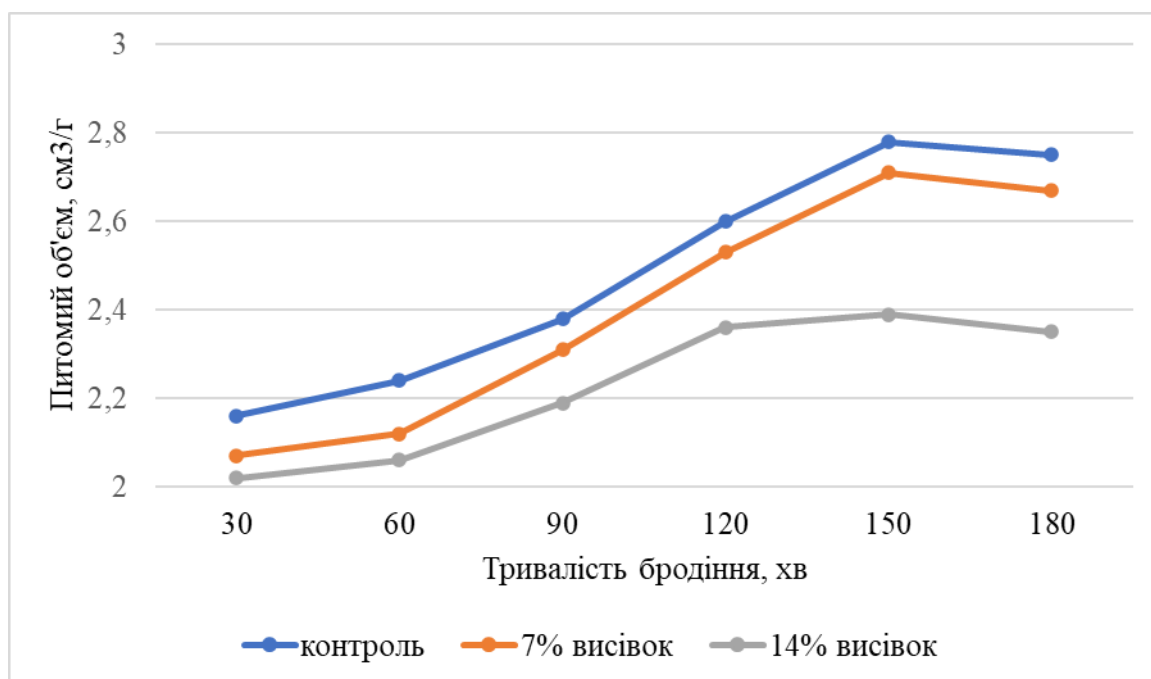


Рис.1.1. Питомий об'єм тіста

Спостерігається інтенсифікація бродіння і збільшення питомого об'єму тіста протягом 3 год дослідження. Після чого тісто почало опадати.

Внесення у тісто 14 % ПВ призводить до зниження питомого об'єму тіста на 14 %. У зразку із додаванням 7% ПВ питомий об'єм знижується на 2,5% порівняно з контролем.

1.4.2.2 Вплив пшеничних висівок на кількість і якість клейковини

Кількість та якість клейковини у тісті є важливим показником, який формує клейковинний каркас та якість готового виробу. Результати дослідження вмісту клейковини та її якості у досліджуваних зразках представлено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Вплив пшеничних висівок на кількість і якість клейковини

Показник	контроль	Зразки тіста з ХВ (% замість маси борошна)	
		7%	14%
Вміст сирової клейковини, %	28,6	25,2	23,6
Розтяжність, см	16	12	8
Еластичність	хороша		нееластична

Спостерігається зменшення кількості клейковини у досліджуваних зразках, порівняно з контролем. При внесенні 14% та 7% пшеничних висівок кількість клейковини зменшується на 12% та 17% відповідно порівняно з контролем.

Зменшення кількості клейковини в присутності добавки пояснюється дегідратуючою здатністю харчових волокон на клейковинні білки борошна, що призводить їх втрат під час відмивання. Це, очевидно, пояснюється негативним впливом ПВ на пружність та еластичність клейковинного каркасу. При додаванні ПВ відбувається включення дрібних частинок висівок до складу клейковини, що пояснює зниження розтяжності клейковини. Разом із висівками вносяться білки, які не здатні утворювати клейковину, які сприяють збільшенню рідкої фази тіста, що впливає на зменшення кількості клейковини.

Розтяжність клейковини є середньою для зразка з 7% пшеничних висівок і для контролю. У зразку з 14% висівок клейковина є короткорванною.

1.4.2.3 Дослідження впливу пшеничних висівок на силу борошна

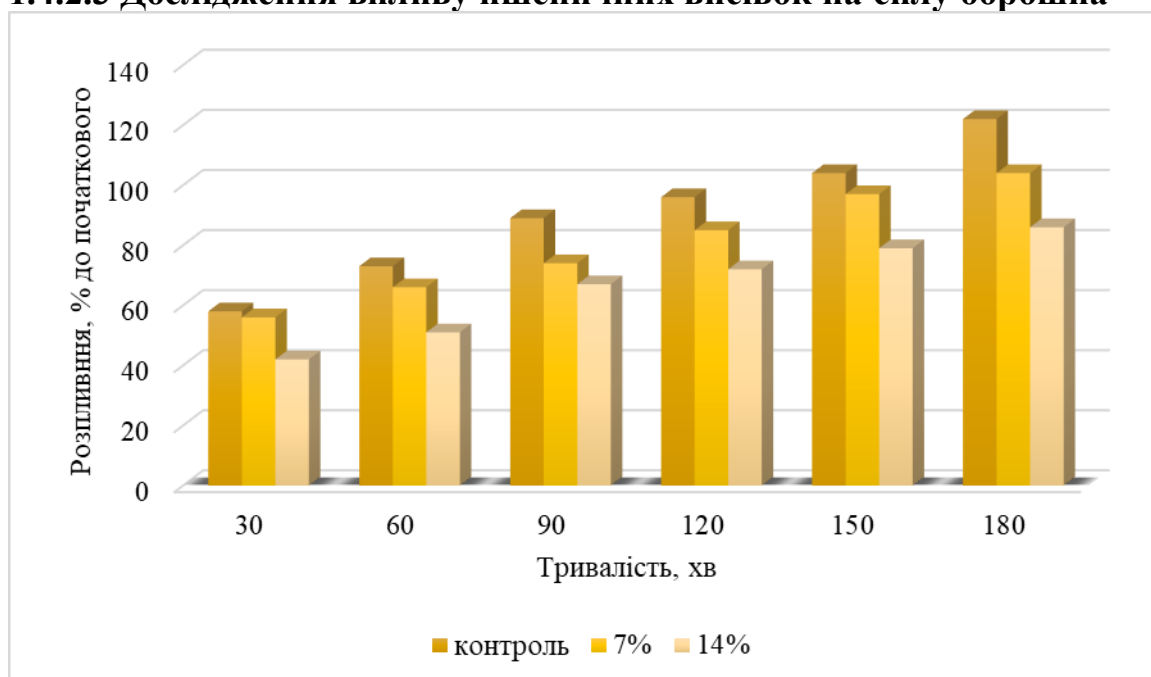


Рис. 1.2 Розпливання кульки тіста

Слід відмітити, що зі збільшенням внесення пшеничних висівок зменшується показник розпливання тіста. Очевидно, дана тенденція пов'язана з капілярною будовою висівок, що передбачають їх характерні адсорбційні властивості.

Так, за 180 хв досліду розпливання кульки тіста з 7 % пшеничних висівок менше за контрольний зразок на 15%, зразок із 14% ПВ – на 30%.

1.4.2.4 Дослідження впливу пшеничних висівок на підйомну силу тіста

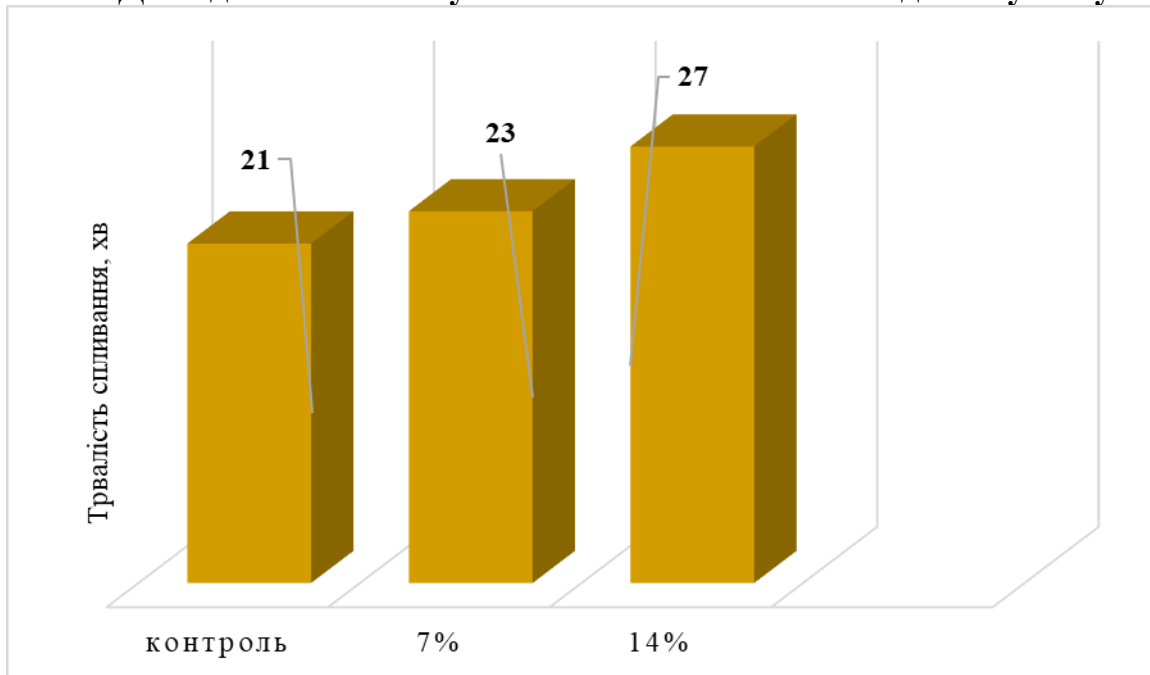


Рис. 1.3 Підіймання кульки тіста

Підйомна сила тіста зменшується при внесенні у нього пшеничних висівок, оскільки спостерігається збільшення часу підіймання кульки. Ймовірно, це пов'язано зі зниженням газоутворювання в тісті.

Тісто з 7% пшеничних висівок підіймається на 2 хв довше за контроль, а з 14% висівок – на 6 хв довше.

1.4.3 Дослідження якості готових виробів

При внесенні у вироби добавок мають місце зміни як органолептичних, так і фізико-хімічний показників. Якість розроблених виробів не повинна бути гірша, ніж контроль, а, навпаки, мають бути покращення показників якості, або ж хімічного складу.

На даному етапі дослідження було вирішено включити у дослідження ще один зразок. У тісто цього зразка вносилося 7% замість маси борошна пшеничних висівок, а ще 7 % наносили на поверхню тістової заготовки.

1.4.3.1 Дослідження питомого об'єму виробів

Було досліджено вплив різної кількості висівок на якість готового виробу. Слід зазначити, що із збільшенням кількості висівок зменшується питомий об'єм готових виробів в порівнянні із контролем без додаткового внесення ПВ (рис.1.4).

Питомий об'єм коржа «Обі-нон» з додаванням 7% ПВ менше за контроль на 3,6 %. Тоді як внесення 14% призводить до зниження питомого об'єму майже на 10 %. Питомий об'єм зразка, який містив по 7% пшеничних висівок в тісті і на поверхні був подібний до зразка з 7% ПВ у тісті.

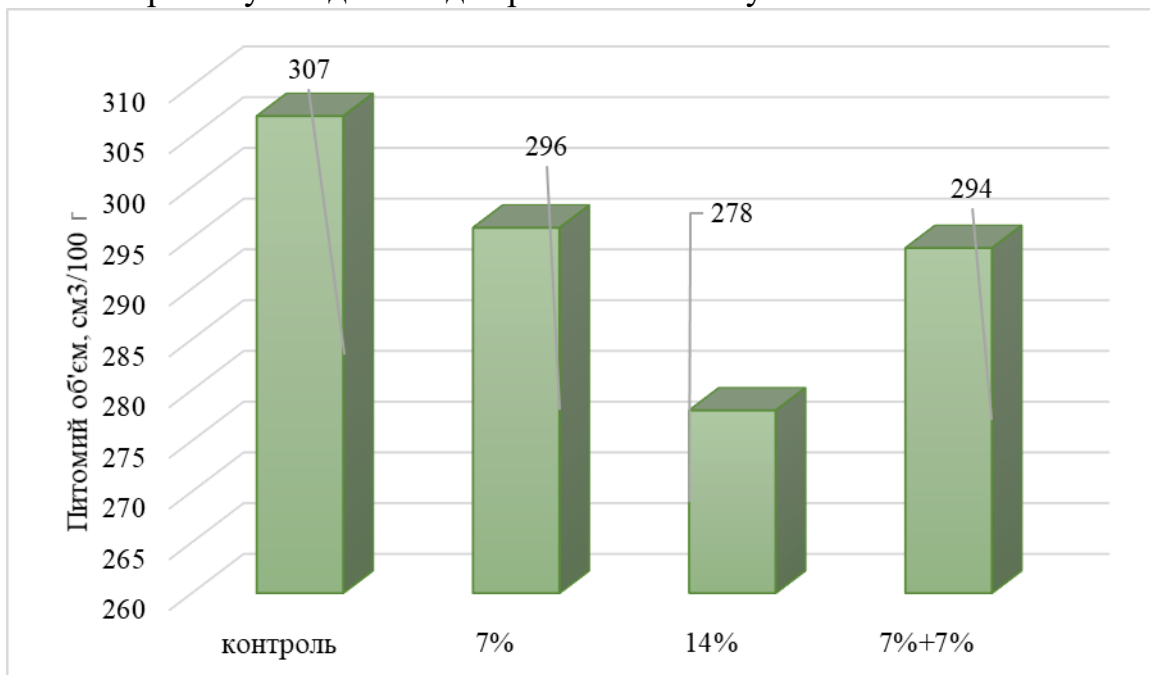


Рис.1.4 Питомий об'єм виробів

1.4.3.2 Дослідження формостійкості готових виробів

На формостійкість готових виробів впливає велика кількість факторів: стан білково-протеїназного комплексу тіста, газоутворювальна і газотримувальна здатність, умови дозрівання і випікання тіста.

Формостійкість отриманих зразків дещо відрізняється від контролю. Найбільша різниця, на 10 %, спостерігається у зразку, що містить 14% висівок у тісті. Формостійкість зразка з 7% ПВ у тісті і зразка 7%+7% однакова і менша, ніж у контролі на 2,7 %.

Табл. 1.5 Формостійкість коржа «Обі-нон»

Показник	контроль	Зразки виробу з ПВ (%замість маси борошна)		
		7%	14%	7%+7%
Формостійкість коржа «Обі-нон», Н/D	0,18	0,167	0,167	0,161

1.4.3.3 Дослідження органолептичних показників готових виробів

Були проведені пробні випікання зразків і проведена органолептична оцінка готових виробів (табл. 1.6). Органолептичні показники були оцінені за бальною шкалою.

Таблиця 1.6 Органолептичні показники коржа «Обі-нон»

Показник	контроль	Зразки виробу з ПВ
----------	----------	--------------------

		7%	14%	7%+7%
Форма, стан поверхні	Правильна, без підривів і тріщин, без притисків. Середина у вигляді заглиблення, без вм'ятин		Форма правильна, має тріщини на поверхні.	Правильна, без підривів і тріщин, без притисків. Середина у вигляді заглиблення, без вм'ятин
Колір скоринки	Світло-коричнева, не бліда, не підгоріла, без забрудненості скоринки. Нижня скоринка світло-коричнева з невеликими менш інтенсивними забарвленими ділянками		Темний коричневий, не підгорілий. Нижня скоринка має темне забарвлення	Світло-коричнева, не бліда, не підгоріла, без забрудненості скоринки. Нижня скоринка світло-коричнева з невеликими менш інтенсивними забарвленими ділянками
Колір м'якушки	світлий	Світлий, злегка з сіруватим відтінком	Сірий колір	Світлий, злегка з сіруватим відтінком
Стан м'якушки	Пропечена, не липка, не волога, без слідів непромісу, еластична		Пропечена, не липка, не волога, погано розвинена пористість, нееластична	Пропечена, не липка, не волога, без слідів непромісу, еластична
Смак і запах	Властивий даному виробу, приємний аромат і смак	Відчувається наявність висівок, приємний смак і аромат	Запах властивий даному виробу, відчувається деяка твердість при розжовуванні	Відчувається наявність висівок, приємний смак і аромат

Результати пробних випікань



контроль



7% ПВ у тісті



7% ПВ у тісті+7% ПВ на поверхні



14 %ПВ у тіста

Для об'єктивної оцінки органолептичних показників якості випечених зразків доцільно провести бальне оцінювання показників (табл. 1.6).

Таблиця 1.7 Оцінка органолептичних показників якості готових виробів

Показник	контроль	Зразки виробу з ПВ		
		7%	14%	7%+7%
Оцінка, балів				
Форма, стан	5	5	3	5

поверхні				
Колір скоринки	5	5	4	4
Колір м'якушки	5	4	3	4
Стан м'якушки	5	5	2	5
Смак і запах	5	5	4	5

За результатами проведення бальної оцінки будемо профілограму органолептичних показників (рис. 1.5).

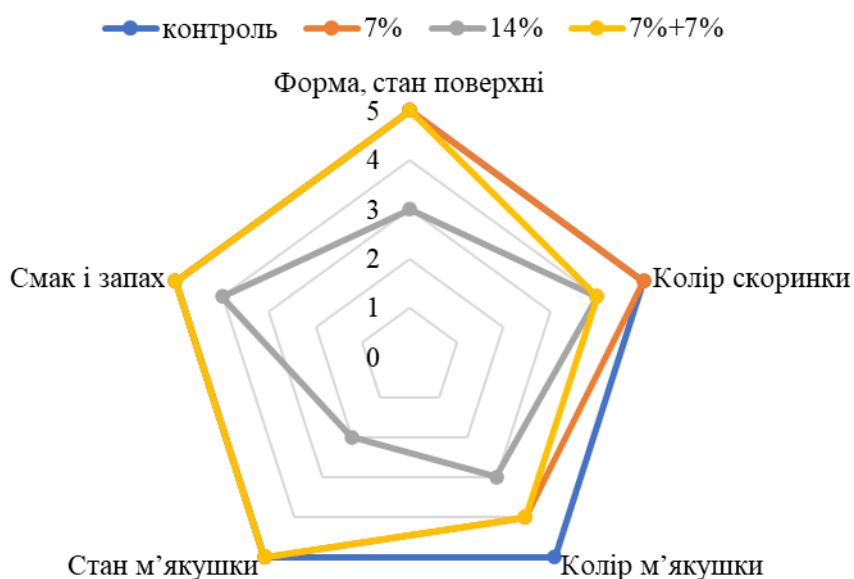


Рис. 1.5 Профілограма органолептичних показників готових виробів

1.4.4 Дослідження впливу пшеничних висівок на харчову та енергичтну цінність готових виробів

1.4.4.1 Дослідження енергетичної цінності готових виробів

Для розрахунку енергетичної цінності виробів необхідно розрахувати вміст білка, жиру і вуглеводів у продукті. Розрахунок проводимо у табл. 1.7-1.10.

