

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис)
ініціали)

« 12 » лютого 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Ковбаса В.М.

(підпис)

(прізвище та
ініціали)

« 12 » лютого 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми _____

на тему: «Використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриламідів з впровадженням розроблених рекомендацій в проєкті хлібозаводу в місті Хотин Чернівецької області»

Виконав: здобувач 2-го курсу, групи ЗТХ-2-1М

Дусенко Євгенія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Білик Олена Анатоліївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)(підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Супрун-Крестова О. Ю.

(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ковбаса В. М.

“26” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТУ

Дусенко Євгенії Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Використання ферментного препарату Asculaway 3500 BG у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриламід у впровадженням розроблених рекомендацій в проекті хлібозаводу в місті Хотин Чернівецької області».

керівник проекту (роботи), Білик Олена Анатоліївна, доцент, к. тех. наук,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” 10 2020 року № 872

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 08.02.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) пшеничний хліб з додаванням ферментного препарату Asculaway 3500 BG; булочка «Краюшка», 0,080 кг; булочка «Осілля», 0,120кг; круасан «Вершковий», 0,060кг, булочка «Зернятко», масою 0,110г Тістоприготування даного асортименту безопарним способом, встановлення системи транспортування борошна Spiromatic, шести енергозберігаючих печей марки Real Forni.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. 1. Науково-дослідна робота. 2. Техніко-економічне обґрунтування будівництва хлібозаводу в м. Хотин Чернівецької області 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 основного технологічного обладнання 10. Специфікація основного технологічного обладнання 11. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств. 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження 14. Будівельна частина. 15. Система екологічного управління 16. Безпека життєдіяльності 17. Економічна частина Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; апаратурно-технологічна схема; план на відмітці 0.000; розрізи 1-1 та 2-2 А4; генеральний план підприємства; специфікація.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження.	17.11.2020	Виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статистичної обробки отриманих результатів.	24.1.2020	Виконано
3.	Проведення досліджень та розробка рецептури.	01.12.2020	Виконано
4.	Обґрунтування асортименту та технології його виробництва. Характеристика сировини та вимоги до її якості. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	15.12.2020	Виконано
5.	Вибір провідного обладнання. Технологічні розрахунки: (пофазні рецептури, виходу, виробничих рецептур, витрат сировини, пакувальних матеріалів та площ складських приміщень).	19.12.2020	Виконано
6.	Розрахунок і вибір обладнання.	23.12.2020	Виконано
7.	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій.	27.12.2020	Виконано
8.	Креслення технологічних схем, планів, розрізів.	10.01.2021	Виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	15.01.2021	Виконано
10.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Енерго- та ресурсозабезпечення. Охорона довкілля. Охорона праці.	20.01.2021	Виконано
11.	Будівельна частина..	24.01.2021	Виконано
12.	Економічні розрахунки.	27.01.2021	Виконано
13.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедрі, попередній захист.	08.02.2021	Виконано

Студент _____
Керівник проекту (роботи) _____Дусенко Є.О.
Білик О.А.

Анотація

Дусенко Є.О. Використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриламідів з впровадженням розроблених рекомендацій в проекті хлібозаводу в місті Хотин Чернівецької області

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за освітньо-професійною програмою «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021. В роботі встановлено, що для зменшення утворення акриламідів в хлібі та хлібобулочних виробках доцільно застосовувати ферментний препарат Acrylaway 3500 BG, який не впливає на структурно-механічні та біохімічні процеси в тісті. За прискорених технологій ферментний препарат Acrylaway 3500 BG не впливає на технологічний процес і якість виробів. На підставі результатів досліджень підготовлено проект нормативної документації: технологічні інструкції на використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG.

Виробництво хлібобулочних виробів пропонується в проекті хлібозаводу. Враховуючи спрямованість діяльності хлібозаводу на виробництво хлібобулочних виробів для широкого вжитку було обрано такий асортимент: булочка «Краюшка» масою 0,080 кг з борошна пшеничного першого сорту та борошна житнього сіяного, булочка «Осілля» масою 0,120кг з борошна пшеничного вищого сорту, круасан «Вершковий» масою 0,060кг з борошна пшеничного вищого сорту, булочка «Зернятко» масою 0,110г з борошна пшеничного вищого сорту. Передбачено пакування всього асортименту виробів.

Кваліфікаційна робота містить наукову частину та інженерну частину. Пояснювальна записка викладена в 169 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

Anotation

Dusenko Y. The use of the enzyme preparation Acrylaway 3500 BG in the technology of wheat bread in order to reduce the formation of acrylamide with the implementation of the developed recommendations in the project of the bakery in Khotyn, Chernivtsi region

Qualification work for the master's degree in the educational and professional program "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021. It is established that to reduce the formation of acrylamide in bread and bakery products it is advisable to use the enzyme preparation Acrylaway 3500 BG, which does not affect the structural-mechanical and biochemical processes in the dough. Under accelerated technologies, the enzyme preparation Acrylaway 3500 BG does not affect the technological process and product quality. Based on the research results, a draft regulatory document was prepared: technological instructions for the use of the enzyme preparation Acrylaway 3500 BG.