Енергетична цінність харчових продуктів проводиться з розрахунку на 100 г готового виробу. З урахуванням виходу виробу для розрахунку енергетичної цінності проводимо перерахунок витрат на 100 г готових виробів

Таблиця 1.8 Хімічний склад контролю

Сировина	Рецептура, г	Білок		Жир		Вуглеводи	
		у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г
Борошно Іс	74,1	10,6	7,85	1,3	0,96	68	50,4
Дріжджів хлібопекарські	1,1	12,5	0,14	0,4	0,01	10,2	0,11
Сіль кухонна	1,1	-	-	-	-	-	-
Всього:	-	-	8,0	-	0,97	-	50,5

Енергетична цінність контролю:

$$ЕЦ_k = 8,0 \times 4,0 + 0,97 \times 9,0 + 50,5 \times 4,0 = 32 + 8,73 + 202 = 242,7 \text{ кКал}$$

Таблиця 1.9 Хімічний склад зразка з 7% ПВ

Сировина	Рецептура, г	Білок		Жир		Вуглеводи	
		у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г
Борошно Іс	68,9	10,6	7,30	1,3	0,89	68	46,85
Висівки пшеничні (7%)	5,19	15,3	0,79	2,9	0,15	26	1,35
Дріжджів хлібопекарські	1,1	12,5	0,14	0,4	0,01	10,2	0,11
Сіль кухонна	1,1	-	-	-	-	-	-
Всього:	-	-	8,23	-	1,05	-	48,31

Енергетична цінність зразка з 7% ПВ:

$$ЕЦ_{7\%} = 8,23 \times 4,0 + 1,05 \times 9,0 + 48,31 \times 4,0 = 32,92 + 9,45 + 193,24 = 235,6 \text{ кКал}$$

Таблиця 1.10 Хімічний склад зразка з 14% ПВ

Сировина	Рецептура, г	Білок		Жир		Вуглеводи	
		г у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г
Борошно Іс	63,7	10,6	6,75	1,3	0,83	68	43,32
Вісівки пшеничні (14%)	10,4	15,3	1,59	2,9	0,3	26	2,7
Дріжджів хлібопекарські	1,1	12,5	0,14	0,4	0,01	10,2	0,11
Сіль кухонна	1,1	-	-	-	-	-	-
Всього:	-	-	8,48	-	1,13	-	46,13

Енергетична цінність зразка з 14% ПВ:

$$ЕЦ_{14\%}=8,48 \times 4,0 + 1,13 \times 9,0 + 46,13 \times 4,0 = 33,92 + 10,17 + 184,5 = 228,6 \text{ кКал}$$

Таблиця 1.11 Хімічний склад зразка з 7%+7% ПВ

Сировина	Рецептура, г	Білок		Жир		Вуглеводи	
		г у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г	у 100 г сировини, г	у 100 г готового виробу, г
Борошно Іс	63,7	10,6	6,75	1,3	0,83	68	43,32
Вісівки пшеничні (7%+7%)	10,4	15,3	1,59	2,9	0,3	26	2,7
Дріжджів хлібопекарські	1,1	12,5	0,14	0,4	0,01	10,2	0,11
Сіль кухонна	1,1	-	-	-	-	-	-
Всього:	-	-	8,48	-	1,13	-	46,13

Енергетична цінність зразка з 7%+7% ПВ:

$$ЕЦ_{7\%+7\%}=8,48 \times 4,0 + 1,13 \times 9,0 + 46,13 \times 4,0 = 33,92 + 10,17 + 184,5 = 228,6 \text{ кКал}$$

Отримані розрахунки вказують на те, що додавання висівок у рецептуру коржа «Обі-нон» покращує хімічний склад, збільшуючи масу білків і зменшуючи кількість вуглеводів. При додаванні 7% ПВ вміст білка збільшується на 3%, а при дозуванні 14% та 7%+7% - на 6% порівняно з контролем.

1.4.4.2 Розрахунок інтегрального скору готових виробів

Для кращої оцінки впливу пшеничних висівок на хімічний склад коржа «Обі-нон» слід провести розрахунок інших показників хімічного складу та провести аналіз забезпечення добової потреби (табл.1.13).

Хімічний склад дослідних зразків представлено у табл.1.12.

Таблиця 1.12 – Хімічний склад дослідних зразків на 100 г виробу

Компонент	контроль	Зразки виробу з ПВ		
		7%	14%	7%+7%
Білки, %	8,0	8,23	8,48	8,48
Жири, %	0,97	1,05	1,13	1,13
Вуглеводи, %	50,5	48,31	46,13	46,13
Клітковина, %	-	0,88	1,8	1,8
V ₁ , мг	0,19	0,2	0,21	0,21
V ₂ , мг	0,06	0,07	0,08	0,08
РР, мг	1,63	1,7	1,7	1,7
V ₆ , мг	0	0,07	0,14	0,14
К, мг	130,4	177,8	225,5	225,5
Са, мг	17,8	23,3	28,8	28,8
Mg, мг	32,6	50,9	69,2	69,2
Р, мг	85,2	114,5	144	144

Добова потреба у основних компонентах їжі розраховується для жінок віком 18-29 років I групи фізичної активності. Маса основних компонентів розраховується на добову норму споживання хлібобулочних виробів, яка становить 277 г.

Таблиця 1.13 – Інтегральний скор дослідних зразків

Компонент	Добова норма	контроль		Зразки виробу з ПВ					
				7%		14%		7%+7%	
		у 277 г	% забез. доб. потр..	у 277 г	% забез. доб. потр..	у 277 г	% забез. доб. потр..	у 277 г	% забез. доб. потр..
Білки, г	61	22,16	36,3	22,8	37,4	23,5	38,5	23,5	38,5
Жири, г	62	2,69	4,3	2,9	4,7	3,13	5,05	3,13	5,05
Вуглеводи, г	300	139,9	46,63	133,8	44,6	127,8	42,6	127,8	42,6

Клітковина, Г	30	0	0	2,44	8,1	4,99	16,6	4,99	16,6
В ₁ , МГ	1,3	0,53	40,5	0,55	42,6	0,58	44,7	0,58	44,7
В ₂ , МГ	1,6	0,17	10,4	0,2	12,12	0,22	13,85	0,22	13,85
РР, МГ	16	4,52	28,2	4,71	29,4	4,71	29,4	4,71	29,4
В ₆ , МГ	1,8	0	0	0,2	10,8	0,39	21,5	0,39	21,5
К, МГ	4700	361,2	7,69	492,5	10,5	624,64	13,3	624,64	13,3
Са, МГ	1100	49,31	4,48	64,54	5,87	79,78	7,3	79,78	7,3
Мg, МГ	500	90,3	18,06	141,0	28,2	191,68	38,3	191,68	38,3
Р, МГ	1200	236,0	19,67	317,2	26,4	398,88	33,24	398,88	33,24

З проведеного розрахунку видно, що вироби з пшеничними висівками підвищують добове забезпечення майже по всіх речовинах. Слід зазначити, що контрольний зразок не містить клітковини та вітаміну В₆, відповідно добове забезпечення по цих речовинах зводиться до нуля. Зразки, що містять 7%, 14% та 7%+7% ПВ забезпечують добову потребу у клітковині на відповідно 8,1%, 16,6%, 16,6%, а у вітаміні В₆ – на 10,8%, 21,5%, 21,5% відповідно.

Крім цього, добове забезпечення у магнії зростає 1,6-2,1 рази у зразках з пшеничними висівками порівняно з контролем, у фосфорі у 1,3-1,7 рази.

Функціональним продуктом вважається той продукт, при споживанні якого добова потреба у фізіологічно-функціональному інгредієнті, яким цей продукт збагачують, покривається на 10-50 %. У зразках з 14% ПВ та 7%+7% ПВ добова потреба у клітковині покривається на 16,6%, тоді як у контрольному зразку клітковина відсутня. Тому можна зробити висновок, що внесення 14%, або 7%+7% ПВ замість маси борошна дозволяє розробити хлібобулочний виріб функціонального призначення.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЄКТ ТУ У

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів
проф., д.т.н.

_____ **В.М. Ковбаса**
20 січня 2022 р

РОЗРОБЛЕНО

доц., к.т.н.

_____ **О.А. Білик**
20 січня 2022 р
магістр

_____ **О.М. Хоменко**
20 січня 2022 р

РЕЦЕПТУРА

Корж «Обі-нон»

ТУ У проєкт

Виготовляється за технологічною інструкцією *ТУУ проєкт*

Чинна з « » 2022р.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА

Корж «Обі-нон» належить до виробів функціонального призначення. Корж виготовляється подовий масою 0,2–0,4 кг.

Допускається реалізація упакованого виробу у пакувальні матеріали, які дозволені для використання у харчовій промисловості.

1.1. Органолептичні показники якості представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.1 - Органолептичні показники якості

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба:	
Форма	Кругла, по середині притиск круглої форми.
Поверхня	Гладка, глянцева, без вздуття і тріщин. Посипана висівками.
Колір	Світло-коричневий без підгорілого
Стан м'якушки	Пропечена, неволога на дотик, еластична. Добре розвинена пористість, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий хлібу, з присмаком і ароматом висівок. Без сторонніх присмаків і запахів

1.2. Фізико-хімічні показники якості представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники якості

Найменування показника	Характеристика
Масова частка вологи в м'якушці, %, не більш як	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більш як	3,0

2. Співвідношення частин сировини по масі на 100 кг борошна

Таблиця 3 – Рецепт

Сировина	У тісто, кг	На поверхню, кг
Борошно пшеничне першого сорту	86,0	-
Висівки пшеничні	7,0	7,0
Дріжджі хлібопекарські	1,5	-
Сіль кухонна	1,5	-

3. Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі коржів «Обі-нон» – не більше 24 год. (упакованих – не більш як 48 год).

4. Інформацію про хімічний склад та енергетичну цінність коржів «Обі-нон» подано у додатку А.

Додаток А

Інформація про хімічний склад та енергетичну цінність 100 г коржів
«Обі-нон»

Білки, г	8,48
Жири, г	1,13
Вуглеводи, г	46,13
Харчові волокна	1,8
Енергетична цінність, ккал	228,6

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ПРОЄКТ ТІУ

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських
виробів
проф., д.т.н.

_____ **В.М. Ковбаса**
20 січня 2022 р

РОЗРОБЛЕНО

доц., к.т.н.

_____ О.А. Білик
20 січня 2022 р
магістр

_____ О.М. Хоменко
20 січня 2022 р

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ на виробництво коржа «Обі-нон»

Чинна з « » 2022р.

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Технологічна інструкція поширюється на виробництво коржів «Обі-нон» з борошна пшеничного першого сорту, висівок пшеничних та іншої сировини згідно з рецептурою.

Форма – кругла з притиском по середині.

Масою: 0,2 - 0,4 кг.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість коржів «Обі-нон» має відповідати вимогам ДСТУ 4587:2006.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва коржів «Обі-нон» використовується така сировина:

- Борошно пшеничне першого сорту з ГСТУ 46.004 – 99;
- Висівки пшеничні ТУУ 15.6.-0095 2737-018
- Дріжджі хлібопекарські пресовані згідно ДСТУ 4812:2007;
- Сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583:2015;
- Вода питна згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 та інша сировина за діючою документацією відповідно до діючих взаємозамін сировини.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах» і «Збірника технологічних інструкцій для виробництва хліба і хлібобулочних виробів».

Борошно, пшеничні висівки просіюються. Дріжджі, сіль перед замісом тіста розчиняють в мінімальній кількості води.

4.2. Приготування тіста

Тісто готується безопарним способом, опарним способом чи іншими способами, прийнятими у хлібопеченні.

Рецептура та технологічний режим приготування тіста безопарним способом та режим приготування тіста безопарним способом наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Рецептура та технологічний режим приготування тіста безопарним способом для коржів «Обі-нон»

Назва сировини, напівфабрикатів і показників технологічного процесу	Витрати сировини і значення параметру технологічного процесу
Борошно пшеничне першого сорту	86,0
Висівки пшеничні в тісто	7,0
Висівки пшеничні на обробку	7,0
Дріжджі хлібопекарські	1,5
Сіль кухонна	1,5
Вода питна	За розрахунком

Вологість, %	42,0
Початкова температура, °С	26-28
Кислотність тіста, град	3,0-3,5
Тривалість бродіння тіста, хв	120
Тривалість вистоювання, хв	35-45

Примітка, Залежно від якості борошна, дріжджів та умов виробництва можливі зміни параметрів, співвідношення борошна та води за стадіями технологічного процесу.

Тісто замішують безопарним способом у тістомісильній машині періодичної дії. У діжу засипають борошно, висівки, перемішують, дозують воду, дріжджову суспензію, сольовий розчин. Замішують тісто до утворення однорідної консистенції протягом 8-10 хв. Замішане тісто направляють на бродіння. Бродіння проводять 120 хв.

4.3. Розроблення тіста. Вистоювання тістових заготовок. Випікання.

Готове тісто подають на обробку, яке здійснюється за допомогою тістоподільників або вручну. Тістові заготовки за допомогою тістоокруглювачів округлюють і подають на вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі остаточного вистоювання при температурі 35–40 °С і відносній вологості 75–80%.

Тривалість вистоювання становить 35-45 хв залежно від умов вистоювання та якості сировини.

Вистояні тістові заготовки розкатують і штампом роблять по середині вмятину.

Випікають у печі з кам'яним подом за температури 200–220 °С протягом 8-10 хв залежно від маси виробів.

Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання можуть змінюватися залежно від виду обладнання, умов його експлуатації та якості сировини.

5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метрологічне забезпечення виробництва виробів хлібобулочних здійснюється відповідно до «Рекомендацій щодо метрологічного забезпечення виробництва хліба і хлібобулочних виробів» Р – 158.00389676.005:2007 (збірник «Рецептури і технологічні інструкції на виробництво хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх сумішей», Київ, Укрхлібпром, 2009 р.).

ПРОЄКТ ЕТИКЕТКИ

ОБІ-НОН

узбецький хліб

збагачений висівками пшеничними

Маса 0,2 кг

Склад: борошно пшеничне першого сорту, висівки пшеничні (16,6%), дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна.

Харчова цінність: білки – 8,48%, жир – 1,1%, вуглеводи – 46,1%.

Енергетична цінність 100 г виробу – 228,6 Кал

Термін придатності 72 год з дати виробництва. Дата виробництва та номер партії вказані на упаковці.

Адреса потужностей підприємства: м.Луцьк, вул. Північна. Тел. +380507777777

Email: hlib.lutsk@ukr.net

Корисні властивості висівок

Харчові волокна пшеничних висівок очищають стінки кишечника і виступають абсорбентом. Продукт вбирає шлаки, нейтралізує шкідливі речовини, знижує ризик токсикації організму. Кислоти Омега-3 та Омега-6, що входять до складу висівок, допомагають роботі серцево-судинної системи, перешкоджають утворенню атеросклерозу. Регулярне вживання висівок позитивно впливає на роботу всього організму, знижує надмірну вагу. Висівки містять вітаміни групи В, мікроелементи (калій, фосфор, кальцій, селен, залізо, магній, цинк).

1.5 ВИСНОВКИ

1. Розроблено три дослідні зразки коржа «Обі-нон», збагаченого пшеничними висівками. Зразки містили: I зразок – 7% пшеничних висівок у тіста, II зразок – 14% пшеничних висівок у тісті, III зразок – 14 % пшеничних висівок, з яких 7% у тісті, 7% для посипки поверхні.

2. Досліджено структурно-механічні властивості тіста та плив пшеничних висівок зміну цих властивостей. Внесення у тісто 14 % ПВ призводить до зниження питомого об'єму тіста на 14 %. У зразку із додаванням 7% ПВ питомий об'єм знижується на 2,5% порівняно з контролем.

При внесенні 14% та 7% пшеничних висівок кількість клейковини зменшується на 12% та 17% відповідно порівняно з контролем. За 180 хв досліду розпливання кульки тіста з 7 % пшеничних висівок менше за контрольний зразок на 15%, зразок із 14% ПВ – на 30%.

Підйомна сила тіста зменшується при внесенні у нього пшеничних висівок. Тісто з 7% пшеничних висівок підіймається на 2 хв довше за контроль, а з 14% висівок – 6 хв довше.

3. При дослідження якості готових виробів встановлено, що питомий об'єм коржа «Обі-нон» з додаванням 7% ПВ менше за контроль на 3,6 %. Тоді як внесення 14% призводить до зниження питомого об'єму майже на 10 %. Питомий об'єм зразка, який містив по 7% пшеничних висівок в тісті і на поверхні був подібний до зразка з 7% ПВ у тісті.

Формостійкість отриманих зразків дещо відрізняється від контролю. Найбільша різниця, на 10 %, спостерігається у зразку, що містить 14% висівок у тісті. Формостійкість зразка з 7% ПВ у тісті і зразка 7%+7% однакова і менша, ніж у контролю на 2,7 %.

4. Комплексна оцінка органолептичних показників якості готових виробів показала, що найкращою якістю володіє контроль та зразок, що містив 7% пшеничних висівок у тісті та 7% на поверхні виробу.

5. Розрахунок інтегрального скору показав, що вироби з пшеничними висівками підвищують добове забезпечення майже по всіх речовинах. Контрольний зразок не містить клітковини та вітаміну В₆, тоді як зразки, що містять 7%, 14% та 7%+7% ПВ забезпечують добову потребу у клітковині на відповідно 8,1%, 16,6%, 16,6%, а у вітаміні В₆ – на 10,8%, 21,5%, 21,5% відповідно.

Добове забезпечення у магнії зростає 1,6-2,1 рази у зразках з пшеничними висівками порівняно з контролем, у фосфорі у 1,3-1,7 рази.

6. Встановлено, що у зразках з 14% ПВ та 7%+7% ПВ добова потреба у клітковині покривається на 16,6%, тоді як у контрольному зразку клітковина відсутня. Отже, внесення 14%, або 7%+7% ПВ замість маси борошна дозволяє розробити хлібобулочний виріб функціонального призначення.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Смоляр В.И. Рациональное питание. – К.: Наукова думка, 1991. – 368 с.
2. Щелкунов Л.Ф., Дудкин М.С., Корзун В.Н. Пища и экология. – Одесса: „Оптимум”, 2000. – 517с.
3. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология / АН СССР.- СПб.: Наука, 1991. – 270 с.
4. Балацкий О Ф., Мельник Л.Г. Экология и экономика. – К.: Урожай, 1996. – 112с.
5. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М.: ООО „Медицинское информационное агенство”, 1998. – 496 с.
6. Корзун В.Н. Гигиеническая проблема профилактики внутреннего облучения организма при дли-тельном алиментарном поступлении радионуклидов цезия и стронция: Автореф. дис. ...доктора мед. наук. – К., 1996. – 46с.
7. Передерий В.Г., Ткач С.М. источники и биологические эффекты ионизирующего излучения. – К.: Здоровье, 1988. – 80с.
8. Малина В.П. Свинец в окружающей среде, пищевом сырье и продуктах питания // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1998. – № 3. – С. 34 – 38.
9. Корзун В.Н., Недоуров С.И. Радиация. Защита населения. – К.: Наукова думка, 1995. – 111с.
10. Питание и онкогенез / М.Г. Безгинова, В.М. Сухарев, А.В. Кельцев и др. // Вопросы питания. – 1997. – № 5. – С. 39.
11. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Новые продукты питания. – М. МАИК „Наука”, 1998. – 304с.
12. Пищевые продукты и экология: Сб. науч. тр. – Кемерово: Изд-во Кемеровского технол. инст-та пищ. пром-сти, 1998. – С. 107 – 108.
13. Тутельян В.А. Стратегия переработки, применения и оценки эффективности биологически актив-ных добавок к пище // Вопр. питания. – 1996. – № 6. – С. 3 – 11.
14. Kumotura Kiyoko. Focus on Functional foods // Food Manuf. – 2000. – 75, № 1. – Р. 30 – 32.
15. Функциональные продукты питания // Пищевая пром-сть. – 2003. – № 3. – С. 6 – 7.
16. Рудаевская А.Б. Биокорректоры – обязательный компонент современных продуктов питания // Пищевая пром-сть. – 2001. – № 5. – С. 54 – 55.
17. Атаев А.А., Роландова Р.Д., Богатырева Т.Г. Диетические хлебобулочные изделия для здорового питания // Хлебопечение России. – 2000. – № 1. – С. 21 – 22.
18. Бегеулов М.Ш. Рационализация питания человека путем расширения ассортимента хлебобулоч-ных изделий // Хлебопечение России. – 2002. – №2. – С. 24 – 25.
19. Пищевые волокна / М.С.Дудкин, Н.К. Черно, Н.С. Казанская и др. – К.: Урожай. – 1988. – 150с.

20. Гемицеллюлозы / М.С.Дудкин, Р.Г. Каткевич, Н.К. Черно и др. – Рига: Зинатне. – 1991. – 488с.
21. Дудкин М.С., Капрельянц Л.В., Старичков В.Е. Характеристика целлюлозы листьев сахарной свеклы // Физиология и биохимия культурных растений. – 1974. – Т.1. – С. 480 – 483.
22. Slavin J.L., Brauer P.M. Oat and wheat fiber // J. Nutr. – 1981. – Vol. 2, № 111. – P.287 – 97.
23. Дудкин М.С. Гемицеллюлозы хлебных и зерновых растений // Изв. ВУЗов СССР: Пищевая техно-логия. – М., 1984. – Т.2. – 1964.
24. Шарков В.И., Куйбина Н.И. Химия гемицеллюлоз. – М.: Лесная пром-сть, 1982. – 440с.
25. Щербухин В.Д., Браудо Е.Е., Дианова В.Т. Галактоманнаны – полисахаридные добавки с лечеб-ным действием // Пищ. пром.-сть. – 1996. – № 6. – С. 38.
26. Пектин. Производство и применение / Под ред. Н.С. Карповича. – К.: Урожай, 1989. – 88с.
27. Аймухомедова Г.Б., Алиева Д.Э.Шелухина Н.П. Свойства и применение пектиновых сорбентов. – Фрунзе: Илим, 1984. – 131с.
28. Glany J., Sronisova D., Chorvatova S. Salutations of tablets with pectin and binding agent // Farm. Obs. – 1981. – Т. 5С, № 10. – S. 491 – 493.
29. Антипина Е.А. Углеводо-белковые комплексы поверхностных слоев зерна пшеницы и кукурузы // ”Хлебопродукты – 94”: I Национальная науч.-практ. конф., Одесса, 14 – 16 сент. 1994 г. – Одес-са, 1994. – С. 24 – 29.
30. Браунс Ф.Э., Браунс Д.А. Химия лигнина. – М.: Лесная пром-сть, 1964. – 864с.
31. Дудкин М.С. Успехи химии полисахаридов хлебных злаков // Химия пищевых веществ. Свойства и использование биополимеров в пищевых продуктах: II Всесоюз. науч.-практ. конф., Могилев, 23 – 25 сент. 1990 г. – Могилев, 1990. – С. 151.
32. Дудкин М.С., Щелкунов Л.Ф. Об использовании термина „пищевые волокна” и их классификация // Вопр. питания. – 1997. – № 3. – С.42 – 43.
33. Влияние пищевых волокон на развитие кишечной микрофлоры в пробирочных условиях / О.А. Кириленко, С.Н. Савченко, Н.К. Черно, Т.А. Качан // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Республ. науч. конф-я. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 83.
34. Канищев П.А., Залевский В.И., Маганчук В.П. Влияние пищевых волокон на микробный ценоз толстой кишки // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Рес-публ. науч. конф. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 47 – 48.
35. Капрельянц Л.В. Неусваиваемые полисахариды – пищевые и функциональные добавки // Пище-вые ингредиенты, сырье и добавки. –

2002. – № 1. – С. 36 – 38.

36. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон / Л.Г. Игнатова, А.А. Кочеткова, О.Г. Шубина, Т.А. Духу и др. // Пищевые ингредиенты и добавки. – 2004. – № 1. – С. 14 – 17.
37. Жихар Л.Ю., Скуя Н.Я. Алиментарные факторы и холецистопатия у сельских жителей Латвий-ской ССР // Вопр. питания. – 1986. – № 4. – С. 26.
38. Вайнштейн С.Г., Масик А.М. Пищевые волокна в профилактической и лечебной медицине. – М.: ВНИИМИ, 1985. – 81с
39. Влияние пищевых волокон на микроэкологическую систему кишечника в эксперименте и клини-ке / И.Б. Куваева, А.О. Тамм, Н.Г Орлова и др. // Химия, медико-биологическая оценка и исполь-зование пищевых волокон: Республ. науч. конф-я. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 9 – 10.
40. Дудкин М.С. Гемицеллюлозы как пищевые добавки // Химия пищевых добавок: Всесоюз. конф., Черновцы, 25 – 27 апр.1989 г. – Черновцы, 1989. – С.39.
41. Леванова В.П. Лечебный лигнин. – С-Пб.: Изд-во ЦСТ, 1992. – 136с.
42. Функционально-морфологические аспекты коррекции гомеостаза желудка у больных язвенной болезнью и хроническим дуоденитом на фоне комплексного лечения с применением микрокри-сталлической целлюлозы / Е.М. Стародуб, М.Т. Герасимец, И.И. Мельник и др. // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Республ. науч. конф-я. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 16 – 17.
43. Шуст И.В., Шуст З.И. Влияние пищевых волокон на формирование желудочно-кишечного трак-та у растущих животных // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых во-локон: Республ. науч. конф-я. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 19 – 20.
44. Лукина Г.Д., Черно Н.К., Дудкин М.С. Влияние пищевых волокон на активность ферментов // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Республ. науч. конф. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 26 – 27.
45. Скорикова А.И., Степаненко Т.А., Рогальская Л.А. Сравнительная оценка влияния пищевых во-локон на перевариваемость белка // Химия, медико-биологическая оценка и использо-вание пище-вых волокон: Республ. науч. конф. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 35 – 36.
46. Гаджиева З.М. К вопросу сравнительной оценки диет с пищевыми волокнами отечественного производства по данным морфологических исследований // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Республ. науч. конф. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 38 – 39.

- Physical proper – ties of micro fibrillated cellulose (MCF) and its carbohydrate mixture / Fukui Y., Mizuguchi K. et al. // J. Jpn. Soc. Food Metabol. – 1986. – Vol. 39, № 1. – P. 43 – 47.
47. Randolph T., Clydesdale F.M. Dietary fiber binding of bile acid through mineral supplementation // Food Sci. – 1992. – Vol. 57, № 5. – P. 1242 – 1245.
48. Адрианова И.П., Зуевский В.В., Рабовский А.Б. Элиминтация холестерина и липопротеидных комплексов из плазмы крови активированными угольными волокнами // Хим.-фарм. журнал. – 1990. – № 2. – С. 174 – 176.
49. Гипохолестеринмическое действие различных видов пищевых волокон в эксперименте / И.В. Жулкевич, О.Н. Климчук, Г.Д. Жулкевич и др. // Химия, медико-биологическая оценка и использование пищевых волокон: Республ. науч. конф. Одесса, 3 – 6 окт. 1988 г. – Одесса, 1988. – С. 60 – 61
50. Сорбция холевых кислот пищевыми волокнами / Е.И. Данилова, М.С. Дудкин, Л.Ф. Щелкунов и др. // Вопр. питания. – 1996. – № 1. – С. 30 – 33.
51. Черно Н.К. Пищевые волокна: состав, свойства, технология производства: Автореф. дис. ...доктора техн. наук / ОТИПП им. Ломоносова. – Одесса, 1990. – 32с.
52. Ebeling P., Yki-Jarvinen H., Aro A. Glucose and lipid metabolism and insulin sensitivity in type diabetes. The effect of guar gum // Amer. J. Clin. Nutr. – 1988. – Vol. 48, № 1. – P. 98 – 103.
53. Dougherty M., Sombke R., Irvine J. Oat fibers in low calorie breads, soft-type cookies and pasta // Cereal Foods World. – 1988. – Vol.33, № 5. – P. 985 – 992.
54. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. —.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.
55. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, О.А. Білик та ін. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
- 56.

РОЗДІЛ 2

Будівництво нового хлібозаводу пропонується у місті Луцьк. Луцьк є обласним центром Волинської області. У місті розвинена харчова промисловість, також тут наявний хлібозавод, який є основним постачальником хлібобулочних виробів для населення міста. Хлібозавод спеціалізується по випуску традиційних сортів хліба, булочних виробів. Випікає широкий асортимент здобних виробів.

У зв'язку з екологічною ситуацією, яка складається у світі, населення все більше потребує корисного харчування, тобто виробів, які б мали фізіологічно-функціональний інгредієнт для покращення фізіологічного стану організму.

Крім того, смаки населення змінюються, набувають популярності нетрадиційні продукти харчування, в тому числі і хлібобулочні вироби.

З цією метою пропонується будівництво нового хлібопекарського підприємства, яке буде випускати нетрадиційні хлібобулочні вироби.

Пропонується впровадити у виробництво лаваш вірменський. Лаваш є традиційним хлібобулочним виробом вірменського народу, який споживають щодня за кожним прийомом їжі. До рецептури входить лише борошно, дріжджі, сіль та вода. В давнину його пекли у тандирі традиційній печі, яка встановлена у землі. Лаваша являє собою тонкий корж тіста, товщиною не більше 3-5 мм.

Ще один нетрадиційний хлібний виріб, який пропонується впровадити на новому хлібозаводі – коржик узбецький «Обі-нон». Цей виріб являє собою корж діаметром 15-17 см при масі 0,2 кг, або є діаметром 22-24 см при масі 0,4 кг. У середині корж має заглиблення, яке формують спеціальним штампом – чекічем. До рецептури коржика «Обі-нон» також входить лише дріжджів, сіль, борошно і вода.

Зважаючи на потреби суспільства у покращених видах хлібобулочних виробів пропонується покращення рецептури коржа «Обі-нон» шляхом внесення пшеничних висівок. Якщо раніше надавалася перевагу рафінованій продукції, то в сучасному світі все більше пропагується споживання необроблених харчових продуктів, які мають значно багатший хімічний склад.

Харчові волокна пшеничних висівок очищають стінки кишечника і виступають абсорбентом. Продукт вбирає шлаки, нейтралізує шкідливі речовини, знижує ризик токсикації організму. Кислоти Омега-3 та Омега-6, що входять до складу висівок, допомагають роботі серцево-судинної системи, перешкоджають утворенню атеросклерозу. Регулярне вживання висівок позитивно впливає на роботу всього організму, знижує надмірну вагу. Висівки містять вітаміни групи В, мікроелементи (калій, фосфор, кальцій, селен, залізо, магній, цинк).

Корисні властивості оболонки пшеничного зерна зумовили їх застосування для лікування та профілактики захворювань та оздоровлення організму. При споживанні висівок покращується робота кровоносної системи. Комплекс із клітковини та вітамінів знижує рівень холестерину.

						Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Окрім нетрадиційних хлібних виробів також доцільно впровадити і виробництво традиційного пшеничного і житнього-пшеничного хліба. Оскільки велика кількість населення надає перевагу все ж таки цим сортам хліба. Пропонується виробництво хліба пшеничного з борошна першого сорту масою 0,8 кг та хліба житньо-пшеничного «Рідний край» масою 0,7 кг.

Хліб пшеничний буде готуватися безопарним прискореним способом з використання концентровано молочнокислої закваски (КМКЗ). Такий спосіб є значно швидшим, ніж опарним. Оскільки приготування КМКЗ є окремим технологічним процесом і на приготування хліба використовується готова закваска, яка попередньо вибродила протягом 12 год. На ній замішується тісто. КМКЗ має високу кислотність, це перешкоджає захворюваності хліба на картопляну хворобу. Вироби мають гарно розпушену м'якушку і в них накопичується достатня кількість смакових і ароматичних речовин. Процес приготування хліба значно скорочується, ніж при використанні опарної технології.

Приготування хліба «Рідний край» пропонується з використанням сухої закваски «Вітокан-екстра».

Суха закваска є порошком з кислуватим запахом. Використовується при випіканні хліба, що містить більше 30% житнього борошна. Закваска прискорює процес бродіння тіста після замісу та дозволяє скоротити тривалість приготування хліба вдвічі. Закваска допомагає дріжджам піднімати тісто, а також надає готовому хлібу кислуватого смаку. Застосування сухої закваски полегшує процес приготування житнього хліба, тому що позбавляє необхідності готувати і вирощувати живу закваску. Такий спосіб виробництва дозволяє скорити кількість обладнання, яке необхідне для приготування рідкої чи густої житньої закваски.

Для покращення якості житньо-пшеничного тіста пропонується вносити у тісто поліпшувач «Амбра». Поліпшувач допомагає виправити недоліки борошна, забезпечити еластичність тіста і зробити його більш об'ємним. Готові вироби набувають покращеного смаку та аромату, довше залишаються свіжими.

Додавання поліпшувачів у тісто дозволяє скоротити час приготування продукції.

Хлібопекарські поліпшувачі вдосконалюють зовнішній вигляд виробів, а також продовжують термін їх зберігання. Якість готової продукції менше залежить від хлібопекарських властивостей борошна та якості іншої сировини.

Завдяки поліпшувачам менше часу витрачається на замішування тіста, а значить скорочуються витрати на електроенергію та оплату праці співробітників. Поліпшення якості хлібобулочних виробів сприяє зростанню об'єму їх виробництва та зменшенню відпускної ціни.

Для обґрунтування потужності нового хлібопекарського підприємства слід підрахувати кількість споживачів, які буде забезпечено продукцією нового хлібозаводу.

						Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Кількість споживачів

Споживачі	Кількість, осіб
Населення м.Луцьк	214000
Населення пригородів	21400
Транзитне населення	32100
Природній приріст населення за 10 років	42800
Приріст в культурного і економічного розвитку за 10 років	21400
Загальна кількість споживачів	331700

Згідно статистичних даних однією людиною споживання хлібобулочних виробів за добу складає 0,277 кг. Виходячи з цього необхідна потужність підприємства буде становити:

$$P=331700 \times 0,277=91,88 \text{ т/д}$$

Також слід враховувати резерв виробничої потужності, а також потужність діючих підприємств.

Таблиця 2.2 – Розрахунок потужності підприємства

Категорія	т/д
Розрахована потужність	91,88
Резерв виробничої потужності (25%)	23,0
Потужність діючих підприємств міста Луцьк	89,0
Дефіцит хлібобулочної продукції	25,88

Отже дефіцит хлібобулочних виробів у м.Луцьк складає 25,88 т/д. Тому потужність нового підприємства має покрити цю кількість продукції.

Провівши ряд маркетингових досліджень було встановлено, що населення міста Луцьк та волинського регіону надає перевагу хлібобулочним виробам у наступному співвідношенні:

- Хліб житньо-пшеничний – 46 %
- Хліб пшеничний – 40 %
- Національні види хлібобулочних виробів – 14 %.

Враховуючи середньо статистичне розподілення асортименту, а також дефіцит виробничої потужності розробляємо виробничу програму нового хлібозаводу

Асортимент	Добовий виробіток, т	%
Хліб пшеничний масою 0,8 кг	10,3	40,0
Хліб «Рідний край» масою 0,7 кг	12,1	46,0
Лаваш вірменський	2,43	14,0
Коржик «Обі-нон» масою 0,2 кг	1,24	
Всього:	26,12	100,0

На новому підприємстві запропоновано встановлення сучасного обладнання. Провідним обладнанням хлібопекарського виробництва є печі. Хліб пшеничний та хліб «Рідний край», заважаючи на необхідний їх виробіток, доцільно випікати у печах тунельного типу. Для цього обираємо печі Гостол. Печі з розміром поду 12*2,1 м забезпечать необхідну потужність. Перевагами печей Гостол є їх економічність. Печі виготовлені із матеріалів, що забезпечують їх ізоляцію, тому тепло від печей не надходить у приміщення цеху. Печі розроблені таким чином, що вони складається з секцій. Кожна секція має довжину 3 м. В кожній секції є можливість створення різних параметрів і умов для випікання. Це дуже важливо для хлібопечення, адже для отримання хліба гарної якості випікання проводять у трьох температурних зонах та режимах. Також піч здана забезпечити температуру випікання 300 °С, що є необхідним для житньо-пшеничного хліба.

Конвеєр печі виготовлений із міцного якісного металу, вироби не прилипають і не підгорають.

Для виготовлення національних сортів хліба – лаваша вірменського та коржа «Обі-нон» ринок хлібопекарського обладнання пропонує спеціалізовані потоково-механізовані лінії. Пропонується встановити потоково-механізовані лінії українського виробника UTF-Group.

Лінія по виробництві лаваша передбачає систему тістоформуваельний блок. Тісто ділиться на шматки необхідної маси, далі система валків його розкатує до необхідної товщини, наступним етапом є розтягування розкатаного пласта і подача на випікання. Спеціалізована піч має довжину 4 м, що забезпечує оптимальне випікання даного виробу. Також лінія передбачає транспортер для стабілізації випеченого виробу. Такий комплекс забезпечує отримання якісної продукції, майже з відсутнім браком, зі зниженими енерговитратами.

Лінія виготовлення коржа «Обі-нон» передбачає тістоподільник-округлювач, шафу для вистоювання тістових заготовок, розкатувальну машину і піч з кам'яним подом. Піч є тупиковою. У ній розміщено 12 люльок. Люлька являє собою кам'яний под, розміщений у міцному металевому каркасі. Люльки закріплені на конвеєрі, який рухається у середині печі. Випікання виробів здійснюється протягом 8-10 хв. Лінія також працює при малих витратах електроенергії, забезпечує високу якість виробів. Завдяки печі з кам'яним подом вироби набувають специфічного присмаку і аромату, що відповідає аутентичним якостям виробів.

Для організації зберігання борошна пропонується встановлення силосів фірми Agriflex. Силоси виготовляються із тканини Trevira, яка є водонепроникною. У силосах забезпечується природне кондиціонування борошна, тому воно не злежується. Тканина не розтягується і силоси не деформуються.

Під кожним силосом пропонується встановлення просіювачів ПТ-1500, які є енергозберігаючим обладнанням. подача борошна до виробничих бункерів і до дозаторів відбувається за допомогою системи гнучких шнеків Спіроматик. У шнеках встановлена пружина, яка забезпечує подачу борошна. Система є

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

герметичною, що не дозволяє борошну розпилюватися. Це значно знижує втрати на виробництві. Борошняних пил не потрапляє у приміщення цеху, тому його концентрація завжди знаходиться значно нижче гранично допустимих концентрацій.

Для замісу тіста також запропоновано встановити сучасні тістомісильні машини. Серед широкого асортименту обрано тістомісильні машини Diosna з нижнім вивантаженням діжі, Sottoriva та Topos. Обладнання виготовляється провідними виробниками хлібопекарського обладнання. Тістомісильні машини виготовлені із сучасних антикорозійних матеріалів. Частини машини, які контактують з тістом, виробляються із матеріалів, що дозволені для використання у харчовій галузі промисловості. Енерговитрати у цьому обладнанні значно знижені, порівняно із застарілими тістомісильними машинами.

Доставка сировини для забезпечення роботи підприємства буде здійснюватися від підприємств Луцька, а також від найбільш вигідно розташованих постачальників.

Впровадження запропонованих заходів дозволить отримати продукцію високої якості. Випікання національних сортів хлібних виробів буде зацікавлювати споживачів, продукція буде користуватися попитом і буде конкурентоздатною.

В результаті проведених техніко-економічних розрахунків встановлено, що рентабельність виробництва складає 16,1 %. Річний прибуток становитиме 24674,7 тис.грн. При цьому витрати на 1 грн продукції складають 0,86 грн. Капітальні витрати у розмірі 40057,7 тис.грн окупляться за 1,7 роки.

						Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Обґрунтування технології обраного асортименту продукції.

Хліб пшеничний буде готуватися безопарним прискореним способом з використання концентровано молочнокислої закваски (КМКЗ). Такий спосіб є значно швидшим, ніж опарним. Оскільки приготування КМКЗ є окремим технологічним процесом і на приготування хліба використовується готова закваска, яка попередньо вибродила протягом 12 год. На ній замішується тісто. КМКЗ має високу кислотність, це перешкоджає захворюваності хліба на картопляну хворобу. Вироби мають гарно розпушену м'якушку і в них накопичується достатня кількість смакових і ароматичних речовин. Процес приготування хліба значно скорочується, ніж при використанні опарної технології.

Приготування хліба «Рідний край» пропонується з використанням сухої закваски «Вітокан-екстра».

Суха закваска є порошком з кислуватим запахом. Використовується при випіканні хліба, що містить більше 30% житнього борошна. Закваска прискорює процес бродіння тіста після замісу та дозволяє скоротити тривалість приготування хліба вдвічі. Закваска допомагає дріжджам піднімати тісто, а також надає готовому хлібу кислуватого смаку. Застосування сухої закваски полегшує процес приготування житнього хліба, тому що позбавляє необхідності готувати і вирощувати живу закваску. Такий спосіб виробництва дозволяє скорити кількість обладнання, яке необхідне для приготування рідкої чи густої житньої закваски.

Для покращення якості житньо-пшеничного тіста пропонується вносити у тісто поліпшувач «Амбра». Поліпшувач допомагає виправити недоліки борошна, забезпечити еластичність тіста і зробити його більш об'ємним. Готові вироби набувають покращеного смаку та аромату, довше залишаються свіжими.

Додавання поліпшувачів у тісто дозволяє скоротити час приготування продукції.