The production of bakery products is offered in the project of the bakery. Given the focus of the bakery on the production of bakery products for general consumption, the following range was chosen: "Krayushka" bun weighing 0.080 kg of first grade wheat flour and rye sown flour, "Autumn" bun weighing 0.120 kg of premium wheat flour, croissant weighing 0.060 kg of premium wheat flour, bun "Grain" weighing 0.110 g of premium wheat flour. Packing of all range of products is provided.

The qualification work includes a scientific part and an engineering part. The explanatory note is set out in 169 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

Зміст

Вступ.....	6
1 Науково-дослідна робота.....	8
1.2.Об'єкти, методи і методика досліджень.....	16
1.3 Експериментальна частина.....	25
1.4 Висновки.....	32
Список використаної літератури.....	32
2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів будівництва.....	35
3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	40
4 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	51
5 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	57
6 Продуктовий розрахунок.....	62
7 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.....	87
8 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	89
9 Специфікація основного технологічного обладнання.....	98
10 Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення.....	101
11 Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	110
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	111
13 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	115
14 Будівельна частина.....	116
14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства.....	116
14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій	
15 Системи екологічного управління.....	119
16 Безпека життєдіяльності.....	122
17 Економічна частина.....	127
Список використаної літератури.....	149

					Використання ферментного препарату AscyLaway 3500 BG у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриламідів з впровадженням розроблених рекомендацій в проєкті хлібозаводу в місті Хотин Чернівецької області			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Дусєкно Є.			Розрахунково- пояснювальна записка	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Білик О.				КР	5	150
<i>Реценз.</i>						ННІХТ		
<i>Н. Контр.</i>						НУХТ ЗТХ2-1М		
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В. М.				5		

ВСТУП

Актуальність теми. Харчові продукти – це джерело енергії, яка необхідна для нормальної життєдіяльності організму людини. Якість продуктів, які ми вживаємо щодня, повною мірою впливає на здоров'я, працездатність і в загальному на тривалість життя. Багато захворювань в людини не вроджених, а набутих – через неправильне харчування, неконтрольоване вживання шкідливої їжі. На жаль, в XXI столітті спостерігається тенденція погіршення екологічної ситуації у світі, економіка країн досить нестабільна – це є наслідком психологічного навантаження на організм. У цих умовах у людей змінився погляд на продукти харчування. Сьогодні вважається, що продукт має бути екологічним та приносити максимальну користь організму.

У щоденному раціоні як дорослого, так і підростаючого населення присутній один універсальний продукт – хліб. Він підходить для будь-якого типу харчування, адже має широкий асортимент з різною харчовою цінністю.

Високотемпературне приготування продуктів харчування дозволяє надавати харчам необхідний смак, приємний запах і бажаний колір. Та водночас висока температура сприяє формуванню у продуктах харчування небажаних для здоров'я людини хімічних сполук. Однією з них, що широко представлена в повсякденних харчових продуктах, виявився акриламід.

Первинно акриламід був відомий фахівцям, як хімічний агент, що використовується у промисловому виробництві пластмас, синтетичних полімерних клеїв, паперу та деяких косметичних виробів, адже думки про вміст його у харчових продуктах – не виникало. Але акриламід присутній в їжі давно - з тих самих пір, як людина почала її термічну обробку, але відомо про це стало в XXI столітті.

Питанням утворення акриlamіду і шляхам зниження його кількості в хлібобулочних виробках присвячено роботи таких вітчизняних та закордонних вчених: О. Коваленко, В. Ковбаса, В. Нагорний, О. Багрянцева, Р. Наметів, З. Хотимченко, Г. Шатров, Zhang Y., Kumar M.N.S., Shimray C.A., Indrani D., Manonmani H.K.

Фахівці побоюються, що в середньому сучасна людина споживає завелику кількість акриlamіду. Відомо, що він пошкоджує ДНК і викликає ракові пухлини. Тому, на даний момент, суттєво зростає значущість дослідження впливу акриlamіду на людський організм, шляхів та методів його зменшення у виробі, який пройшов кулінарну обробку при високих температурах і готовий до вживання.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розроблення інноваційних технологій традиційних та спеціальних хлібобулочних виробів» (Держ. реєстр. Номер 0116u008128)

Мета і завдання досліджень.

Мета дослідження – використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриlamіду з впровадженням розроблених рекомендацій в проєкті

хлібозаводу в м. Хотин, Чернівецької області. Відповідно до мети було поставлено наступні **завдання**:

- Визначити доцільність використання Acrylaway 3500 BG у технології хлібобулочних виробів.
- Визначити вплив Acrylaway 3500 BG структурно-механічні властивості тіста.
- Визначити вплив Acrylaway 3500 BG біохімічні властивості тіста.
- Встановити вплив Acrylaway 3500 BG на приготування тіста для хліба пшеничного та його якість.

Предмет досліджень – ферментний препарат Acrylaway 3500 BG, показники якості клейковини, показники технологічного процесу та якості хліба пшеничного.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів

Встановлено, що використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG не впливає на структурно-механічні, біохімічні процеси в тіста.

Встановлено, що за прискорених технологій ферментний препарат Acrylaway 3500 BG не впливає на технологічний процес і якість виробів.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проект нормативної документації: технологічні інструкції на використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG.

Обсяг і структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 17 розділів, висновків, списку джерел посилання, додатків та викладена на 150 сторінках друкованого тексту. Науково-дослідна частина кваліфікаційної роботи містить 30 сторінок друкованого тексту, 6 рисунків, 7 таблиць. Графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

1.1 Аналітичний огляд літератури

1.1.1 Характеристика необхідності виробництва хлібобулочних виробів і зниженим вмістом акриламідом

Їжа – фактор зовнішнього середовища, за допомогою якого людський організм вступає в тісний контакт з усіма хімічними речовинами рослинного і тваринного походження. У формуванні раціону в останні роки населення приділяє увагу взаємозв'язку харчування та здоров'я, так як зростає частка людей, що страждає від хвороб набутих у результаті неправильного споживання їжі (на ходу, з надмірним вмістом жиру, перенасичена вуглеводами і т. д.). Хліб – являє собою неоціненний вклад у повсякденне харчування людей, адже універсальний і потрібний у будь-якому віці.

Проводячи різні дослідження, науковці стверджують, що люди вперше познайомилися з хлібом близько 15 тисяч років тому. В ті часи наші пращури повсякденно весь свій вільний час приділяли піклуванню про їжу. В результаті цього вони випадково знайшли зерна пшениці. Коли ще не вміли їх обробляти, то їли сирими, а вже згодом почали перетирати каменями й готувати – в результаті чого й з'явилося борошно. Існують такі думки, що колись частина каші вилілася на гарячі камені, перетворившись у корж, саме це й був перший хліб.

Хліб є продуктом, який має досить високу харчову та енергетичну цінність. Він містить велику кількість речовин, які корисні і необхідні організму для нормальної життєдіяльності. До них відносяться вітаміни і мінерали, білки, жири, вуглеводи, харчові волокна. Якщо щодня вживати хліб, то людина може повністю задовольнити потребу організму в харчових волокнах, 1/5 вітамінів групи В і вуглеводів, фосфору й заліза і 1/3 білків. Важливою характеристикою хліба є те, що він ніколи не набридає і не приїдається, а також має високу засвоюваність. Більшість людей не уявляє свого харчового раціону без хліба.

Так сталося, що починаючи з XIX століття між людиною і навколишнім середовищем виник дисбаланс, який має значний вплив на фізичний стан та здоров'я загалом. Можна сказати, що в певній мірі відбувається знищення біологічної й екологічної системи. Першочерговим завданням для закладів харчування та в загалому харчової промисловості стало смачно і дешево, а не корисно нагодувати споживача, щоб задовольнити його смакові вподобання. На жаль, смакові рецептори влаштовані так, що їм часто подобається все найшкідливіше, і смажене тут не є винятком. Однак захоплення смаженою їжею незмінно призводить до серйозних проблем зі здоров'ям. Ознайомившись з науковими виданнями, впливає висновок, що велика кількість людей мають важкі патології і потребують правильного харчування, яке спрямоване на корекцію порушень в організмі.

У 2002 році вчені Університету Стокгольму (Швеція) були здивовані результатами своїх досліджень, під час яких було виявлено у широковживаних продуктах харчування, зокрема хлібі, що виготовлені з

використанням високотемпературної обробки - нейротоксину та канцерогену акриламід. Ця сполука відіграє важливу роль у формуванні органолептичних властивостей ряду крохмаловмісних продуктів, але за останні 10-15 років більшість науковців стверджують про її канцерогенність. [2]

Акриламід – органічна сполука, яка володіє канцерогенною дією, токсична, вражає нервову систему, печінку і нирки. Він разом з їжею за рахунок невеликої молекулярної маси і високої розчинності в воді легко проникає в організм людини і адсорбується в шлунково-кишковому тракті, передусім у верхньому відділенні. Тривале споживання продуктів, що містять акриламід, сприяє розвитку біохімічних реакцій, характерних для атеросклеротичного процесу. В дослідженнях на тваринах встановлено, що при дії акриламід найбільше пошкоджується нервова система, а за тривалого експерименту (2 роки) акриламід проявив канцерогенну активність. Встановлено пряму залежність між споживанням акриламідів і раком нирок та ін. [2]

У процесі випікання хлібобулочних виробів утворюється акриламід, 2-променамід ($\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CO}-\text{NH}_2$) - небезпечна канцерогенна речовина. Відноситься до 2-го класу небезпеки, що доведено численними дослідженнями. Утворення акриламідів в хлібобулочних виробках залежить від якості використовуваної сировини і технології виробництва. При зберіганні готової продукції - його кількість не змінюється. З широкого асортименту хлібних виробів акриламід переважає в хлібі з житнього борошна і з зерновими добавками, причому в більшій кількості в кірці. Здобна рецептура також значно збільшує утворення акриламідів.