Хлібопекарські поліпшувачі вдосконалюють зовнішній вигляд виробів, а також продовжують термін їх зберігання. Якість готової продукції менше залежить від хлібопекарських властивостей борошна та якості іншої сировини.

Завдяки поліпшувачам менше часу витрачається на замішування тіста, а значить скорочуються витрати на електроенергію та оплату праці співробітників. Поліпшення якості хлібобулочних виробів сприяє зростанню об'єму їх виробництва та зменшенню відпускної ціни.

						Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання і підготовки сировини до виробництва

Борошно пшеничне привозиться на хлібо завод борошновозами. Через шланги борошновозу та через приймальний щиток ХЩП-1 (3) борошно подається у силоси Agriflex (4). Для кожного сорту борошна передбачено окремий силос. На підприємстві передбачено запас борошна на 5 діб.

Відносна вологість повітря у складі безтарного зберігання борошна не більше 65 %.

Під кожним силосом встановлюється просіювач ПТ-1500 (6), на якому борошно просіюється, аерується, а також очищається від металодомішки. Підготовлене борошно завантажується у виробничі бункери ХЕ-112 (7). Подача борошна відбувається гнучкими шнеками Спіроматик. У виробничих силосах запас борошна передбачено на 2 год.

Дріжджі хлібопекарські пресовані привозяться на підприємство у картонних ящиках. Дріжджі складають у холодильній камері (14) на полиці. Температура зберігання дріжджів 4-6 °С. Запас дріжджів передбачено створювати на 3 доби.

Для замісу тіста використовують дріжджову суспензію. Її готують у пропелерній мішалці Х-14 (10). До мішалки подають воду з водомірного бачка АВБ-100 (11). Співвідношення дріжджів і води 1:3. Приготовану дріжджову суспензію відцентровим насосом перекачують у витратну ємкість (9).

Сіль кухонна привозиться у склад у мішках. Мішки містять по 50 кг солі. Їх укладають на піддони. Відносна вологість повітря у складі не повинна перевищувати 75 %. Запас солі передбачають на 15 діб.

Готують розчин солі концентрацією 26%. Для цього використовують солерозчинник ХСР 3/2 (13). Приготований розчин солі перекачують у напірний чан.

Суха закваска «Вітокан=екстра» та поліпшувач «Амбра» привозяться на підприємство у заводській герметичній упаковці по 3 кг. Їх зберігають у сухих чистих складах. Перед використанням звільняють від упаковки, зважують необхідну кількість і подають на виробництво. Перед дозуванням до тістомісильної машини відбирають частину борошна, в окремій ємкості змішують поліпшувач і закваску з борошном і суміш вносять у машину. Таку операцію проводять для рівномірного розподілення компонентів у тісті.

Висівки пшеничні привозять у мішках по 25 кг. Їх зберігають у складах на піддонах при відносній вологості повітря не вище 75 %.

Перед використанням висівки просіюють на просіювачі П-2П (12). На приготування тіста вносять вручну.

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Опис апаратурно-технологічно-схеми виробництва обраного асортименту

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба пшеничного з борошна першого сорту масою 0,8 кг

Хліб пшеничний готують на КМКЗ. Для приготування КМКЗ використовують заварювальну машину ХЗМ-300 (17). У машину завантажують борошно з дозатора МД-100 (16) і воду з водомірного бачка АВБ-100 (11). Замішують протягом 8-10 хв закваску і подають на бродіння у чани ХЕ-47 (18). Бродіння закваски триває 12 год. Готову закваску перекачують у напірний чан (19), з якого вона самопливом подається до дозатора.

Замішування тіста відбувається у тістомісильній машині Diosna (22) з нижнім вивантаженням діжі. У машину з дозатора борошна Авіарм (21) подається борошно, з дозатора рідких компонентів Авіарм (20) дозуються вода, дріжджова суспензія, розчин солі та КМКЗ. Замішується тісто протягом 10 хв. За допомогою транспортера (23) тісто подається на бродіння у корито (24). Бродить тісто 60 хв у кориті. З корита тісто потрапляє у воронку тістоподільної машини Sottoriva (25).

Тістові заготовки подаються на округлення до округлювальної машини Sottoriva (26). Далі прямують на остаточне вистоювання до шафи Краяни (27). Остаточне вистоювання триває протягом 40 хв при температурі 35-40 °С.

Далі тістові заготовки х колисок шафи перевантажуються, шляхом перекидання люльки, на под печі. Випікання відбувається у печі Гостол (28) протягом 42 хв.

Випечений хліб з печі поступає на припічний стіл (29), з якого хліб укладають на контейнер (30). Після охолодження хліб пакують на автоматі Hartmann (31).

Запакована продукція відвозиться у склад готової продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Рідний край» масою 0,7 кг

Виробництво хліба «Рідний» край відбувається прискореним способом на сухій заквасці «Вітокан-екстра» з допомогою поліпшувача «Амбра».

Замішування тіста відбувається у тістомісильній машині Diosna (22) з нижнім вивантаженням діжі. У машину з дозатора борошна Авіарм (21) подається борошно, з дозатора рідких компонентів Авіарм (20) дозуються вода, дріжджова суспензія, розчин солі. Суху закваску «Вітокан-екстра» та поліпшувач «Амбра» змішують попередньо з частиною борошна і вносять у діжу тістомісильної машини. Замішується тісто протягом 10 хв. За допомогою транспортера (23) тісто подається на бродіння у корито (24). Бродить тісто 60

						Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хв у кориті. З корита тісто потрапляє у воронку тістоподільної машини Sosa (60).

Далі тістові заготовки прямують на остаточне вистоювання до шафи РШВ (32). Остаточне вистоювання триває протягом 40 хв при температурі 35-40 °С.

Далі тістові заготовки х колисок шафи перевантажуються, шляхом перекидання люльки, на под печі. Випікання відбувається у печі Гостол (28) протягом 42 хв.

Випечений хліб з печі поступає на припічний стіл (29), з якого хліб укладають на контейнер (30). Після охолодження хліб пакують на автоматі Hartmann (31). Запакована продукція відвозиться у склад готової продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва лаваша вірменського масою 0,11 кг

Тісто для лаваша вірменського замішують у тістомісильній машині Sottoriva (51). Подача борошна відбувається з дозатора Авіарм (22), рідких компонентів – з дозатора Авіарм (20). Вологість тіста 28 %. Бродіння тіста проводити не потрібно. За допомогою діжеперекидача (33) тісто подають у приймальну воронку розкатувальної машини (34). Машина формує з тіста тонкий пласт тіста. Тісто проходить між валками (36), а далі подається на транспортер-розтягувач (39). Пристроєм (42) з пласта вирізаються тістові заготовки, необхідної форми. Зворотні відходи подаються транспортером (41) до розкатувальної машини. На тістові заготовки пристроєм (43) наносяться проколи.

Тістові заготовки потупають на випікання. Випікання відбувається у спеціалізованій тунельній печі (44) протягом 60 с.

Транспортером (46) лаваша подається через пристрій зволоження на поворотний транспортер (47), а з нього у камеру стабілізації (48).

Пакування лаваша відбувається на машині Mini-pack (49) по 2 штуки. Пакують у проліпропіленоау плівку. Запаковану продукцію складають у пластикові ящики і подають у склад готової продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва коржа «Обі-нон»

Виготовлення коржа «Обі-нон» відбувається безопарним способом. Замість тіста проводять у тістомісильній машині Toros (53). Подача борошна відбувається з дозатора Авіарм (22), рідких компонентів – з дозатора Авіарм (20). Вологість тіста 42 %. Бродіння тіста триває протягом 120 хв у діжах (54). За допомогою діжеперекидача (33) тісто подають до формувальної машини (55) лінії UTF-Group. На машині тістові заготовки одразу округлюються і транспортером (56) подаються у камеру вистоювання (27). Вистоювання триває протягом 35 хв. Далі тістові заготовки транспортером (58) спускаються на формувальний стіл (56), де на тістові заготовки наносить штамп вручну. Тобто по середині тістової

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заготовки робиться заглиблення. Тістові заготовки вручну посипають висівками і випікають по три штуку на колюсках спеціалізованої кам'яної печі UTF-Group (59). Випікання триває 8-10 хв. Випечені вироби складають на контейнери (30). Після охолодження коржі пакують на автоматі Mini-pack (49). Запакована продукція відвозиться у склад готової продукції.

						Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	відлущення скоринки від м'якушки при нарізанні скибками (частками).			
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості	Колір світлокремовий, дозволені темні плями	Від жовтого до світло-коричневого, не бліда, не підгоріла, без забруднення скоринки.
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою	Пропечена	Попечена, не липка на дотик, еластична, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виробу, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виробу

Таблиця 4.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб «Рідний край» ДСТУ 7517:2014	Хліб пшеничний з борошна пшеничного першого сорту ДСТУ 7517:2014	Лаваш вірменський ТУ У 10.7-32658445-001:2015	Коржик Обі-нон
Вологість м'якушки, %, не більше	49,0	44,0	28,0	42,0

						Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислотність м'якушки, град, не більше	8,0	3,0	3,0	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	46,0	54,0	-	-

Таблиця 4.3 – Вимоги до якості сировини

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості	
			Органолептичні показники	Фізико-хімічні показники
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,75. Клейковина суха, %, не менше – 25. Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ – 36-53.
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння

						Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

			сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	– не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається
4	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови	Колір – сіруватий з жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше – 75. Кислотність, мл, в перерахунок на оцтову кислоту 100 г дріжджів, не більше – 120. Підйомна сила – 55 хв. Стійкість, год, не менше – 60.
5	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.	Колір – білий; Запах – без запаху Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,3; Масова частка хлористого натрію, %, не менше – 98,4; Масова частка

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

				нерозчинних у воді речовин, %, не менше – 0,16.
10	Вода питна	ДСТУ 4808:2014 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.

Характеристика пакувальних матеріалів

Для упаковки хліба широкого поширення набули пакети з ПЕНП, що відрізняється низькою водо- й паропроникністю, але порівняно високою запахопроникністю і газопроникністю. Цей пакувальний матеріал в даний час витісняється поліпропіленовою плівкою з більш високою, ніж у ПЕНП, паропроникністю і низькою газопроникністю. Перфоровані поліпропіленові плівки дозволяють регулювати проникність упаковки, виключають необхідність охолодження гарячого хліба перед упаковкою. Поліпропіленові плівки мають досить високу механічну міцність і добре пристосовані до використання в пакувальних машинах.

Поліпропіленовий пакет для хліба-це пакет з високоякісної не-орієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Пачка цих пакетів може мати (під замовлення) спеціальні вушка для можливості автоматизованого пакування.

Хліб у пакеті може пролежати на полицях набагато довше й не зачерствіти, крім того, такий виріб не підпадає під вплив зовнішніх факторів. Пакети для хліба оберігають виріб від небажаних контактів, тим самим захищають споживача від хвороботворних бактерій. Крім того, такий пакет зручний для перенесення, особливо для нарізаного хліба.

Переваги поліпропіленової упаковки для хліба перед поліетиленової Кращі оптичні властивості поліпропілену – пакет прозоріше й гарніше. Кращі бар'єрні властивості поліпропілену -продукція краще зберігається. Краща пристосованість поліпропілену для високоякісного флексодруку. Можливість виготовлення пакетів для хліба різного асортименту.

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність печей за годину, $P_{год}$, кг, розраховується за формулою:

$$P_{год} = \frac{N * n * g * 60}{t_e}, \quad (4.1)$$

де N - кількість рядів по довжині поду (листа), шт;

n - кількість виробів по ширині (листа), шт.;

g - маса виробу, кг;

t_e - тривалість випічки, хв.

Кількість виробів в печі по ширині поду

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.2)$$

де B, b -ширина поду печі та виробу, мм

l - діаметр виробів, мм

a - величина зазору між виробами (30...40), мм

Кількість виробів в печі по довжині поду, N , шт, розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.3)$$

де L, l довжина поду печі та виробу, мм

Добова продуктивність печі

$$P_{доб} = P_{год} * t_n, \quad (4.4)$$

де t_n - тривалість роботи печі, год

Розрахунок продуктивності печі Гостол для хліба пшеничного з першого сорту, масою 0,8 кг

Кількість виробів в печі по довжині поду

$$N = \frac{12000 - 40}{200 + 40} = 49,8, \text{ приймаємо } 49 \text{ шт.}$$

Кількість виробів в печі по ширині поду

$$n = \frac{2100 - 40}{200 + 40} = 8,6, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину

$$P_{год} = \frac{49 * 8 * 0,8 * 60}{42} = 448,0 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі

$$P_{доб} = 448,0 * 23 = 10304,0 \text{ кг / добу}$$

Розрахунок продуктивності печі Гостол для хліба «Рідний край» масою 0,7 кг

Кількість виробів в печі по довжині поду

$$N = \frac{12000 - 40}{140 + 40} = 66,4, \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Кількість виробів в печі по ширині поду

$$n = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6,7, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину

$$P_{\text{год}} = \frac{66 * 6 * 0,7 * 60}{42} = 528,0 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі

$$P_{\text{доб}} = 528,0 * 23 = 12144,0 \text{ кг / добу}$$

Розрахунок продуктивності печі для випікання лаваша вірменського

Лаваш вірменський, масою 0,11 кг, випікається у спеціалізованій тунельній печі фірми UTF-Group з розмірами поду 4000*650 мм.

Кількість виробів по ширині поду розраховуємо за формулою (3.2):

$$N = \frac{650 - 10}{300 + 10} = 2,06, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Кількість рядів виробів по довжині поду розраховуємо за формулою (3.3):

$$N = \frac{4000 - 10}{450 + 10} = 8,6, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (3.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{2 * 8 * 0,11 * 60}{1} = 105,6 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі

$$P_{\text{доб}} = 105,6 * 23 = 2428,8 \text{ кг / добу}$$

Розрахунок продуктивності печі для випікання коржика «Обі-нон»

Коржик «Обі-нон» випікається у спеціалізованій тупиковій кам'яній печі фірми UTF-Group. Піч має 12 люльк. Розмір люльки 650×250 см. Коржики випікаються протягом 8 хв.

Кількість виробів по довжині люльки

$$N = \frac{650 - 30}{170 + 30} = 3,1, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів в печі по ширині поду

$$n = \frac{250 - 30}{170 + 30} = 1,1, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Продуктивність печі за годину

$$P_{\text{год}} = \frac{12 * 1 * 3 * 0,2 * 60}{8} = 54,0 \text{ кг / год}$$

Добова продуктивність печі

$$P_{\text{доб}} = 54,0 * 23 = 1242,0 \text{ кг / добу}$$

Графік роботи печей протягом доби зображений на рисунку 5.1.

№	Марка печі	Години доби
---	------------	-------------

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 6
ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ**

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані для розрахунків [1]

Вироби	Хліб «Рідний край» ДСТУ 7517:2014	Хліб пшеничний з борошна пшеничного першого сорту ДСТУ 7517:2014	Лаваш вірменський ТУ У 10.7- 32658445- 001:2015	Коржик Обі- нон
Маса, кг	0,7	0,8	0,11	0,2
Вологість м'якушки, %	49,0	44,0	28,0	42,0
Кислотність, град	8,0	3,0	3,0	3,0
Пористість, %	46,0	54,0	-	-
Вихід, %	135,5	148,0	137,0	
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	100,0	100,0	86,0
Борошно житнє обдирне	40,0		-	-
Дріжджі пресовані	1,0	3,0	1,5	1,5
Сіль	2,25	1,3	1,5	1,5
Подіпшувач «Амбра»	0,04	-	-	-
Закваска суха «Вітокан-екстра»	0,4	-	-	-
Висівки пшеничні				14,0

						Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.2 Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура для хіба пшеничного масою 0,8 кг

Тісто готується безопарним способом на КМКЗ.

Густина розчину солі – 1,2 г/см³. Співвідношення дріжджів і води у дріжджовій суспензії 1:3. Для визначення маси сухих речовин у тісті складаємо табл. 6.2
Таблиця 6.2 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,3	0,0	1,3
Пектин	0,4	8,0	0,37
Разом	104,7		87,55

Визначаємо вологість тіста (W_m), %, за формулою:

$$W_m = 44,0 + 0,5 = 44,5\%$$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{CP}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m}, \quad (6.1)$$

де $\sum G_{CP}^{sup}$ – сума сухих речовин сировини, кг; W_m – вологість тіста, %.

$$G_m = \frac{87,55 \times 100}{100 - 44,5} = 157,7$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_g), кг, за формулою:

$$G_g^m = G_m - G_{sup}, \quad (6.2)$$

де G_m – загальна маса тіста, кг;

G_{sup} – маса сировини, кг.

$$G_g = 157,7 - 104,7 = 53,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (6.3)$$

де G_c – маса солі, кг; C_c – концентрація сольового розчину, %

$$G_{c.p.} = \frac{1,3 \times 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_g^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_e^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c, \quad (6.4)$$

де $G_{p.c.}$ – маса розчину солі, кг; G_c - маса солі, кг.

$$G_e^{c.p.} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії в співвідношенні 1:3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{op.c.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{op.c.} = G_{op} + G_{op} \cdot n \quad (6.5)$$

де G_{op} - маса дріжджів, кг; n – коефіцієнт розведення.

$$G_{op.c.} = 3,0 + (3,0 \times 3) = 12,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{op.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^{op.cusp.} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури концентрованої молочнокислої закваски

Маса КМКЗ, $G_{\text{КМКЗ}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{КМКЗ}} = 5 \times (100 - 14,5) / (100 - 70) = 14,25 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G_B^{\text{КМКЗ}}$, в кг, за формулою:

$$G_B^{\text{КМКЗ}} = 14,25 - 5 = 9,25 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто G_B^T , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{p.c.} - G_B^{др.c.} - G_B^{o'} \quad (6.6)$$

$$G_B^T = 53,0 - 3,7 - 9,0 - 9,25 = 31,45 \text{ кг}$$

Таблиця 6.3 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба пшеничного на 100кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикат	Всього	КМКЗ	У тісто
Борошно пшеничне 1с	100,00	5,0	95,0
Дріжджова суспензія	12,00	–	12,00
Сольовий розчин	5,00	–	5,00
КМКЗ	–	–	14,25
Пектин	0,4	–	0,4
Вода	40,7	9,25	31,45
Разом	157,7	14,25	157,7

Пофазна рецептура для хліба «Рідний край» масою 0,7 кг

Таблиця 6.4 – Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	14,5	51,3
Борошно житнє обдирне	40,0	14,5	34,2

					Арк.
					59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	2,25	0,0	2,25
Поліпшувач «Амбра»	0,04	8,0	0,04
Суха закваска «Вітокан» «Екстра»	0,4	8,0	0,37
Разом	103,7		88,41

Визначаємо вологість тіста (W_m), %, за формулою:

$$W = 49 + 1 = 50,0 \%$$

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою:

$$G_m = \frac{88,41 \times 100}{100 - 50} = 176,8 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг, за формулою:

$$G_e = 176,8 - 103,7 = 73,1 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{2,25 \times 100}{26} = 8,7 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^{c.p.} = 8,7 - 2,25 = 6,45 \text{ кг}$$

Дріжджі подають у вигляді суспензії при замісі тіста в співвідношенні 1:3 з водою.

Кількість дріжджової суспензії ($G_{dp.c}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_{dp.c} = 1 + (1 \times 3) = 4,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{dp.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою:

$$G_e^{dp.cusp.} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, крім тієї, яка вноситься з розчином солі, дріжджовою суспензією (G_e^m), кг:

$$G_e^m = 73,1 - 6,45 - 3,0 = 63,65 \text{ кг}$$

Таблиця 6.5— Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Рідний край» на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикат	Всього	У тісто
Борошно пшеничне першого сорту	60,0	60,0
Борошно житнє обдирне	40,0	40,0
Дріжджова суспензія	4,00	4,00
Сольовий розчин	8,7	8,7

					Арк.
					60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Поліпшувач «Амбра»	0,04	0,04
Суша закваска «Вітокан» «Екстра»	0,4	0,4
Вода	63,65	63,65
Разом	176,8	176,8

Пофазна рецептура для лаваша вірменського

Вологість тіста:

$$W_m = 28,0 + 0 = 28,0\%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 3.3.