Знизити утворення акриламідів в хлібобулочних виробках можна:

1) регулюючи технологічний процес:

- тривалість бродіння;
- температура випічки;
- кількість пари при випічці;
- тип печей;

2) підбором рецептури :

- вид і сорт борошна;
- жири;
- сіль;

3) використовуючи попередники аспарагіна - амінокислоти гліцин і цистеїн.;

4) використовуючи температуру випікання 200 °C замість 240 °C з різницею в тривалості 5 хвилин (призводить до зменшення утворення акриламідів до 45% в кірці і до 25% в м'якушці);

5) використання конвекційних і інфрачервоних печей (знижує утворення акриламідів до 40% і при цьому органолептичні показники готових виробів не змінюються).

6) нетрадиційна рослинна сировина в рецептурі хлібобулочних виробів може надати, як позитивне, так і негативний вплив на освіту акриламідів в

залежності від складу антиоксидантів і ходу протікання окислювальних реакцій.

Найдоступніший спосіб зменшення вмісту акриламід у хлібобулочних виробках - зниження температури випічки і введення пари в пекарню камеру в останні хвилини.

1.1.2 Досвід дослідження утворення акриламід у хлібобулочних виробках

Проведені дослідження по визначенню акриламід у продуктах харчування шведських вчених були перевірені і підтверджені в лабораторіях Великої Британії, Німеччини, Швейцарії та США. Результати тестів перевищили максимально допустимі межі встановлені Об'єднаним комітетом експертів ФАО/ВООЗ, що у скандинавських країн вміст акриламід у картопляних чіпсах коливався від 300 до 2300 мкг/кг, то у британців він досягає від 420 до 3000 мкг / кг.

Одним з основних механізмів утворення акриламід вважається реакція Майяра. Вона займає провідне місце у кулінарії та протікає при смаженні м'яса, приготуванні випічки, обжарюванні кави. Завдяки цій реакції формується смак та аромат готових страв після термічної обробки. Крім того темно забарвленні меланоїдини відповідають за утворення рум'яної скоринки. Реакція починає протікати швидко при температурі вище 140°C. Після досягання 180 °C вона закінчується та речовини починають розкладатись шляхом піролізу. Внаслідок цього багато рецептів для смаження та запікання вимагають дотримуватись при приготуванні саме цього діапазону температур. Різноманітність ароматів реакції Майяра залежить від умов протікання і від вихідних продуктів.

Згідно зі спільними висновками експертів комітетів ФАО/МОЗ основні продукти харчування населення більшості країн світу мають таку частку в загальному споживанні акриламід з харчовими продуктами:

- фрі (16-30 %),
- чіпси (6-46 %),
- кава (13-39 %),
- кондитерські вироби та бісквіти (10-20 %),
- хліб разом зі смаженим на тостерах (10-30 %).

Інші, не перераховані в цьому переліку продукти харчування, становлять частку менше 10% від загального споживаного населенням світу акриламід [1].

Вчені О. В Багрянцева, Р. Н. Наметів, З. А Хотимченко підкреслюють, що «грунтуючись на дослідженнях, проведених в різних країнах, Об'єднаний комітет експертів Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН та Міністерства охорони здоров'я, встановив, що середнє споживання акриламід з їжею становить 1 – 4 мкг на 1 кг маси тіла на добу, причому в групу ризику високого споживання акриламід входять і діти».

Конфедерація ЄС з питань індустріального виробництва харчів та напоїв (СІАА) публікує спеціальний інформаційний вісник (2006 р.) під назвою «TheСІААAcrylamide «Toolbox», який періодично поповнюється новими даними і фактично є посібником, «живим документом» практичної

дії: що і в який спосіб необхідно робити, щоб мінімізувати небезпеку, яка криється у традиційних харчових продуктах щоденного споживання. Саме мінімізувати, оскільки «Toolbox» констатує, що повністю вивільнити продукти харчування від акриламідів практично не можливо.

1.1.3. Характеристика способів зменшення вмісту акриламідів у хлібобулочних виробках

Не перший рік вчені проводять різноманітні дослідження, з метою зменшення рівня акриламідів у готових виробках та стравах за рахунок внесення різних добавок.

Додавання 50 мкмоль $\text{CaCl}_2/\text{г}$ борошна дозволяє знизити рівень утворення акриламідів на 65% без погіршення органолептичних властивостей.

Заслужують на увагу отримані результати досліджень, згідно з якими NaHSO_3 і цистеїн найкраще сприяли сповільненню утворення акриламідів.

У наукових пошуках важливе місце займають питання з гігієни харчових продуктів і дотримання положень Регламенту ЄС № 852/2004 від 29.04.2004 р. та регулювання встановленого вмісту акриламідів відповідно до Регламенту ЄС 2017/2158 від 20.11.2017 р. щодо встановлення пом'якшувальних заходів і контрольних рівнів для зниження присутності акриламідів в харчових продуктах.

Численні дослідження спрямовані на вивчення факторів, що знижують утворення акриламідів в хлібобулочних виробках. Встановлено, що його кількість в готових виробках залежить, як від виду і сорту використовуваного борошна, так і ступеня пошкодження її крохмальних гранул; кількості солі і присутності жирів в рецептурі.

У хлібі з пшеничного борошна вміст акриламідів може становити від 10 до 30 мкг/кг, а іноді менше. З пониженням сорту борошна кількість акриламідів в хлібобулочних виробках зростає. Вміст акриламідів в хлібі з пшеничного і житнього борошна в залежності від умов випічки зображено в таблиці 1.

Таблиця 1

Вміст акриламідів в хлібі з пшеничного і житнього борошна в залежності від умов випікання

Хліб		Акриламід, мкг/кг СВ			
		Випікання 30 хв. при 240 °С		Випікання 35 хв. при 200 °С	
Вид борошна	Вихід борошна, %	Кірка	М'якушка	Кірка	М'якушка
Пшеничне	70	21,19	12,58	11,18	9,8
	100	17,77	9,17	14,14	7,06
Житнє	70	93,65	67,5	68,36	50,73
	100	88,07	65,16	68,26	58,13

Використання суміші житнього та пшеничного борошна призводить до збільшення акриламідів в хлібі в 3-5 разів, а тільки житнього борошна – ще

більше [5, 6, 11]. В результаті його кількість може досягти в хлібі з житнього борошна 100% виходу від 100 мкг/кг [6] до 4600 мкг/кг [5].

Розкид експериментальних даних різних дослідників може бути пов'язаний зі ступенем пошкодження крохмальних гранул в процесі помелу борошна, зі збільшенням кількості яких вміст акриламід у готових виробах зростає [8, 12].

При використанні натуральних житніх заквасок утворюється менше акриламід у порівнянні з використанням сухих заквасок з лактобактеріями і/або дріжджів [8], можливо, це пов'язане з переважанням L (+) молочної кислоти над D(-) в кінці бродіння [13].

На утворення акриламід також має вплив тривалість бродіння тіста. Тому кількість солі в рецептурі не має перевищувати 2%, так як більше її кількість гнітюче діє на дріжджі [10]. Встановлено, що більш тривалий процес бродіння знижує вміст аспарагіну до 40-60% з одночасним збільшенням редуруючих цукрів, але при цьому освіту акриламід сповільнюється. Тому стає кращим використання опарного способу виробництва [8, 10, 14].

Додавання конкуруючих з аспарагіном амінокислот, наприклад, гліцину і цистеїну, дозволяє зменшити утворення акриламід і забезпечити формування характерних споживчих властивостей готової продукції [10, 14]. Кількість аспарагіна можна знизити при додаванні в тісто ферменту L-аспарагінази, в результаті дії якого утворення акриламід у кірці і м'якушці готових виробів зменшується на 97 і 73 % відповідно. Але цей ефект відбувається в разі використання високих концентрацій ферменту (300 од.), що здорожчує продукцію. Тому цей метод не отримав широкого поширення в хлібопекарській галузі [2, 7, 14].

Доведено, що більш високий вміст акриламід знаходиться в дрібноштучних виробах. Це часто пов'язують з їх меншою масою і більшою часткою кірки, в якій акриламід переважає [9]. Тому досліджено вплив випікання парою на утворення акриламід і кінетику потемніння продукції [12]. Печиво випікали у звичайній печі з природною і форсованою циркуляцією повітря і в гібридній паровій печі за температури 165°C, 180°C і 190°C з різною тривалістю. У всіх варіантах випічки концентрація акриламід та рівень потемніння поверхні зростали з підвищенням температури.

За даними, представленими в табл. 1, в пшеничному хлібі кількість акриламід знижується в кірці до 48 %, а в м'якушці - до 23 %; в житньому хлібі - до 27 та 25 %, відповідно, в кірці і м'якушці.

Подальша термічна обробка готового хліба, наприклад, приготування тостів протягом 4 хвилин підвищує кількість акриламід у 7-10 разів залежно від вихідного його кількості в хлібі.

Як і будь-який інший живий матеріал, клітини зерен злаків, які використовуються для виробництва борошна, містять ензими (ферменти), з яких найважливішими є амілази і протеази. Однак кількість цих ензимів (ферментів) не завжди ідеально для хлібопечення і часто необхідно додавати

додаткові ензими (ферменти). Ферментні препарати є каталізаторами біохімічних процесів, що протікають в органічних сполуках.

Ферменти – це білки, отримані з мікроорганізмів (цвілевих грибів, бактерій, дріжджів), в процесі приготування хліба і борошняних виробів ферменти інактивуються, в готових продуктах відсутні. Ферменти вносять в сухому або розчиненому вигляді при замішуванні тіста. Розчин ферментів зберігається до 24 год.