Таблиця 6.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне 1 с	100	14,5	85,5
Дріжджів пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Разом	103,0	-	87,4

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{87,4 \times 100}{100 - 28,0} = 121,4 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{в}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^m = 121,4 - 103,0 = 18,4 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{с.р} = \frac{1,5 \times 100}{26,0} = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{в}^{р. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{в}^{д.с.}$, в кілограмах за формулою (6.5):

$$G_{в}^{д.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса води в тісто $G_{в}^t$, кг, знаходиться за формулою (6.5):

$$G_{в}^m = 18,83 - 4,27 - 4,5 = 10,06 \text{ кг}$$

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.7 - Пофазна рецептура приготування тіста лаваша вірменського на 100 кг борошна, кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне 1 с	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0
Сольовий розчин	5,77	5,77
Вода	10,06	10,06
Разом	121,4	121,4

Пофазна рецептура для коржика Обі-нон

Вологість тіста:

$$W_m = 42,0 + 0 = 42,0\%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг	На оброблення
Борошно пшеничне 1 с	86,0	14,5	73,5	
Дріжджів пресовані	1,5	75,0	0,38	
Сіль кухонна	1,5	-	1,5	
Висівки пшеничні	14,0	15,0	5,95	7,0
Разом	103,0	-	81,3	7,0

Вихід тіста:

$$G_m = \frac{81,3 \times 100}{100 - 42,0} + 7 = 147,2 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{в}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^m = 147,2 - 103,0 = 44,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{с.р} = \frac{1,5 \times 100}{26,0} = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = 1,5 + (1,5 \times 3) = 6,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{в}^{р. \text{ солі}}$, в кілограмах за формулою:

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{в}^{д.с.}$, в кілограмах за формулою (6.5):

$$G_{в}^{д.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса води в тісто $G_{в}^t$, кг, знаходиться за формулою (6.5):

$$G_{в}^m = 44,3 - 4,27 - 4,5 = 35,5 \text{ кг}$$

						Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.9 - Пофазна рецептура приготування тіста коржика Обі-нон

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне 1 с	86,0	86,0	
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	
Сольовий розчин	5,77	5,77	
Висівки	14,0	7,0	7,0
Вода	35,5	35,5	
Разом	147,2	140,2	7,0

						Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу хліба проводили за загальноприйнятою методикою [17] за формулами 6.14 – 6.28.

Вихід хліба, $B_{хл}$, %, визначається виходом тіста, виготовленого із сировини, передбаченою рецептурою, технологічними затратами та витратами і обчислюється за формулою

$$B_{хл} = M_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}); \quad (6.7)$$

де: G_m - маса тіста, кг

$B_б$ - втрати борошна до замішування напівфабрикату, кг;

B_m - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, кг;

$Z_{бр}$ - затрати при бродінні напівфабрикату, кг;

$Z_{обр}$ - затрати при обробленні тіста, кг;

$Z_{ун}$ - затрати при випіканні, кг;

$Z_{укл}$ - зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на контейнери, кг;

$Z_{ус}$ - затрати при зберіганні хліба, кг;

$B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихт або лому, кг;

$B_{шт}$ - втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів, кг;

$B_{бр}$ - витрати від переробки браку, кг;

Всі витрати і затрати виражаємо у перерахунку на масу тіста

Хліб пшеничний з борошна першого сорту

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг:

$$G_{сир} = 100 + 3 + 1,3 = 104,3 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини (W_c), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_б \times W_б + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_б + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (6.8)$$

де $W_б + W_{др} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3 \times 75,0 + 1,3 \times 0}{104,3} = 15,4\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (6.9)$$

де G_{cup} — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{104,3 \times (100 - 15,4)}{(100 - 44,5)} = 159,0 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.10)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 44,5} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (6.11)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 15,4}{100 - 44,5} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{\delta p} = \frac{C_{сyx} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (6.12)$$

$$3_{\delta p} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (104,3 - 0,8) \times (100 - 15,4)}{1,96 \times 100 \times (100 - 44,5)} = 1,9\%$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{\delta p p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{\delta p p} = q_{\delta p p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (6.13)$$

$$3_{\delta p p} = 0,8 \times \frac{44,5 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,4\%$$

Витрати під час випікання (3_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta p p})]}{100} \quad (6.14)$$

						Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$z_{yn} = \frac{12,0 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4)]}{100} = 18,8\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба (z_{ykl}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{ykl} = \frac{q_{ykl} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn})]}{100} \quad (6.15)$$

$$z_{ykl} = \frac{0,7 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8)]}{100} = 0,96\%$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl})]}{100} \quad (6.16)$$

$$z_{yc} = \frac{3,0 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8 + 0,96)]}{100} = 5,5\%$$

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом B_{kp} і втрат від перероблення браку $B_{\bar{o}}$ слід зважити на те, що значення q_{kp} і $q_{\bar{o}p}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{kp \text{ хл}} = \frac{q_{kp} \times 100}{B_{\text{хл}}^{nl}} \quad (6.17)$$

$$q_{kp \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{129,0} = 0,015\%$$

$$q_{\bar{o}p \text{ хл}} = \frac{q_{\bar{o}p} \times 100}{B_{\text{хл}}^{nl}} \quad (6.18)$$

$$q_{\bar{o}p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{129,0} = 0,015\%$$

де $B_{\text{хл}}^{nl}$ — плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{kp} = \frac{q_{kp \text{ хл}} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc})]}{100} \quad (6.19)$$

$$B_{kp} = \frac{0,015 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8 + 0,96 + 5,5)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p \text{ хл}} \times [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + z_{\bar{o}p} + z_{o\bar{o}p} + z_{yn} + z_{ykl} + z_{yc} + B_{kp})]}{100} \quad (6.20)$$

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{op} = \frac{0,014 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8 + 0,96 + 5,5 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно:

$$B_{um} = \frac{q_{um} \times [G_m - (B_o + B_m + Z_{op} + Z_{obr} + Z_{yn} + Z_{ukl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{op})]}{100} \quad (6.21)$$

$$B_{um} = \frac{0,5 \times [159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8 + 0,96 + 5,5 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба пшеничного:

$$B_x = 159,0 - (0,03 + 0,1 + 1,9 + 0,4 + 18,8 + 0,96 + 5,5 + 0,02 + 0,02 + 0,7) = 130,5\%$$

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід 129,0 %.

Хліб «Рідний край»

Розрахунок виходу для хліба «Рідний край» представлено у табл. 6.10.
Таблиця 6.10 – Вихід хліба «Рідний край»

Витрати і втрати	Коефіцієнт втрат	Кількість витрат і втрат
Маса тіста		176,8
Втрати борошна до замішування тіста	0,02	0,03
Втрати борошна тіста від замішування до випікання	0,05	0,09
Втрати при бродінні напівфабрикатів	2,5	2,2
Втрати на оброблення тіста	0,8	0,6
Втрати під час випікання	12,0	23,9
Втрати при укладанні гарячого хліба	1,0	1,5
Втрати від усихання хліба	4,0	8,2
Втрати від крихт і лому	0,023	0,03
Втрати від перероблення браку	0,023	0,03
Втрати від неточності маси	0,5	0,72

					Арк.
					67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

штучних виробів		
Загальна сума втрат	-	37,3

Розрахунковий вихід хліба «Рідний край» 139,5 %. Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід 138,5 %.

Лаваш вірменський

Розрахунок виходу для лаваша вірменського представлено у табл. 6.11.

Таблиця 6.11 – Вихід хліба лаваша вірменського

Витрати і втрати	Коефіцієнт втрат	Кількість витрат і втрат
Маса тіста		121,4
Втрати борошна до замішування тіста	0,03	0,04
Втрати борошна тіста від замішування до випікання	0,04	0,05
Втрати на оброблення тіста	0,8	0,4
Втрати під час випікання	6,0	7,3
Втрати при укладанні гарячого хліба	0,5	0,6
Втрати від усихання хліба	2,0	2,3
Втрати від крихт і лому	0,2	0,2
Втрати від перероблення браку	0,03	0,03
Втрати від неточності маси штучних виробів	0,02	0,02
Загальна сума втрат	-	10,94

Розрахунковий вихід лаваша вірменського 110,45 %. Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід 110,0 %.

Коржики «Обі-нон»

Розрахунок виходу для коржика «Обі-нон» представлено у табл. 6.12.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.12 – Вихід коржика «Обі-нон»

Витрати і втрати	Коефіцієнт втрат	Кількість витрат і втрат
Маса тіста		147,2
Втрати борошна до замішування тіста	0,03	0,04
Втрати борошна тіста від замішування до випікання	0,04	0,05
Втрати при бродінні напівфабрикатів	2,2	1,8
Втрати на оброблення тіста	0,8	0,4
Втрати під час випікання	8,5	12,6
Втрати при укладанні гарячого хліба	0,5	0,7
Втрати від усихання хліба	2,5	2,8
Втрати від крихт і лому	0,2	0,2
Втрати від перероблення браку	0,03	0,03
Втрати від неточності маси штучних виробів	0,02	0,02
Загальна сума втрат	-	23,64

Розрахунковий вихід коржика «Обі-нон» 126,6 %. Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід 126,0 %.

Таблиця 6.13 – Вихід виробів

Назва виробу	Вихід розрахунковий, %	Вихід плановий, %
Хліб пшеничний	130,5	129,0
Хліб «Рідний край»	139,5	138,5
Лаваш вірменський	110,45	110,0
Коржик «Обі-нон»	126,6	126,0

6.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба пшеничного масою 0,8 кг
Тісто замішують на КМКЗ. КМКЗ готують у заварювальній машині ХЗМ-300.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою:

$$K_{зав} = \frac{E_{нф}}{G_{нф}} \quad (6.22)$$

де $E_{нф}$ — кількість н/ф в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату, кг ($300 - \frac{300 \times 25}{100} = 225 \text{ кг}$); $G_{нф}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_{зав} = 225 / 14,25 = 15,8$$

Тісто замішуються у тістомісильній машині періодичної дії Diosna з нижнім вивантаженням SP 240 E.

Завантаження діжі борошном E_T , кг, обчислюється за формулою:

$$E_T = e_T * V_d / 100, \quad (6.23)$$

де e_T — кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = 35 * 350 / 100 = 122,5 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{діж}$, обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = E_T / 100 \quad (6.24)$$

$$K_{діж} = 122,5 / 100 = 1,225$$

Таблиця 6.14 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба пшеничного масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	У тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне 1с	79,0	116,38
Дріжджова суспензія	—	14,7
Сольовий розчин	—	6,13
КМКЗ	—	17,46
Вода	146,0	38,53
Разом	225,0	193,18

Маса шматків тіста $n_{шм}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{шм}^T = G_B * 100 * 100 / (100 - g_{уп}) * (100 - g_{yc}), \quad (6.25)$$

де G_B — маса готового виробу, кг.

$$n_{шм}^T = 0,8 * 100 * 100 / (100 - 12,0) * (100 - 3,0) = 0,94 \text{ кг}$$

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.17 – Технологічний режим приготування тіста для хліба «Рідний край» масою 0,7 кг

Параметри	Од. вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	30
Кінцева кислотність	град.	3,0
Вологість	%	50,0
Тривалість бродіння	хв	30-40
Маса шматків тіста	кг	0,83
Тривалість вистоювання	хв	50
Тривалість випікання	хв	42
Відносна вологість у вистійній шафі	%	35-37
Тривалість випікання	хв	42
Температура пекарної камери: I зона	°С	300-310
II зона	°С	240-250
III зона	°С	200-220
IV зона	°С	180-190

Маса шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = 0,7 \times 100 \times 100 / (100 - 12,0) \times (100 - 4,0) = 0,83 \text{ кг}$$

Розрахунок виробничої рецептури для лаваша вірменського

Тісто замішують у машині періодичної дії Sottoriva Acra 200. Об'єм діжі даної моделі машини 200 дм³.

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$G_6^{\partial} = \frac{35,0 \cdot 200}{100} = 70 \text{ кг / год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу розраховують за формулою:

$$K_3 = \frac{70,0}{100} = 0,7$$

Перемножуємо дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку – 0,7

Таблиця 6.18 - Виробнича рецептура лаваша вірменського

Сировина за рецептурою, кг	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне 1 с	70,0
Дріжджова суспензія	4,2
Сольовий розчин	4,04
Вода	7,04
Разом	84,98

					Арк.
					72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Маса шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = 0,11 * 100 * 100 / (100 - 6,0) * (100 - 4,0) = 0,122 \text{ кг}$$

Таблиця 6.19 - Технологічний режим приготування лаваша вірменського

Параметри	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	26
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5
Вологість	%	28
Маса шматків тіста	кг	0,11
Тривалість випікання	хв.	1
Температура пекарної камери	°C	230

Розрахунок виробничої рецептури для коржика «Обі-нон»

Тісто замішують у машині періодичної дії з підкатними діжами Topos T-120. Завантаження діжі борошном:

$$E = 35 * 217 / 100 = 76$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$K = 76 / 100 = 0,76$$

Таблиця 6.20 – Пофазна рецептура приготування коржика «Обі-нон»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс	На оброблення, кг
Борошно I сорту	65,36	
Дріжджі хлібопекарські	4,56	
Розчин солі	4,3852	
Вода	5,32	5,32
Висівки	26,98	
Всього:	106,552	

Таблиця 6.21 – Параметри технологічного процесу приготування коржика «Обі-нон»

Параметри	Тісто
Вологість тіста, %	42,0
Температура тіста, °C	26-28
Тривалість бродіння, хв	120
Тривалість вистоювання, хв	40
Тривалість випікання, хв	8-10
Температура випікання, °C	200-220

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою :

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_x \quad (6.26)$$

Добова витрата борошна ($G_6^{\text{доб}}$), кг/доб, визначається за формулою

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \times 23 \quad (6.27)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

Добова витрата кожного виду сировини, (q_c), кг, по сортах виробів:

$$q_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (6.28)$$

де C — витрата сировини за рецептурою на 100кг борошна.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Хліб пшеничний:

Розрахунок годинної витрати борошна для *хліба пшеничного*, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = 448,0 \times 100 / 129,0 = 347,3 \text{ кг}$$

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$g_6^{\text{доб}} = 347,3 \times 23 = 7987,9 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 7987,9 \times 3,0 / 100 = 239,6 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_c^{\text{доб}} = 7987,9 \times 1,3 / 100 = 103,8 \text{ кг}$$

Хліб «Рідний край»

Розрахунок годинної витрати борошна для *хліба «Рідний край»*, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = 528,0 \times 100 / 138,5 = 381,2 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{1c}^{\text{год}} = 381,2 \times 60 / 100 = 228,72 \text{ кг}$$

Житнього обдирного:

$$G_{\text{ж}}^{\text{год}} = 381,2 \times 40 / 100 = 152,48 \text{ кг}$$

$$g_6^{\text{доб}} = 381,2 \times 23 = 8767,6 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного першого сорту:

$$G_{1c}^{\text{доб}} = 228,72 \times 23 = 5260,6 \text{ кг}$$

Житнього обдирного:

$$G_{\text{ж}}^{\text{доб}} = 152,48 \times 23 = 3507,0 \text{ кг}$$

Добові витрати кожного виду сировини за формулою:

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджі пресовані:

$$g_{др}^{доб} = 8767,6 \times 1,0 / 100 = 87,7 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$g_c^{доб} = 8767,6 \times 2,25 / 100 = 197,3 \text{ кг}$$

Поліпшувач «Амбра»:

$$g_{ц}^{доб} = 8767,6 \times 0,04 / 100 = 3,51 \text{ кг}$$

Суша закваска «Вітокан екстра»:

$$g_o^{доб} = 8767,6 \times 0,4 / 100 = 35,1 \text{ кг}$$

Лаваш вірменський

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули.

$$G_6^{год} = \frac{105,6 \times 100}{110,0} = 96,0 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_6^{доб} = 96 \times 23 = 2208,0 \text{ кг} / \text{добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою:

Дріжджі пресовані:

$$q_{др} = \frac{2208,0 \times 1,5}{100} = 33,1 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

$$q_c = \frac{2208,0 \times 1,5}{100} = 33,1 \text{ кг} / \text{добу}$$

Коржик «Обі-нон»

Годинна витрата борошна:

$$G_{год} = 54 \times 100 / 126 = 42,9 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного I сорті $42,9 \times 86 / 100 = 36,9 \text{ кг}$

Вісівок пшеничних $42,9 \times 14 / 100 = 6,0$

Добова витрата борошна:

$$G_{доб} = 42,9 \times 23 = 986,7 \text{ кг}$$

В тому числі борошна I сорту $36,9 \times 23 = 848,7 \text{ кг}$

Вісівок пшеничних $6,0 \times 23 = 138,0 \text{ кг}$

Добова витрата дріжджів:

$$G_{доб}^{др} = 986,7 \times 1,5 / 100 = 14,8 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

$$G_{доб}^c = 986,7 \times 1,5 / 100 = 14,8 \text{ кг}$$

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.22 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб пшеничний	Хліб «Рідний край»	Лаваш вірменський	Коржик «Обі-нон»	Разом
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	100,0	60,0	100,0	86,0	16306,1
	Добові витрати, кг	7987,9	5260,6	2208,0	848,7	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %		40,0			3507,0
	Добові витрати, кг		3507,0			
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,0	1,0	1,5	1,5	375,2
	Добові витрати, кг	239,6	87,7	33,1	14,8	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,3	2,25	1,5	1,5	349,0
	Добові витрати, кг	103,8	197,3	33,1	14,8	
Закваска суха «Вітокан-екстра»	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,4			35,1
	Добові витрати, кг		35,1			
Поліпшувач «Амбра»	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,04			3,51
	Добові витрати, кг		3,51			
Висівки пшеничні	Витрати до маси борошна, Сс, %				14,0	138,0
	Добові витрати, кг				138	

Таблиця 6.23 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне першого сорту	16306,1	Безтарний, в силосах	30	5	81530,5
Борошно житнє обдирне	3507,0	Безтарний, в силосах	30	5	17535,0
Дріжджі пресовані	375,2	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	1125,6
Сіль кухонна	349,0	Тарний, в мішках	90	15	5235,0
Закваска суха «Вітокан-екстра»	35,1	Тарно, в бідонах	45	5	175,5
Поліпшувач «Амбра»	3,51	Тарний, в мішках	-	15	52,65
Висівки пшеничні	138,0	Тарний, в мішках	30	15	2070,0

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Хліб, лаваш та коржик «Обі-нон» пакують у поліпропіленову плівку. Хліб пакують по 1 шт, лаваш по 2 шт, коржі по 1 шт.

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 6.24.

Таблиця 6.24 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
1	Хліб пшеничний	Пакети з поліпропіленової плівки	12880	30	386400
2	Хліб «Рідний край»	Пакети з поліпропіленової плівки	17349	30	520470
3	Лаваш вірменський	Пакети з поліпропіленової плівки	11040	30	331200
4	Корж «Обі-нон»	Пакети з поліпропіленової плівки	6210	30	186300

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7
РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ
СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ
ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (7.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м².

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^{dp}$, м², обчислюється за формулою (7.1):

$$F_{x.k.}^{dp} = 1125,6 / 250 = 4,5 \text{ м}^2$$

Встановлюємо холодильну камеру площею не менше 4,5 м².

Площа складу для зберігання солі F_c^c , м², обчислюється за формулою (7.1):

$$F_c^c = 5235,0 / 800 = 6,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання висівок F_c^s , м², обчислюється за формулою (7.1):

$$F_c^s = 2070,0 / 800 = 2,6 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання сухої закваски «Вітокан» екстра $F_c^{c.3}$, м², обчислюється за формулою (7.1):

$$F_c^{c.3} = 175,5 / 600 = 0,3 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання поліпшувача «Амбра» F_c^n , м², обчислюється за формулою (7.1):

$$F_c^n = 52,65 / 300 = 0,2 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу: $6,5 + 2,6 + 0,3 + 0,2 = 9,6 \text{ м}^2$

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 26,12 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$26,12 \times 10 = 261,2 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$261,2 \times 0,2 = 52,2 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – 54,5 м²;
- санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²;
- диспетчера – 18,0 м²;
- комірників готової продукції – 9,1 м²;
- вантажників – 18,2 м²;
- водіїв – 19 м².

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 9 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

9.1 Місткості для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_6^{\text{доб}} \times 5 / V_c, \quad (9.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 16306,1 \times 5 / 30000 = 2,7 \text{ шт}$$

Приймається 3 силоси Agriflex для зберігання пшеничного борошна першого сорту.

$$N = 3507,0 \times 5 / 30000 = 0,6 \text{ шт}$$

Приймається 1 силос Agriflex для зберігання борошна житнього обдирного. Додатково встановлюємо 1 запасний силос. Всього: $3+1+1=5$ силосів.