Використовуючи природні біодобавки - ферментні препарати, які мають комплекси у технологічну дію, наприклад Acrylaway 3500 BG – можна досягти зниження вмісту акриламід у готовому хлібі та хлібобулочних виробах.

Властивості продукту: Акрілейей є гранулят (Acrylaway 3500 BG) або рідина (Acrylaway L).

Сфера використання:

- хлібопекарська промисловість;
- кондитерська промисловість;
- снекова промисловість;
- обробка кавових зерен.

Акрілейей доцільно використовувати:

- при замішуванні тіста (перед стадією випічки або обсмажування);
- може бути доданий в воду або інші інгредієнти перед замісом;
- тіста.

Рекомендовані дозування Acrylaway 3500 BG залежать від якості борошна, рецептури виробів, параметрів технологічного процесу, необхідного ступеня зниження акриламід у та ін. і становлять від 5,5 до 57 г/100 кг борошна/напівфабрикату.

Принцип дії: перешкоджає утворенню акриламід за рахунок перетворення амінокислоти аспарагін у аспарагінову кислоту. Інші компоненти (амінокислоти і цукри) зберігаються без змін і можуть брати участь в реакції Майяра, формує смак, аромат і зовнішній вигляд продуктів.

Ефект: природне зниження акриламід: в хрустких хлібцях - до 90 %, в печиві - до 90 %, в крекері - до 75 %, в картопляних чіпсах, сухих сніданках і ін.

1.1.4 Вплив нетрадиційної рослинної сировини на утворення акриламід у хлібобулочних виробах

Нетрадиційна рослинна сировина, що використовується в хлібобулочних виробах, містить антиоксиданти, зокрема поліфеноли, які можуть загальмувати утворення акриламід [2, 18]. Однак кореляції між кількістю внесеної добавки і утворюваним акриламідом встановлено не було [18-20]. Збільшення кількості нетрадиційної рослинної сировини може призводити до зниження акриламід, але при досягненні мінімального значення його кількість може зростати. Так, мінімальна кількість акриламід у смажених хлібних паличках утворюється при додаванні 1 і 0,1 % порошку листя бамбука і екстракту зеленого чаю, відповідно. Причому порошок листя бамбука в кількості від 0,002 до 1 % надавав зменшує ефект, а від 1 до 4,9 % -

що збільшує. Така ж тенденція спостерігалася і при використанні екстракту зеленого чаю, але збільшення акриламід у починало відбуватися при додаванні його в кількості більше 0,1 % [19]. У пшеничних хрустких хлібці екстракт зеленого чаю починав знижувати утворення акриламід у при концентрації більше 0,02 % [20].

Вміст акриламід у, як кінцевий результат і позитивних і негативних реакцій, залежить від переважної реакції, в яку вступають антиоксиданти, і яка може змінитися при зміні концентрації антиоксиданту. Вплив антиоксидантної активності (АОА) рослинних компонентів на зниження освіти акриламід у в хлібобулочних виробках залишається спірним.

Наприклад, додавання в імбирні пряники 2 % кориці з АОА 971,94 $\mu\text{mol Trolox} / \text{g}$ призвело до збільшення освіти акриламід у на 29 %, а гвоздики з більш низькою АОА 47,44 $\mu\text{mol Trolox} / \text{g}$ - знизило на 17,3 %. У той же час додавання коріандру з АОА 15,81 підвищило вміст акриламід у в пряниках на 18,5 % [4].

Взаємозв'язок антиоксидантів з окисними процесами і утворенням акриламід у підтверджують дослідження кількості акриламід у в жирах при нагріванні. Чим більше ненасичених жирних кислот в жирах і активніше окислення при їх нагріванні, тим більше утворюється акриламід у. Так, в соєвому маслі при нагріванні утворюється практично в 2 рази більше акриламід у, ніж в пальмовому олії, 2447 нг/г і 1442 нг/г, відповідно, а в топленому маслі всього лише 211 нг/г [16]. Нагрівання модельної системи з цукру і жирів в залежності від виду останнього призводило до різного рівня утворення акриламід у. В системі з соняшниковою олією з переважанням лінолевої кислоти утворення акриламід у було вище на 30 %, ніж в системі з пальмовою олією, що містить з антиоксидантів переважно - токотрієноли [7].

1.1.5 Характеристика методів визначення акриламід у у готовій продукції

Одним з методів визначення акриламід у у виробках - є метод газової хроматографії мас-спектрометрії. Мас-спектрометрія — метод визначення хімічного, фазового складу і молекулярної структури речовини, що базується на реєстрації спектра мас йонів, утворених внаслідок іонізації атомів і молекул проби. Мас-спектрометри використовуються для аналізу органічних і неорганічних сполук. Органічні зразки в більшості випадків являють собою складні суміші індивідуальних речовин. Завдання аналітики полягає в тому, щоб визначити скільки компонентів складають органічну речовину, дізнатися які це компоненти (ідентифікувати) і дізнатися скільки кожного з'єднання міститься в суміші. Для цього ідеальним є поєднання хроматографії з мас-спектрометрією. Газова хроматографія дуже добре підходить для поєднання з іонним джерелом мас-спектрометра з іонізацією електронним ударом або хімічною іонізацією, оскільки в колонці хроматографа сполуки вже знаходяться в газовій фазі. Прилади, в яких мас-спектрометричний детектор скомбінований з газовим хроматографом, називаються хромато-мас-спектрометрами («Хромасс»). Мас-спектроскопія належить до найінформативніших методів і відрізняється високими аналітичними

характеристиками, дозволяє провести аналіз твердих, рідких і газоподібних речовин.

Висновки

Утворення акриламідів в хлібобулочних виробках залежить від виду і якості основної сировини, технології виробництва (бродіння тіста, умов випічки). Хлібобулочні вироби з житнього борошна 100 % виходу і здобні булочні вироби характеризуються найбільш високим вмістом акриламідів з переважанням в кірці. Знизити освіту акриламідів можуть менший ступінь пошкодження крохмальних гранул, заміна аспарагіну гліцином або цистеїном, кількість солі в рецептурі.

Введення пари в останні 5 хвилин випічки, а також використання сучасного обладнання – конвекційних і інфрачервоних печей може знизити утворення акриламідів в хлібобулочних виробках на 40-60% [6,9,10]. Зниження температури випічки на 40°C з одночасним збільшенням її тривалості на 5 хвилин призводить до зменшення утворення акриламідів як в м'якушки, так і в кірці [6, 15].

Подальша термічна обробка готового хліба, наприклад, приготування тостів протягом 4 хвилин підвищує кількість акриламідів в 7-10 разів залежно від вихідного його кількості в хлібі [15].

Нетрадиційна рослинна сировина, що використовується в хлібобулочних виробках, містить антиоксиданти, зокрема поліфеноли, які можуть загальмувати утворення акриламідів [2, 14]. Однак кореляції між кількістю внесеної добавки і утворюваним акриламідом встановлене не було [10, 7]. Збільшення кількості нетрадиційної рослинної сировини може призводити до зниження акриламідів, але при досягненні мінімального значення його кількість може зростати.

Вміст акриламідів, як кінцевий результат і позитивних, і негативних реакцій, залежить від переважної реакції, в яку вступають антиоксиданти, і яка може змінитися при зміні концентрації антиоксиданту. Вплив антиоксидантної активності (АОА) рослинних компонентів на зниження освіти акриламідів в хлібобулочних виробках залишається спірним.

1.2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2.1 Об'єкти досліджень

При проведенні лабораторних досліджень і виробничих випробувань використовували пшеничне борошно вищого сорту з середніми хлібопекарськими властивостями, суміш пророщених зерен.

Таблиця 2.1

Характеристика якості борошна пшеничного вищого сорту

Показники	Характеристика
Колір	Білий
Запах	Властивий, без сторонніх запахів, не затхлий, не пріснявий
Смак	Властивий борошну, без сторонніх присмаків
Вологість, %	13,5
Кислотність, град	1,6
Білість, ум.од.	64,0
Крупність помелу, %	4,0
Вміст сирової клейковини, %	28,0
Пружність клейковини, ИДК, од. пр.	72
Розтяжність клейковини, см	15,0
Гідратаційна здатність клейковини, %	180,0
Газоутворювальна здатність борошна, см ³ /100 г	1345

Також у наших дослідженнях використовувалась така сировина:

1. Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4812-2007;
2. Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-97;
3. Вода питна ДсанПін 2.2.4-171-10.

Характеристика ферментного препарату датської фірми «Novozymes» (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Характеристика ферментного препарату Acrylaway 3500 BG

Показники	Ферментні препарати
1	2
Товарна назва	Acrylaway 3500 BG
Зовнішній вигляд	Сипкий агломерований гранулят світло-коричневого кольору
Розміри частинок	150 мікрон у діапазоні від 50...212 мкм

Продовження таблиці 2.2

1	2
Фермент	аспарагіназа
Продуцент ферменту	<i>Aspergillus oryzae</i>
Оптимальне дозування	10-30 г на 100 кг борошна в залежності від рецептури виробів
Оптимум дії	(pH=7; 370 C)

Об'єктами лабораторних досліджень були також напівфабрикати та готові вироби із зазначеної вище сировини.

1.2.2 Методи досліджень

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських та кондитерських виробів НУХТ. Блок-схема комплексних досліджень представлена на рис. 2.1.

Пшеничне борошно вищого сорту аналізували за показниками якості, передбаченими ГОСТ 9404-60 і 9404-80, хлібопекарські властивості визначали за загальноприйнятими методиками.

Характеристику хлібопекарських властивостей борошна визначали за силою борошна, кількістю і якістю клейковини, газоутворювальною здатністю.

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили згідно ГОСТ 28796-90. Якість клейковини визначали за опором деформації стиснення на приладі ИДК-2, а також за еластичністю, розтяжністю над лінійкою та гідратаційною здатністю, яку розраховували, визначивши масову частку вологи в клейковині на приладі ВНИИХП-ВЧ.