9.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_6^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (9.2)$$

де $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

$$N_{\text{б.л.}} = 347,3 + 381,2 + 96,0 + 36,9 / 1500 = 0,6 \text{ шт}$$

Встановлюємо просіювачі ПТ-1500 під кожним силосом.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для хліба пшеничного V_6 , в м^3 , за формулою:

$$V_6 = G_6^{\text{год}} \times t / \rho_6, \quad (9.3)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$V_6 = 347,3 \times 2 / 650 = 1,1 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 2 бункери, один для КМКЗ, один для тіста

Необхідний об'єм виробничого бункеру для хліба «Рідний край» V_6 , в м^3 , за формулою (9.3):

$$V_6 = 381,2 \times 2 / 650 = 1,2 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 2 виробничі бункери для тіста

Необхідний об'єм виробничого бункеру для лаваша вірменського V_6 , в м^3 , за формулою (9.3):

$$V_6 = 96 \times 2 / 650 = 0,3 \text{ м}^3$$

Встановлюємо один виробничий бункер.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідний об'єм виробничого бункеру для коржа «Обі-нон» V_6 , в м^3 , за формулою (9.3):

$$V_6 = 36,9 \times 2 / 650 = 0,1 \text{ м}^3$$

Приймається 1 бункер ХЕ-63

До установки приймаємо 6 бункерів ХЕ-112.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_6 \cdot 60}{Q_{6.л}^{200}}, \text{ хв.} \quad (9.4)$$

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39,0 \text{ хв.}$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{год}} \times \tau \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (9.5)$$

де $G_{\text{зап}}$ – витрата солі за годину, кг;

τ – запас сольового розчину, год;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

$$V = 15,2 \times 8 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 469,2 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для приготування сольового розчину:

$$N = 469,2 / 1000 = 0,5 \text{ шт}$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2

9.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (9.6)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати напівфабрикату, $\text{кг}/\text{хв}$;

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після замішування, $\text{г}/\text{дм}^3$.

$$N = 0,82 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1 \text{ шт}$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Кількість ємкостей для дозрівання закваски N , в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (9.7)$$

де τ – тривалість бродіння закваски, хв;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, $\text{кг}/\text{м}^3$;

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

V – об'єм чана, м^3 .

$$N=0,82 \times 720 \times 1,2 \times (1+50/50)/800 \times 0,55=3,2 \text{ шт}$$

До установки приймаємо 5 чанів ХЕ-47 з урахуванням запасного.

9.4 Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів

Хліб пшеничний

Годинна кількість діж:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} / G_{\text{б}}^{\text{д}} \quad (9.8)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{д}}$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 347,3 / 122,5 = 2,8 \text{ шт}$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (9.9)$$

$$r = 60 / 2,8 = 22 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування $N_{\text{м}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{м}} = \tau_3 / r, \quad (9.10)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу.

$$N_{\text{м}} = 10 + 5 / 22 = 0,7$$

Встановлюємо одні тістомісильну машину Diosna

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба пшеничного $V_{\text{т}}$, дм^3 , за формулою:

$$V_{\text{т}} = G_{\text{б}}^{\text{xb}} \times \tau_{\text{т}} \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (9.11)$$

де $\tau_{\text{т}}$ – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна, кг на 100 дм^3 об'єму корита.

$$V_{\text{т}} = 5,8 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 35 \times 1000 = 0,8 \text{ м}^3$$

До установки приймається корито ХТР.

Хліб «Рідний край»

Годинна кількість діж:

$$D = 381,2 / 122,5 = 3,1$$

Ритм замішування:

$$r = 60 / 3,1 = 20 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N = 10 + 5 / 20 = 0,8$$

Встановлюємо одні тістомісильну машину Diosna

Геометричний об'єм ємкості для бродіння тіста:

$$V = 6,4 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 37,5 \times 1000 = 0,82$$

До установки приймається корито ХТР.

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лаваш вірменський

Годинна кількість діж:

$$D=96,0/70=1,3$$

Ритм замішування:

$$r=60/1,3=47 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N=10+5/20=0,8$$

Встановлюємо одні тістомісильну машину Sottoriva

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D=D_{\text{год}} \times \tau_{\text{т}}/60 \quad (9.12)$$

$$D=1,3 \times 20/60=0,4$$

Приймається 1 діжа для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій $D_{\text{п}}$, шт, за формулою:

$$D_{\text{п}}= D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}}/60, \quad (9.13)$$

де $\tau_{\text{п}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_{\text{п}}=1,3 \times 10/60=0,2$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D=D_{\text{т}}+D_{\text{п}} \quad (9.14)$$

$$D=1+1=2 \text{ шт}$$

Приймається одна тістомісильна машина Sottoriva та 2 діжі

Корж «Обі-нон»

Годинна кількість діж:

$$D=36,9/76=0,5$$

Ритм замішування:

$$r=60/0,5=60 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

$$N=10+5/20=0,8$$

Встановлюємо одні тістомісильну машину Toros

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D=0,5 \times 120/60=1$$

Приймається 1 діжа для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій $D_{\text{п}}$, шт, за формулою:

$$D_{\text{п}}=0,5 \times 10/60=0,1$$

Приймається 1 діжа

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$\begin{aligned} D &= D_r + D_n \\ D &= 1 + 1 = 2 \text{ шт} \end{aligned} \quad (9.15)$$

Приймається одна тістомісильна машина Toros T-217 і 2 діжі

9.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок за хвилину, N_o , шт, за формулою:

$$N_{m/3} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_e}, \quad (9.16)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

g_e – маса виробу, кг.

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою:

$$N_{mд} = \frac{N_{m/3}}{N_{хв}}, \quad (9.17)$$

де $N_{хв}$ – потужність тістоподільника, шт/хв;

Кількість тістових заготовок за хвилину для хліба пшеничного, N_o , шт, за формулою (9.16):

$$N_{m/3} = \frac{448,0}{60 \cdot 0,8} = 10 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою (9.17):

$$N_{mд} = \frac{10}{40} = 0,3$$

До установки приймається 1 тістодільник Sottoriva

Кількість тістових заготовок за хвилину для хліба «Рідний край», N_o , шт, за формулою (9.16):

$$N_o = \frac{528,0}{60 \cdot 0,7} = 13 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою (9.17):

$$N_{mд} = \frac{13}{45} = 0,3$$

До установки приймається тістодільник Sosa

Кількість тістових заготовок за хвилину для лаваша вірменського, N_o , шт, за формулою (9.16):

$$N_o = \frac{105,6}{60 \cdot 0,11} = 16 \text{ шт.}$$

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою (9.17):

$$N_{то} = \frac{16}{45} = 0,4$$

До установки приймається тістодільник спеціалізованої лінії UTF

Кількість тістових заготовок за хвилину для коржа «Обі-нон», N_o , шт, за формулою (9.16):

$$N_o = \frac{54}{60 \cdot 0,2} = 5 \text{ шт.}$$

Необхідна кількість тістоподільних машин, N , за формулою (9.17):

$$N_{то} = \frac{5}{45} = 0,1$$

До установки приймається тістодільник спеціалізованої лінії UTF

Кількість колик у вистійній шафі для хліба пшеничного $N_{кол}$, в шт, за формулою:

$$N_{кол} = P_{год} \times \tau_v / n_{т.з.} \times g \times 60, \quad (9.18)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок на колиці, шт.

$$N_{кол} = 448 \times 50 / 8 \times 0,8 \times 60 = 59 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа для круглих виробів Краяни РКШ-132

Кількість колик у вистійній шафі для хліба «Рідний край» $N_{кол}$, в шт, за формулою (9.18):

$$N_{кол} = 528 \times 45 / 6 \times 0,7 \times 60 = 95 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа для овальних виробів РШВ по одній на кожну лінію

Кількість колик у шафі для вистоювання тістових заготовок для коржа «Обі-нон»:

$$N_{кол} = 54 \times 35 / 6 \times 0,2 \times 60 = 27 \text{ шт}$$

Встановлюємо шафу спеціалізованої лінії UTF-Group

9.6 Розрахунок обладнання для охолодження і пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / N_{пак} \quad (9.19)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{пак}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год.

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

560 хліба пшеничного, 755 шт хліба «Рідний край», 270 шт коржів «Обі-нон» та 480 пакувальні одиниці лаваша вірменського.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (9.20)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N = \frac{560+755}{2500} = 0,5, \text{ приймаємо одну пакувальну машину}$$

Кількість пакувальних машин для лаваша і коржів «Обі-нон» N , шт, розраховують за формулою:

$$N=270+480/1500=0,5$$

Встановлюємо 1 пакувальну машину Mini-pack

9.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{л}}} \quad (9.21)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (9.22)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (9.23)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (9.24)$$

Для хліба пшеничного:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{448,0}{8 \cdot 0,8} = 70$$

$$N_{\text{год}} = \frac{70}{8} = 8,8$$

$$R = \frac{60}{8,8} = 7 \text{ хв}$$

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_i = \frac{448 \cdot 4}{10 \cdot 0,8 \cdot 8} = 28$$

До установки приймається 28 контейнери КХ-1.

Для хліба «Рідний край»:

$$N_l^{zod} = \frac{528,0}{8 \cdot 0,7} = 94,3$$

$$N_{zod} = \frac{94,3}{8} = 11,8$$

$$R = \frac{60}{11,8} = 5xв$$

$$N_i = \frac{528,0 \cdot 6}{10 \cdot 0,7 \cdot 8} = 56,6$$

До установки приймається 57 контейнерів КХ-1 на кожен ліній

Для коржів «Обі-нон»:

$$N_l^{zod} = \frac{54}{64 \cdot 0,2} = 4,2$$

$$N_{zod} = \frac{4,2}{8} = 0,5$$

$$R = \frac{60}{0,5} = 60xв$$

$$N_i = \frac{54 \cdot 6}{64 \cdot 0,2 \cdot 8} = 3,2$$

До установки приймається 4 контейнери КХ-1.

Для лаваш вірменського:

$$N_l^{zod} = \frac{105,6}{32 \cdot 2 \cdot 0,11} = 15$$

$$R = \frac{60}{15} = 4xв$$

До установки приймається 15 пластикових ящики

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{zag} = 25 + 57 + 4 = 86шт$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% вагонеток, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N = 86 + 15\% = 99 шт$$

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 10
СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос	5	Agriflex	Місткість 30 т	
2	Просіювач	5	ПТ-1500	Продуктивність 1,5 т/год	
3	Бункер виробничий	6	ХЕ-112	Місткість 1,5 т	
4	Мішалка пропелерна	2	Х-14	Місткість 340 дм ³	
5	Машина тістомісильна	1	Topos T-217	Об'єм діжі – 217 дм ³	
6		1	Sottoriva	Об'єм діжі – 200 дм ⁹	
7		2	Diosna	Об'єм діжі – 350 дм ⁹	
8	Машина тістоподільна	1	Soca	Продуктивність – 45 шт/хв	
9		1	Sottoriva	Продуктивність – 40 шт/хв	
10	Шафа вистоювання	1	Краєни РКШ-132	Кількість колисок – 132 шт	
11		1	РШВ	Кількість колисок – 132 шт	
12	Спеціалізована лінія для лаваша вірменського	1	UTF-Group	Продуктивність – 105,6 кг	
13	Спеціалізована лінія для коржів «Обі-нон»	1	UTF-Group	Продуктивність – 54 кг	
14	Піч	2	Гостол	Розмір поду = 12*2,1 м	
15	Контейнер	99	КХ-1	Лотки пластмасові: 740*630*60 мм	
16	Машина пакувальна	1	Hartmann	Продуктивність – 2500 шт/год	
17		1	Mini-pack	Продуктивність – 1500 шт/год	

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 11

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Особливе місце в управлінні якістю продукції займає контроль якості. Саме контроль якості як один з ефективних засобів досягнення намічених цілей і найважливіша функція управління сприяє правильному використанню об'єктивно існуючих, а також створених людиною передумов і умов випуску продукції високої якості. Від ступеня досконалості контролю якості, його технічного оснащення і організації багато в чому залежить ефективність виробництва в цілому.

Сучасні методи контролю якості продукції, що дозволяють при мінімальних витратах досягти високої стабільності показників якості, набувають все більшого значення.

Контроль якості повинен підтверджувати виконання заданих вимог до продукції, включаючи в себе:

- вхідний контроль (перевірка вхідного продукту повинна відповідати плану якості). Вхідному контролю підлягає сировина, яка поступає на підприємство, а також пакувальні матеріали.

- проміжний контроль (організація повинна мати спеціальні документи, що фіксують процедуру контролю та випробувань всередині процесу і здійснювати цей контроль систематично). До проміжного контролю відносять контроль технологічного процесу, а саме контроль напівфабрикатів, контроль концентрації розчинів, контроль режимів і т.д.

- остаточний контроль (призначений для виявлення відповідності між фактичним кінцевим продуктом і тим, який передбачений планом за якістю; включає в себе результати всіх попередніх перевірок і відображає відповідність продукту необхідним вимогам). Остаточному контролю підлягає готова продукція.

Відділ технічного контролю є самостійним структурним підрозділом підприємства і підпорядковується безпосередньо директору. На хлібопекарських підприємствах таким відділом є центральна лабораторія. В її завдання входить запобігання випуску (поставки) підприємством продукції, яка не відповідає вимогам стандартів і технічних умов, а також зміцнення виробничої дисципліни та підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, що випускається. Центральна лабораторія контролює якість сировини, перевіряє точність дозуючих та вимірювальних приладів, а також контролює і перевіряє якість готової продукції. Безпосередньо у приміщенні цеху на хлібо заводах передбачають цехову лабораторію. Цехова лабораторія проводить контроль у процесі виробництва продукції. Слідкує за якістю напівфабрикатів та дотримання контролю під час виробничого процесу.

Центральна заводська лабораторія – є окремим самостійним підрозділом запроектованого підприємства, що забезпечує контроль якості продукції та аналіз у процесі технологічного циклу виробництва, розробку рекомендацій

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

по його вдосконаленню, контроль якості сировини і матеріалів, що надходять на підприємство.

Керівником лабораторії є начальник ЦЗЛ, що безпосередньо підпорядковується головному інженеру заводу. Лабораторія співпрацює у тісному контакті з дослідними та виробничими цехами та іншими підрозділами апарату управління. Головною задачею ЦЗЛ є проведення аналітичної роботи, дослідних випробувань нових матеріалів і технологічних удосконалень, контроль необхідних основних параметрів проведення технологічних процесів. Для вирішення задач, лабораторія виконує такі функції:

- контролює якість сировини, матеріалів, які надходять на підприємство, видає заключні акти за результатами аналізів і бере участь у складанні актів на брак продукції;
- контролює якість матеріалів на всіх стадіях технологічного процесу за поданням цехових лабораторій;
- проводить фізико-механічні дослідження та хімічний аналіз готової продукції у повному асортименті за всіма показниками згідно вимог стандарту;
- приймає участь у виявленні причин браку продукції та розробці рекомендацій по його попередженню та усуненню;
- здійснює методичне керівництво цеховими лабораторіями, забезпечує їх методичними посібниками, реактивами, розчинами;
- бере участь у розробці й коригуванні норм витрат матеріалів в основному і допоміжному виробництві;
- бере участь в узгодженні технологічних проектів у частині хімічного контролю процесів, згідно вимог методики;
- виконує регламенти та інструкції по використанню нових хімічних матеріалів;
- визначає економічну ефективність від впровадження нових продуктів і технологій;
- проводить контроль робіт цехових лабораторій і очисних споруд.

Вся основна і додаткова сировина має надходити на підприємства з якісними документами постачальника. Лабораторія хлібозаводу проводить перевірку відповідності якості сировини документам і нормам, встановлених відповідно діючим нормативно-технічним документам.

Аналіз основної і додаткової сировини проводиться за методами, передбаченими діючими нормативними документами або затвердженими інструкціями.

Органолептична оцінка якості сировини проводиться за всіма показниками, передбаченими нормативно-технічною документацією на даний вид сировини

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у таблиці 11.1.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.1 – Контроль виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники що контролюється	Методи контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99)	склад борошна	вологість	термічний прескорений	кожна партія
		масова частка металомагнітних домішок	магніт	
		смак, запах, колір, мінеральні домішки	органолептичний	
Борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018)	склад борошна	вологість	термічний прескорений	кожна партія
		масова частка металомагнітних домішок	магніт	
		смак, запах, колір, мінеральні домішки	органолептичний	
Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)	склад сировини	смак, запах, колір	органолептичний	кожна партія
		масова частка вологи	термічний прескорений	
Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)	Холодильна камера	смак, запах, колір, консистенція	органолептичний	Кожна партія
		масова частка вологи	термічний експрес – метод	
		кислотність	титрометричний	
		підйомна сила	підймання кульки тіста	
Вода (ДСТУ 7525:2014)		запах, смак, колір	органолептичний	Один раз на місяць
		загальна жорсткість	титрометричний	

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники що контролюється	Методи контролю	Періодичність контролю
Розчин солі	солерозчинник	Густина розчину	арометричний	Перед подачею у витратні ємкостя
КМКЗ	Чани для бродіння	колір, запах, смак	органолептичний	Кожна партія
		вологість	термічний експрес – метод	
		кислотність	титрометричний	
Тісто	тістомісильна машина, діжі для бродіння	запах	органолептичний	кожний заміс
		вологість	термічний експрес – метод	
		кислотність	титрометричний	
Готові вироби	Склад готової продукції	смак, запах, колір, зовнішній вигляд	органолептичний	не менше ніж двічі за зміну
		вологість	термічний експрес – метод	
		кислотність	титрометричний	
		пористість	прилад Журавльова	
		об'єм	об'ємомірник	

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на державну перевірку, згідно з графіком, затвердженим з центром стандартизації та метрології.

Таблиця 11.2 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологічні операції	Параметри що контролюються	Діапазон вимірювання	Контрольно-вимірювальні пристрої
Приймання борошна	Маса температура	До 30 т 8 – 18 °С	Ваги автоматичні Термометр

	вологість	$\geq 60 - 65\%$	вологомір
Подача борошна на виробництво	Маса Тиск повітря	До 40 т 25 – 30 кПа	Тензометричні ваги манометр
Розчинення солі	Рівень	$8 \pm 10\text{мм}$	Датчик рівня
Приймання цукру	Маса	До 50 кг	Авто ваги ДСП – 100
Приготування тіста			
Змішування компонентів	Маса	За рецептурою	Дозувальна станція
Заміс тіста	Інтенсивність	За технологією	Секундомір
Випічка			
Тривалість	Швидкість	До 62 видів	Реле часу
Подача газу	Тиск, витрата	0,04 – 0,05МПа	Манометр
Подача пари	Тиск, витрата	0,2МПа	Манометр, витратомір
Температура в зонах випічки	Температура	За технологією	Термометр
Вологість	Вологість	За технологією	Манометр
Експедиція	Температура вологість	18 -25 °С 70 – 75 %	Термометр, вологомір

Впровадження системи НАССР

Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємстві – процес тривалий, який стосується всіх служб і всього персоналу. Він не обмежується тільки розробкою документації та наведенням елементарного порядку на виробництві. Для впровадження дієвої системи управління безпечністю харчових продуктів необхідно, насамперед, навчання найвищого керівництва, групи НАССР, персоналу, що виконує роботи, що впливають на безпеку продуктів і персон, відповідальних за здійснення оперативного контролю.

						Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАССР план для виробництва хліба пшеничного

№ КТК	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі/цільові значення	Моніторинг дії				Корекції/коригувальні дії	Протоколи	Верифікація
					Що?	Як?	Частота	Хто?			
КТ К1	зберігання борошна, сол.	Б	Плісняві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 75%; t - 5°C	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1 р/зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями 2. Не допускається у виробництво 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація	Журнал контролю температурно-вологісних режимів складу сировини	1 Скарги 2 Внутрішні аудити 3 Управління невідповідностями
КТ К1	випікання	Б	Непропечений, підгорілий хліб	Тривалість - 16 хв; t - 120-215-180 $^{\circ}\text{C}$	Продукти бродіння звітрюються і збільшуються в об'ємі	Контроль температури та вологості печі	2 рази за зміну	Змінний технолог	1. Лабораторний контроль на предмет непропеченості або підгорілості 2. Не допускається у виробництво 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація	Журнал контролю виробництва	1 Скарги 2 Внутрішні аудити 3 Управління невідповідностями
КТ К1	зберігання готового продукту	Б	Плісняві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: φ - не вище 70%; t - 18°C	Розвиток плісень в умовах зберігання на складі	Контроль температури та вологості на складі	1 р / зміну	Комірник	1. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями 2. Не допускається у виробництво 3. За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація	журнал результатів аналізу готових виробів	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

12.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, м³/год, визначаємо за формулою:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (12.1)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 23,12 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{26,12 \cdot 4}{23} = 4,54 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (12.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{4,54 \cdot 80}{100} = 3,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{н.з.} \frac{t_c - t_x}{t_г - t_x} \quad (12.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

$t_г$ – температура гарячої води, °С; $t_г = 75$ °С

$$Q_{г.в.} = 3,6 \frac{50-5}{75-5} = 2,3 \text{ м}^3 / \text{ГОД}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}^z$, кВт - за формулою:

$$Q_{т.в.}^z = \frac{Q_{н.з.} \cdot c \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (12.4)$$

де c - теплоємність води, кДж/кг·К (4,18 кДж/кг·К); K - коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Взимку:

$$Q_{m.e}^z = \frac{2,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 160,2 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.e}^z = \frac{2,3 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 146,9 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_8^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_8^3 = Q_8^2 \cdot 8, \quad (12.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_8^3 = 4,54 \cdot 8 = 36,3 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^k, \quad (12.6)$$

де $Q_{в.г}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{в.г}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{в.г}^1$), м³;

$Q_{в.г}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (12.7)$$

де Q_6^2 - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_6^m - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (0,71 \cdot 0,60 + 0,15 \cdot 0,75) = 2,2 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot Q_{в.г}^1 = 0,4 \cdot 2,2 = 0,88 \text{ м}^3;$$

$$Q_{в.г}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (12.8)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{в.г}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{в.г}^3 = 2,2 + 0,88 = 3,08 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^o = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (12.9)$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де N_p - кількість робітників у зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм^3 .

$$Q_6^o = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^o) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.10)$$

де ρ - густина води, кг/дм^3 (приймають 1 кг/дм^3)

$$V_x = \frac{(36,3 - 3,08 - 3,6) \cdot 1,1}{1,0} = 32,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 48 м^3 кожен розмірами 4000 x 4072 x 2000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_2 , м^3 , розраховуємо за формулою:

$$V_2 = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^o) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984 \text{ кг/дм}^3$

$$V_2 = \frac{(3,08 + 3,6) \cdot 1,1}{0,984} = 7,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 7,5 м^3 з розмірами 2500 x 3000 x 1000 мм.

12.2 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м^3 , розраховуємо за формулою:

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^c = 1,14 \text{ т}$).

$$Q_k^c = 1,14 \cdot 3,6 = 4,1 \text{ м}^3.$$

12.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 $^{\circ}\text{C}$.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (12.13)$$

де V_b - будівельний об'єм підприємства, м^3 ; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт/м}^3 \cdot \text{К}$; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18 $^{\circ}\text{C}$); t_3 - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20 $^{\circ}\text{C}$).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 16300 \cdot 0,36 \cdot [18 - (-20)] = 178387 \text{ Вт} = 178,4 \text{ кВт}$$

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (12.14)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, °С;

P_o – число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o – тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{piq} = 0,8 \cdot 16300 \cdot 0,36 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 358,3 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

12.4 Електропостачання

Розрахунок витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – число однотипних електродвигунів.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.1- Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання.

Обладнання	Кількість двигунів, шт	Потужність двигуна, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт
Просіювач ПТ-1500	5	1,1	5,5
Мішалка пропелерна X-14	2	0,75	1,5
Машина тістомісильна Topos T-217	1	4,2	4,2
Машина тістомісильна Sottoriva	1	4,4	4,4
Машина тістомісильна Diosna	2	4,45	8,9
Машина тістоподільна Soca	1	2,2	2,2
Машина тістоподільна Sottoriva	1	2,4	2,4
Шафа вистоювання Краяни	1	4,8	4,8
Шафа вистоювання РШВ	1	6,3	6,3
Спеціалізована лінія для лаваша вірменського UTF-Group	1	12,7	12,7
Спеціалізована лінія для коржів «Обі-нон» UTF-Group	1	13,2	13,2
Піч Гостол	2	8,6	17,2
Машина пакувальна Hartmann	1	2,3	2,3
Машина пакувальна Mini-pack	1	1,9	1,9
Всього			87,5

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Допоміжне обладнання			45,0
Санітарно-технічне обладнання			95,0
Всього:			227,5

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 1764 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювальна площа території, м²;
 $p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{1764 \cdot 16}{1000} = 28,2 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{n.a}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{ус.} \cdot K_n \quad (12.15)$$

де $P_{ус.}$ – встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n – коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{a.n.} = 87,5 \cdot 0,65 + 45,0 \cdot 0,7 + 95,0 \cdot 0,7 = 154,9 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність $P_{n.p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{a.n.} \cdot \text{tg}\phi \quad (12.16)$$

де $\text{tg}\phi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg}\phi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 154,9 \cdot 0,8 = 123,9 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції $Q_{ел}^n$, кВт/т:

$$Q_{ел}^n = \frac{P_{n.p}}{Q_n}, \quad (12.17)$$

$$Q_{ел}^n = \frac{123,9}{1,14} = 108,7 \text{ кВт/т}$$

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 12.2

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.2 - Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P _n ^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P ^c
Виробничі приміщення	864	15	12,96
Підсобні приміщення, склади	660	7	4,62
Адміністративні приміщення	240	15	3,6
Вантажний майданчик	180	15	2,7
Площа подвір'я	4960	4	19,84
Разом:	6904		43,72

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (12.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 43,72 \cdot 0,85 = 37,2 \text{ кВт}$$

12.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_g \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{Год} \quad (12.19)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентилюється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентилюються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 16300 \cdot 4}{100} = 39120 \text{ м}^3/\text{Год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_s)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.20)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ (ρ = 1,2); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К (c = 1,0)

$$Q_m^g = \frac{39120 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 521600 \text{ Вт} = 521,6 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (12.21)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, °С; t_{co} = - 3,2 °С;

n - кількість робочих днів за опалювальний сезон, n = 168 днів

$$Q_m^g = \frac{39120 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 956,9 \text{ МВт}$$

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_o , кВт, обчислюємо за формулою:

$$N_o = \frac{L_e \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (12.22)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_o = \frac{39120 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 9,3 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 9,3 \cdot 24 \cdot 365 = 81468 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

12.6 Паропостачання

Витрати пари на кондиціювання повітря у вистійних шафах, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{год} \cdot q_1, \quad (12.23)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печей, т/год;

q_1 – питомі витрати пари на кондиціювання на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 1,14 \cdot 45 = 51,3 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{год} \cdot q_2, \quad (12.24)$$

де q_2 – питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг; $q_2 = 200$ кг

$$D_2 = 1,14 \cdot 200 = 228 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (12.25)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 160,2$ кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 160,2}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 0,24 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{заг} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/ГОД} \quad (12.26)$$

$$D_{заг} = 51,3 + 228 + 0,24 = 279,5 \text{ кг} / \text{год}$$

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.7 Холодозабезпечення

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.27)$$

де Q_n^o - продуктивність печей за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{26,12 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 30,2 \text{ кВт/год}$$

12.8 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_{нал}^{год} = \frac{Q_n^{год} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (12.28)$$

де $Q_n^{год}$ - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_{нал}^{год} = \frac{1,14 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 64,8 \text{ м}^3$$

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сьогодні на усіх промислових підприємствах значна увага приділяється заходам з енергозбереження, оскільки від енерговитрат, загальних витрат виробництва, витрат ресурсів залежить собівартість продукції, а також і прибуток підприємства.

Тому для зниження енерговитрат на підприємстві пропонуються певні заходи з енергозбереження. На зниження цих витрат впливає є характеристики обладнання, так і організація технологічного процесу, яка включає способи приготування виробів, способи організації підготовки сировини і т.д.

Хліб пшеничний буде готуватися безопарним прискореним способом з використання концентровано молочнокислої закваски (КМКЗ). Такий спосіб є значно швидшим, ніж опарним. Оскільки приготування КМКЗ є окремим технологічним процесом і на приготування хліба використовується готова закваска, яка попередньо вибродила протягом 12 год. На ній замішується тісто. КМКЗ має високу кислотність, це перешкоджає захворюваності хліба на картопляну хворобу. Вироби мають гарно розпушену м'якушку і в них накопичується достатня кількість смакових і ароматичних речовин. Процес приготування хліба значно скорочується, ніж при використанні опарної технології. Така технологія сприятиме зниженню енерговитрат за рахунок скорочення терміну виробництва виробів, при безопарній технології знижують втрати сухих речовин на 1,-1,5 % порівняно з опарною технологією.

Приготування хліба «Рідний край» пропонується з використанням сухої закваски «Вітокан-екстра». Закваска прискорює процес бродіння тіста після замісу та дозволяє скоротити тривалість приготування хліба вдвічі. Закваска допомагає дріжджам піднімати тісто, а також надає готовому хлібу кислуватого смаку. Застосування сухої закваски полегшує процес приготування житнього хліба, тому що позбавляє необхідності готувати і вирощувати живу закваску. Такий спосіб виробництва дозволяє скорити кількість обладнання, яке необхідне для приготування рідкої чи густої житньої закваски, а також виробничої площі для його розміщення.

Для покращення якості житньо-пшеничного тіста пропонується вносити у тісто поліпшувач «Амбра». Поліпшувач допомагає виправити недоліки борошна, забезпечити еластичність тіста і зробити його більш об'ємним. Готові вироби набувають покращеного смаку та аромату, довше залишаються свіжими.

Завдяки поліпшувачам менше часу витрачається на замішування тіста, а значить скорочуються витрати на електроенергію та оплату праці співробітників. Поліпшення якості хлібобулочних виробів сприяє зростанню об'єму їх виробництва та зменшенню відпускної ціни.

Пропонується встановити печі Гостол. Перевагами печей Гостол є їх економічність. Печі виготовлені із матеріалів, що забезпечують їх ізоляцію, тому тепло від печей не надходить у приміщення цеху. Печі розроблені таким

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чином, що вони складається з секцій. Кожна секція має довжину 3 м. В кожній секції є можливість створення різних параметрів і умов для випікання. Це дуже важливо для хлібопечення, адже для отримання хліба гарної якості випікання проводять у трьох температурних зонах та режимах. Також піч здана забезпечити температуру випікання 300 °С, що є необхідним для житньо-пшеничного хліба.

Конвеєр печі виготовлений із міцного якісного металу, вироби не прилипають і не підгорають, що знижує можливість отримання бракованої продукції.

Для виготовлення національних сортів хліба – лаваша вірменського та коржа «Обі-нон» ринок хлібопекарського обладнання пропонує спеціалізовані потоково-механізовані лінії. Пропонується встановити потоково-механізовані лінії українського виробника UTF-Group.

Такий комплекс забезпечує отримання якісної продукції, майже з відсутнім браком, зі зниженими енерговитратами.

Лінія виготовлення коржа «Обі-нон» передбачає тістоподільник-округлювач, шафу для вистоювання тістових заготовок, розкатувальну машину і піч з кам'яним подом. Піч є тупиковою. Лінія також працює при малих витратах електроенергії, забезпечує високу якість виробів. Завдяки печі з кам'яним подом вироби набувають специфічного присмаку і аромату, що відповідає аутентичним якостям виробів.

Для організації зберігання борошна пропонується встановлення силосів фірми Agriflex. Силоси виготовляються із тканини Trevira, яка є водонепроникною. У силосах забезпечується природне кондиціонування борошна, тому воно не злежується. Тканина не розтягується і силоси не деформуються.

Під кожним силосом пропонується встановлення просіювачів ПТ-1500, які є енергозберігаючим обладнанням. При використанні таких просіювачів не потрібне додаткове обладнання для очищення борошна від металодомішки, оскільки просіювачі оснащені магнітами.

Подача борошна до виробничих бункерів і до дозаторів відбувається за допомогою системи гнучких шнеків Спіроматик. У шнеках встановлена пружина, яка забезпечує подачу борошна. Система є герметичною, що не дозволяє борошну розпилюватися. Це значно знижує втрати на виробництві. Борошняний пил не потрапляє у приміщення цеху, тому його концентрація завжди знаходиться значно нижче гранично допустимих концентрацій.

Для замісу тіста також запропоновано встановити сучасні тістомісильні машини. Серед широкого асортименту обрано тістомісильні машини Diosna з нижнім вивантаженням діжі, Sottoriva та Topos. Обладнання виготовляється провідними виробниками хлібопекарського обладнання. Тістомісильні машини виготовлені із сучасних антикорозійних матеріалів. Частини машини, які контактують з тістом, виробляються із матеріалів, що дозволені для використання у харчовій галузі промисловості. Енерговитрати у цьому обладнанні значно знижені, порівняно із застарілими тістомісильними машинами.

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Під'їзні шляхи, тротуари та розвантажувальні майданчики хлібозаводу у місті Луцьк заасфальтовано. У зимовий час проїжджу частину території та пішохідні доріжки систематично очищають від снігу та льоду, під час ожеледиці посипають піском.

Планування хлібозаводу забезпечує технологічний зв'язок між окремими приміщеннями, яке сприяє переміщенню товарів найкоротшими шляхами, а саме:

- платформа розвантаження примикає до приміщення приймання товарів;
- експедиція знаходяться поблизу приміщення для фасування та підготовки товару до реалізації.

Опалення від власної котельні. Вентиляція – витяжна, механічна, малошумна з вентиляторами.

Холодне водопостачання хлібозаводу запроектовано від існуючих мереж міста. Для обліку води встановлено водоміри ЕТК 15, ЕТW 15. Труби поліетиленові, діаметром 15. Для відключення та ремонту мережі встановлюються запірні вентиля (кульові крани). Каналізація хлібозаводу запроектовано у каналізаційну мережу міста.

Площа ділянки становить 18000 м². Підприємство розташоване на околиці міста на відстані 50 м від житлових будівель. Зелена смуга шириною 2-3 м, ширина основних проїздів – 6 м. Ширина майданчика для розвантаження борошна 25x35 м. Усі заводські комунікації (паропровід, газопровід, теплопровід) розташовуються на формах з металу на висоті 6 м, ізольовані в теплоізоляційні матеріали. Водопровід та каналізація під землею, а також електрокабеля від підстанції.

Фундаменти комбіновані; стрічкові застосовані під несучі стіни, зовнішні та внутрішні, і стовпчасті під самонесучі стіни. Залізобетонні колони 400x400 мм. Міжповерхові перекриття складаються з плит, балок та колон. Перекриття виконані із збірного залізобетону шириною 6,0 м, завдовжки 12 м, з ребрами.

Будівлю хлібозаводу запроектовано каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Для будівництва кондитерських фабрик оптимальним типорозміром сітки колон для одноповерхових будівель є 6x6 м.

Висота виробничих приміщень повинна прийматися не менше 4,8 м. Плити міжповерхового перекриття слід застосовувати ребристі, серії П-64.

Сітка колон в цеху 6x6. Колони опираються на фундаменти. Фундаменти під колони – залізобетонні стаканного типу. Колони – збірні залізобетонні розміром 40x40 см. Балки перекриття – збірні залізобетонні. Основними несучими елементами міжповерхового перекриття є залізобетонні ригелі, на які опираються залізобетонні ребристі плити перекриття з номінальною довжиною

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 м. Перекриття корпусу - монолітне, міжколонні плити залізобетонні товщиною 200 мм

Вікна та двері запроектовано з металопластику. Покриття безгорищне, ферми та плити являються несучими елементами і служать одночасно опорою, на яку укладається теплоізоляція і настилаються покрівельні матеріали. Для покриття поперечних прольотів застосовуються балки. Плити покриттів в напрямку кроку колон мають довжину 6 м.

Для захисту будівлі від температурних коливань на покриття передбачено укладати шар теплоізоляції. По основі з цементного розчину, укладеного по термоізоляції, встелено 4 шари рубероїду на бітумній мастиці. Балки покриття передбачено збірні залізобетонні. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм. Для захисту від зволоження парами з приміщення плити покриття попередньо 2-3 рази промащуються зверху бітумом. Для приміщень із значною вологістю прокладається толь, руберойд, полімерні плівки.

Підлоги запроектовані з керамічних плит. Підлога в санвузлах і душових зроблена з ухилом до трапів і з прокладкою гідроізоляції з двох шарів гідрозолей по бітумній мастиці. У виробничих приміщеннях також підлоги влаштовані з нахилом до трапів, з'єднаних з каналізаційною мережею. Це значно полегшує працю з миття підлоги і покращує санітарний стан харчових підприємств. В адміністративно-побутових приміщеннях підлога влаштована дощата.

Будівництво будівлі, в якій будуть проходити виробничі процеси, є важливим етапом при створенні виробництва. У проекті необхідно врахувати кількість приміщень, їх розміри та призначення. Ці розрахунки залежать від потужності підприємства, схем технологічного обладнання та їх розмірів. Розмір площ визначають при компонуванні.

В даному проекті проведений опис хлібопекарського підприємства у складі якого нараховується три види основних приміщень: приміщення для складування, основний цех, склад готової продукції та експедиція.

На виробництві необхідно побудувати приміщення для складування основної та додаткової сировини. З цією метою в приміщенні для складування відводиться площа для безтарного зберігання борошна – склад БЗБ. Це приміщення прибудовується до основної будівлі хлібозаводу, в якому розташовано 5 силоси місткістю по 30 т кожен. Якісне зберігання борошна гарантується тканевими силосами, розташованими рядами для зручності транспортування. У приміщенні складу БЗБ присутні вікна, як вимагається по техніці протипожежної безпеки. Опалення складу не передбачається.

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Реалізації екологічної безпеки на підприємстві необхідно забезпечити захист природи та людини від небезпечного впливу промислової діяльності людини та надзвичайних ситуацій різної природи.

Для оцінки екологічної небезпеки підприємств необхідно проводити екологічну експертизу, проте для харчових підприємств це має рекомендаційний характер.

Основними джерелами забруднень навколишнього середовища на хлібопекарському підприємстві є:

- борошняний пил, а також пил від іншої сипучої сировини;
- вихлопні гази від працюючої вантажної техніки, а також пально-мастильні матеріали, що потрапляють у ґрунт на території підприємства;
- тверді відходи та стічні води;
- при використанні газових тунельних печей та за наявності власної котельні – продукти згоряння палива, такі як оксиди вуглецю та азоту.

Для зниження негативного впливу джерел забруднення на навколишнє середовище навколо підприємства передбачається санітарно-захисна зона, яка для хлібопекарських підприємств складає 50 м і належить до V класу безпеки, також на території підприємства організується територія, обгороджена контейнерним майданчик для складування твердих відходів та системи очищення стічних вод.

Для здійснення заходів щодо охорони навколишнього середовища на підприємстві необхідно:

- реалізовувати сучасні вискоєфективні технології для забезпечення безвідходності виробництва з використанням енергозберігаючого обладнання;
- застосовувати технології повторного використання відпрацьованої води, рахунок її відчистки та використання на технічні потреби. Якщо це економічно не доцільно, то її скидають у каналізацію та перед скиданням стічних вод необхідно знизити у ній вміст шкідливих речовин до допустимих значень;
- відходи виробництва мають спрямовуватися на вторинну переробку.

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Хлібопекарське підприємство за специфікою своєї діяльності, має небезпечні та шкідливі фактори праці (фізичні, хімічні та психофізіологічні), залежно від виду професії та відповідних виконуваних робіт. Вони регламентуються в розроблених підприємством типових інструкціях з охорони праці на кожну професію.

На людину в процесі її трудової діяльності можуть впливати небезпечні (що викликають травми) та шкідливі (що викликають різні захворювання) виробничі фактори. Шкідливий виробничий фактор - це виробничий фактор, який впливає на працюючого, за певних умов, призводить до різноманітних захворювань і призводить до зниження працездатності.

Небезпечний виробничий фактор - це виробничий фактор, який впливає на робітників виробництва, за певних умов, призводить до травми чи впливає на погіршення здоров'я людини.

Шкідливий виробничий фактор, залежно від нього інтенсивності впливу та тривалості, може стати і небезпечним.

Освітлення має санітарно-гігієнічне, важливе значення. Зі збільшенням освітленості йде підвищення продуктивності праці та покращується якість робіт, знижується травматизм на виробництві та аварійність виробництва скорочується. На хлібозаводі передбачено як природне, так і штучне освітлення, що не перевищує допустимих норм.

Психофізіологічні фактори, які можуть викликати фізичні та нервові навантаження, призводять до таких захворювань, як надридв спини, розширення вен, розлад нервової системи, інфаркт та ін.

Борошняний пил є пожежо- і вибухонебезпечним. Тому проводяться на хлібозаводі всі необхідні заходи щодо запобігання пожежі та вибуху.

Підтримуються оптимальні мікрокліматичні умови, які забезпечують збереження теплового балансу працівників з навколишнім середовищем.

Також проводяться профілактичні заходи щодо зниження захворюваності у передепідеміологічний період, здійснюється щоденне вологе прибирання санітарно-побутових приміщень та інших приміщень спеціальним працівником для підтримки у приміщеннях необхідної чистоти.

Крім цього, всі працівники періодично (1 раз на рік) проходять медичний огляд. На хлібозаводі передбачено створення безпечних умови праці, незважаючи на наявність небезпечних та шкідливих факторів виробничих процесів, та дотримання працівниками вимог охорони праці.

На хлібозаводі встановлено основні нормативні вимоги галузі охорони праці всіх працівників, які спрямовані на попередження травматизму на виробництві, професійних та загальних захворювань працівників.

Обов'язки щодо повного забезпечення безпечних умов та охорони праці на виробництві відповідно до чинного законодавства покладаються на директора.

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Директор забезпечує обов'язкове соціальне страхування працівників від нещасних випадків на виробництві та професійні захворювання.

Санітарно-гігієнічні та фізіологічні умови праці.

Санітарно-гігієнічні умови на хлібозаводі мають великий вплив на здоров'я всіх працівників виробництва та їх трудові процеси. До них відносяться: температурний режим, вологість, чистота повітря всіх приміщень, обладнання та інвентарю.

Оптимальна температура повітря в робочих місцях вважається в межах - 17 ... 23 ° С, межа відносної вологості повітря в теплий період часу - 30 ... 60%, в холодний період - не більше 75%.

Нормальну температуру, вологість та чистоту повітря підтримують за допомогою вентиляції, опалення та кондиціонування. Також дієвими заходами боротьби з забрудненим повітрям відіграють вологе прибирання та чистота, порядок на робочих місцях.

Кожен працівник, ще перед початком своєї зміни, зобов'язаний привести себе в належний вигляд (переодягтися, змінити вуличне взуття, закріпити та прибрати волосся). Підготувати своє робоче місце, після цього приступити до своїх посадових обов'язків.

Протягом робочої зміни кілька разів проводиться вологе прибирання підлоги, при виникненні забруднень, скупчення сміття проводиться додаткове вологе та сухе прибирання в цих місцях. В кінці зміни всі приміщення ретельно прибираються та наводиться санітарний порядок. Один раз на місяць призначають санітарний день для повного генерального прибирання та дезінфекції. Устаткування та інвентар щодня після робочої зміни очищають, промивають у гарячій воді із застосуванням необхідних миючих засобів.

Протягом робочої зміни передбачено годину обідньої перерви. Усі працівники хлібозаводу мають проходити обов'язкові попередній (при надходженні на виробництво) та періодичні (протягом трудової діяльності на виробництві) медичні огляди. Організація медичних оглядів на підприємстві провадиться директором.

Усі працівники хлібозаводу, у тому числі директор, зобов'язані проходити навчання, інструктажі, перевірку знань з охорони праці відповідно до Порядку навчання з охорони праці та перевірки знань вимог охорони праці працівників, який затверджений постановою Міністерства праці та соціального розвитку України.

Відповідальність за організацію та своєчасність навчання з охорони праці та перевірку знань та вимог охорони праці працівників хлібозаводу несе директор.

Робочі місця співробітників хлібозаводу повністю оснащені необхідним обладнанням та інвентарем, що сприяє створенню максимальних зручностей для провадження виробничої діяльності працівників.

Пожежна безпека. На хлібозаводі розроблено систему пожежо- та вибухобезпеки відповідно до вимог нормативних правових актів, затверджених у порядку. Відповідно до чинного законодавства, відповідальність за

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечення пожежної безпеки хлібозаводу несе директор. Повсякденний контроль за дотриманням протипожежного режиму на хлібозаводі покладається на відповідальних за пожежну безпеку, призначені наказом директора підприємства.

В якості первинних засобів пожежогасіння на хлібозаводі застосовуються ручні вогнегасники порошкового типу – ОП-4, що експлуатуються виключно до закінчення ними терміну придатності для вогнегасників порошкового типу - це 5 років.

Після закінчення терміну придатності вогнегасник вилучається та замінюється на новий.

На хлібозаводі як захисні системи використовуються мережі пожежної сигналізації, які є системою, що оповіщає співробітників про виникнення пожежі та активну роботу систем димовидалення, пожежогасіння.

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 17
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

17.1 Розрахунок капітальних вкладень в будівництво нового підприємства
Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 17.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	12,8	1800,0	23040

Таблиця 17.2 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	23040
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	3456
Витрати з благоустрою території	3	691,2
Всього вартість будівельних робіт	-	27187,2

Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

Таблиця 17.3 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис. грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				транспортування 5%	Загот. складські 1%	Монтаж 10%	
Силос Agriflex	5	28,0	140	7	1,4	14	162,4
Виробничий бункер ХЕ-112	6	7,8	46,8	2,34	0,468	4,68	54,29
Просіювач ПТ-1500	5	16,4	82	4,1	0,82	8,2	95,12
Мішалка пропелерна Х-14	2	26,7	53,4	2,67	0,534	5,34	61,94

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Машина тістомісильна Topos T-217	1	122,7	122,7	6,14	1,23	12,27	142,33
Машина тістомісильна Sottoriva	1	120,1	120,1	6,0	1,20	12,01	139,32
Машина тістомісильна Diosna	2	132,7	265,4	13,27	2,65	26,54	307,86
Машина тістоподільна Soca	1	105,4	105,4	5,27	1,05	10,54	122,26
Машина тістоподільна Sottoriva	1	104,1	104,1	5,21	1,04	10,41	120,76
Шафа вистоювання Краяни	1	213,0	213	10,65	2,13	21,3	247,08
Шафа вистоювання РШВ	1	187,0	187	9,35	1,87	18,7	216,92
Спеціалізована лінія для лаваша вірменського UTF-Group	1	553,0	553	27,65	5,53	55,3	641,48
Спеціалізована лінія для коржів «Обі-нон» UTF- Group	1	529,0	529	26,45	5,29	52,9	613,64
Піч Гостол	2	1032	2064	103,2	20,64	206,4	2394,24
Машина пакувальна Hartmann	1	118,0	118	5,9	1,18	11,8	136,88
Машина пакувальна Mini-pack	1	86,0	86	4,3	0,86	8,6	99,76
Контейнер	99	1,2	118,8	5,94	1,19	11,88	137,81
			4908,7	245,435	49,09	490,87	5694,1

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

Таблиця 17.4 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	27187,2	75,4
Первісна вартість нового обладнання	5694,1	15,8
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від	854,12	2,4

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вартості нового обладнання)		
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	56,94	0,16
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	1138,82	3,16
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	1138,82	3,16
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	36070	100

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + OK,$$

де $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

OK – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 36070 + 3987,72 = 40057,7 \text{ тис. грн.}$$

17.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Таблиця 17.5 – Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальний ремонт		
365	-	15	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми після переоснащення використовуються дані розрахунків технологічної частини. Коефіцієнт використання потужності приймається на рівні 0,8.

Таблиця 17.6 – Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, кг	Річний обсяг виробленої продукції, т
Хліб пшеничний масою 0,8 кг	10,3	0,8	8,24	2719,2
Хліб «Рідний край» масою 0,7 кг	12,14	0,8	9,71	3204,96
Лаваш вірменський	2,43	0,8	1,94	641,52

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Коржик «Обі-нон»	1,24	0,8	0,99	327,36
Всього	26,12			6893,04

Таблиця 17.7 – Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Хліб пшеничний масою 0,8 кг	2719,2	25,3	68795,76
Хліб «Рідний край» масою 0,7 кг	3204,96	24,8	79483,01
Лаваш вірменський	641,52	32,4	20785,25
Коржик «Обі-нон»	327,36	26,8	8773,25
Всього	6893,04		177837,3

17.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

Таблиця 17.8 – Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	115
2	Номінальний фонд роботи на рік	250
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	220,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1761,6

Таблиця 17.9 – Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників (погодинна система оплати праці)

професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зар. плата за рік, тис. грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати праці тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	22,02	12	2	1	2	330	660	174,40	69,76	244,16
Дріжджовик	4	24,01	12	2	1	2	330	660	190,16	76,06	266,2
Тістороб	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,5	228,2	798,7
Пекар	5	28,4	12	2	3	6	330	1980	674,78	269,91	944,7
Машиніст ТОМ	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,48	228,2	798,67
Формувальник	4	24,01	12	2	3	6	330	1980	570,48	228,22	798,67
Укладальник	3	22,02	12	2	3	6	330	1980	523,20	209,3	732,48
Всього					17	34		11220	3274,0	1309,6	4583,6

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{пог}} = V_i / E_{\text{ф}}(\text{дн})$$

де $Ч_{\text{пог}}$ - середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці,

V_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії,

$E_{\text{ф}}(\text{дн})$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів,

$$Ч_{\text{пог}} = 11220 * 12 / 1761,6 = 77 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $Ч_{\text{доп}}$ приймається на рівні 10% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп}} = Ч_{\text{заг}} * 0,1$$

$$Ч_{\text{доп}} = 77 * 0,1 = 8 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві $Ч_{\text{р}}$ розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{р}} = Ч_{\text{заг}} + Ч_{\text{доп}},$$

$$Ч_{\text{р}} = 77 + 8 = 85 \text{ чол.}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$Ф_{\text{зп(доп)}} = Ч_{\text{доп}} * З_{\text{пл}} * 12,$$

де $Ч_{\text{доп}}$ – чисельність робітників допоміжного виробництва;

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$Z_{пл}$ - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{зп(доп)} = 8 * 7780 * 12 = 746,88 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 17.20 – Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	13680	164,16
Головний інженер	1	9960	119,52
Головний енергетик	1	9900	118,8
Головний економіст	1	9900	118,8
Головний бухгалтер	1	9900	118,8
Головний механік	1	9900	118,8
Інженер технолог	1	9540	114,48
Начальник планового відділу	1	9540	114,48
Начальник відділу кадрів	1	8420	101,04
Начальник ВТЛ	1	8420	101,04
Бухгалтер	1	9300	111,6
Змінний інженер-технолог	2	8240	197,76
Майстер цеху	1	7940	95,28
Оператор СБЗБ	2	6880	165,12
Всього	16		1759,68

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю.

Таблиця 17.21 – Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	85	5330,48	62711,53
В т. ч основного виробництва	77	4583,6	59527,27
допоміжного виробництва	8	746,88	93360,0
Адміністративно-управлінський персонал	16	1759,68	109980,0
Всього по підприємству	101	7090,16	70199,6

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17.4 Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

Таблиця 17.22 – Витрати сировини та допоміжних матеріалів

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Витрати на річний обсяг, т
Борошно пшеничне першого сорту	16306,1	5381,01
Борошно житнє обдирне	3507	1157,31
Дріжджі пресовані	375,2	123,82
Сіль кухонна	349	115,17
Закваска суха «Вітокан-екстра»	35,1	11,58
Поліпшувач «Амбра»	3,51	1,16
Висівки пшеничні	138	45,54
Пакувальні матеріали	379,8	125,3

Таблиця 17.23 – Вартість сировини та допоміжних матеріалів

Сировина	Витрати на річний обсяг, т	Вартість за одиницю продукції, тис.грн	Вартість продукції, тис.грн
Борошно пшеничне першого сорту	5381,01	14,7	79100,85
Борошно житнє обдирне	1157,31	14,9	17243,92
Дріжджі пресовані	123,82	67,9	8407,38
Сіль кухонна	115,17	5,1	587,37
Закваска суха «Вітокан-екстра»	11,58	384,7	4454,83
Поліпшувач «Амбра»	1,16	325,0	377,0
Висівки пшеничні	45,54	10,3	469,06
Пакувальні матеріали	125,3	7,4	927,22
Всього:			111567,6

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 17.24 – Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид витрат	Одиниці	Обсяг виробництва	Витрати ресурсів		Вартість одиниці енергоре	Витрати на річний обсяг
			На 1 т	На весь		

		продукції за рік, т	проду кції	обсяг	сурсів	виробництв а, тис. грн..
Електроенергія	кВт	6893,04	141	971918,6	6	5831,51
Вода	м ³	6893,04	8,2	56522,93	11,6	655,67
Паливо	м ³	6893,04	36,0	248149,4	12,1	3002,61
Всього						9489,8

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

Таблиця 17.25 – Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахув ання	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	7090,16	22	1559,8

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 17.26 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	27187,2	5	1359,36
Машини та обладнання	6605,16	20	1321,03
Транспорт і меблі	1138,82	20	227,77
Комп'ютерна техніка та інше	1138,82	50	569,41
Всього	36070		3477,57

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 17.27 – Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	111567,6	72,8
енергія на технологічні цілі	9489,8	6,2
Витрати на оплату праці	7090,16	4,6

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Відрахування на соціальне страхування	1559,8	1,0
Амортизація	3477,57	2,3
Інші операційні витрати	19977,7	13,0
Всього повні витрати по підприємству	153162,63	100

Таблиця 17.28 – Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив,%	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	111567,6	3	3347,03
Заробітна плата	7090,16	4	283,61
Запасні частини	3477,57	5	173,88
Інші (5%)	6106,8	3	183,20
Всього	128242,13		3987,72

Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С):

$$П = ТП - С$$

$$П = 177837,3 - 153162,63 = 24674,7 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$Р = П / С * 100\%$$

$$Р = 24674,7 / 153162,63 * 100\% = 16,1 \%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$В = С / ТП$$

$$В = 153162,63 / 177837,3 = 0,86 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$ПП = ТП / Ч$$

$$ПП = 177837,3 / 101 = 1760,8 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ)

$$ФВ = ТП / ВОВФ$$

$$ФВ = 177837,3 / 36070 = 4,93 \text{ грн/грн}$$

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Термін окупності розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$T = K / \text{ЧП} + A;$$

$$\text{ЧП} = P * (100 - \text{СПП} / 100)$$

$$\text{ЧП} = 24674,7 * (100 - 18 / 100) = 20233,3 \text{ тис. грн}$$

$$T = 40057,7 / (20233,3 + 3477,57) = 1,7 \text{ роки}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$\text{ЧГП} = \text{ЧП} + A$$

$$\text{ЧГП} = 20233,3 + 3477,57 = 23710,7 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

Таблиця 17.29 – Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	26,12
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	6893,04
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	тис. грн	177837,3
Списова чисельність працюючих, всього	чол	101
В тому числі робітників	чол	85
Повна собівартість виготовленої продукції	тис. грн	153162,63
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,86
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	тис. грн	24674,7
Чистий прибуток	тис. грн	20233,3
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн	1760,8
Рентабельність продукції	%	16,1
Капітальні вкладення, всього	тис. грн	40057,7
В т.ч норматив оборотних коштів	тис. грн	3987,72
Термін окупності початкових інвестицій	років	1,7

В результаті проведених техніко-економічних розрахунків встановлено, що рентабельність виробництва складає 16,1 %. Річний прибуток становитиме 24674,7 тис.грн. При цьому витрати на 1 грн продукції складають 0,86 грн. Капітальні витрати у розмірі 40057,7 тис.грн окупляться за 1,7 роки.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

Проведеними дослідженнями з'ясовано, що інтенсивне зростання кількості людей із захворюваннями ендокринної системи, системи кровообігу, органів травлення, порушеннями обміну речовин (цукровий діабет, ожиріння), які отримали загальну назву „хвороби цивілізації”, пов’язане з незбалансованістю складу раціону харчування населення, споживанням великої кількості високорафінованих харчових продуктів, складною екологічною та техногенною ситуацією. Існує прямий зв’язок між цими захворюваннями та дефіцитом харчових волокон у раціоні харчування людини. Збагачення раціону харчування населення ХВ до кількостей 25...40 г/добу можливе за рахунок їх введення до складу продуктів щоденного споживання, до яких відносять хліб та хлібобулочні вироби. Одним із перспективних способів підвищення вмісту волокон у хлібобулочних виробах є введення до їх рецептури рослинної сировини з високим вмістом ХВ.

Розроблено рецептуру хлібного виробу коржа «Обі-нон» з пшеничними висівками, в результаті чого добова потреба у харчових волокнах покривається на 16,6%.

Обґрунтовано будівництво хлібозаводу у місті Луцьк з впровадженням національних сортів хлібобулочних виробів та традиційного пшеничного і житнього хліба.

Виготовлення житнього хліба запропоновано на сухій заквасці «Вітокан-ектра» та з поліпшувачем «Амбра».

Встановлено потоково-механізовані спеціалізовані лінії для виготовлення національних сортів хліба українського виробництва UTF-Group. Для випікання традиційних сортів хліба передбачено тунельні печі Гостол.

Підбір технологічного обладнання виконувався з урахуванням його енергоефективності.

Доцільність будівництва обґрунтовано техніко-економічним розрахунком. Встановлено, що рентабельність виробництва складає 16,1 %. Річний прибуток становитиме 24674,7 тис.грн. При цьому витрати на 1 грн продукції складають 0,86 грн. Капітальні витрати у розмірі 40057,7 тис.грн окупляться за 1,7 роки.

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Бойчик І.М. Економіка підприємства: навч. посіб. Вид. 2-ге, доп. і перер./ І.М.Бойчик. - К.: Атіка, 2006. - 528 с.
2. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. / І.М.Бойчик. – К.: Кондор -Видавництво, 2016. – 378 с.
3. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
4. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 11 с. – (Національний стандарт України)
5. Буженин, В.А. Основы промышленного строительства и санитарной техники. Основы промышленного строительства. / В.А. Буженин. — М.: — Высшая школа, 1984. – 216 с.
6. Гаилин, Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Н.Ф. Гатилин — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 374 с.
7. Головань, Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. / Ю.П. Голован, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. — М.: — Агропромиздат, 1988. — 382 с.
8. Доценко, В. Ф. Проектування підприємств галузі : курс лекцій для студ. спец. 6.091700 „Технологія хліба, кондитерських макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. форм навч / В. Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. — К. :НУХТ, 2008 — 87 с.
9. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови: ДСТУ 4812:2007. – [Чинний від 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 17 с. – (Національний стандарт України)
10. Дробишева О.О. Економічна сутність, форми і системи оплати праці. / О.О.Дробишева, Д.В.Домаш. - 2014. - [Електронний ресурс]. http://www.zgia.zp.ua/gazeta/evzdia_8_048.pdf
11. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. — К.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.
12. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. / — К.: Логос, 2002. — 365 с.

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Дробот, В. І. Інноваційні технології галузі: метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец 7.091702 „Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч.форм навч. / В. І. Дробот, В. М. Ковбаса, В. Г. Юрчак, Ю. В. Устинов, Н. О. Фалендиш. — К. : НУХТ, 2008. — 72 с.

14. Зверева, Л.Ф. Проектирование хлебопекарных предприятий. / Л.Ф. Зверева, Ю.А. Коловаев. — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 434 с.

15. Купчик, М.П. Основи охорони праці. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк — К.: Основа, 2002. — 216 с.

16. Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.

17. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студ. спец. 181 «Харчові технології» на здобут. освітн. ступ. «бакалавр» ден. і заоч. форм. навч. / В.Г. Юрчка, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук та ін. — К.: — НУХТ, 2017. — 45 с.

18. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи професійного спрямування (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2017. – 54 с.

19. Михелев, А.А. Справочник по хлебопекарскому производству./ А.А. Михелев. — М.: — Пищевая промышленность, 1977. — 372 с.

20. Охорона праці: методичні рекомендації до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту (роботи) для студ. напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» /уклад.: Н. В. Володченкова, О. В. Євтушенко. – К.: НУХТ, 2012. – 25 с.

21. Практикум з технологчних розрахункв у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред.чл.-кор.В.І. Дробот. – К.: Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		