1.2.2.1 Способи приготування тіста і хлібобулочних виробів

Для дослідження показників технологічного процесу, біохімічних, мікробіологічних змін у тісті, якості готових хлібобулочних виробів проводили лабораторні випікання.

Тісто готували безопарним способом, масова частка вологи 41-44 %. Сипкі компоненти попередньо змішували. Замішування тіста здійснювалося в лабораторній двошвидкісній тістомісильній машині на першій швидкості- 2 хв, на другій- 5 хв. Формування тістових заготовок проводили вручну. Вистоювання здійснювали при температурі 35 ± 2 °С і відносній вологості 75 ± 2 % до готовності. Вироби випікали в лабораторній печі при температурі 220 °С.

1.2.2.2 Методи визначення якості напівфабрикатів

Контроль якості напівфабрикатів здійснювали у відповідності із загальноприйнятими методиками [49]. Органолептична оцінка напівфабрикатів здійснювалася у лабораторних умовах із додержанням всіх вимог. Вологість напівфабрикатів визначалась прискореним методом на приладі ВНИИХП-ВЧ. Титровану кислотність контролювали до і після бродіння напівфабрикатів.

Вуглеводно-амілазний комплекс характеризується газоутворювальною здатністю тіста. Газоутворювальну здатність 100 г напівфабрикатів визначали за кількістю CO_2 , що виділився в процесі 5 год бродіння при 30°С, волюметричним методом на приладі АГ-1М [49].

Пружно-еластичні властивості тіста визначали за допомогою питомого об'єму визначаючи його зміну під час дозрівання тіста на протязі 3 год [49].

В'язко-пластичні властивості тіста оцінювали в процесі бродіння за розпливанням кульки тіста при 30°С протягом 180 хв.

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

ВИБІР ОБ'ЄКТІВ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Рис. 2.1 – Блок-схема досліджень

1.2.2.3 Методи визначення якості хлібобулочних виробів

Вироби, випечені в лабораторних умовах, аналізували через 4, 24, 72 год після випікання.

Органолептичні показники якості визначали за допомогою органів відчуття. Правильність форми характеризують ступенем випуклості верхньої скоринки. Колір скоринки оцінюють за ступенем його інтенсивності. Стан поверхні скоринки та колір м'якушки оцінюють органолептично. Смак, запах та аромат визначають під час дегустації зразка. Еластичність м'якушки під час натискання пальцем на поверхню зрізу виробу. Структуру пористості оцінюють органолептично з урахуванням розміру пор, рівномірності їх розподілу на поверхні зрізу м'якушки і товщини міжпорових стінок.

Вологість хліба пшеничного визначали стандартним методом висушування наважки зразків в СЗШ-3М (ГОСТ 21094-75) та ВНИИХП-ВЧ. Кислотність визначали арбітражним методом по водній витяжці (ГОСТ 5670-51). Питомий об'єм хлібобулочних виробів визначався за загальноприйнятою методикою [49]. Пористість визначали за допомогою приладу Журавльова (ГОСТ 5669-51). Кислотність визначали арбітражним методом згідно ГОСТ 5670-51.

Комплексний показник якості залежав від бальної оцінки показників якості готових виробів, які були оцінені дегустаційною комісією.

Об'єм формового хліба визначають вимірником об'єму РЗ-БНО. Вираховують об'ємний вихід хліба або його питомий об'єм. Формостійкість подового хліба розраховують відношенням висоти виробу до його діаметра.

Для оцінки якості хліба визначають усі перелічені його показники, які виражають у балах відповідно до шкали табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Показники якості готових виробів

Показник	Методи визначення	Коефіцієнт вагомості	Оцінка, бали	Оцінка з урахуванням коефіцієнта вагомості
Об'єм за величиною: об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³ або питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	На приладі РЗ-БНО	2,0	1...5	2,0...10,0
Формостійкість (H:d)	На приладі	2,0	1...5	2,0...10,0
Правильність форми	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Колір скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Черствіння через 72 год. од. пр. на пенетрометрі	На приладі	3,0	1...5	3,0...15,0
Кришкуватість, %	Хімічно	3,0	1...5	3,0...15,0
Стан поверхні скоринки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0

Колір м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Структура пористості	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Реологічні властивості м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Аромат виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Смак виробу	Органолептично	1,5	1...5	1,5...7,5
Розжовуваність м'якушки	Органолептично	1,0	1...5	1,0...5,0
Сума балів				20,0...100,0

Кількісні значення або характеристики бальної оцінки показників наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Шкала бального оцінювання показників якості виробів

Показник якості хліба і метод визначення	Бали	Кількісні норми або характеристики якості хліба
1	2	3
Об'єм за величиною:		
об'ємного виходу з 100 г борошна, см ³	5,0	500 і більше
	4,8	535...549
	4,6	520...534
	4,4	505...519
	4,2	490...504
	4,0	475...489
	3,8	460...474
	3,6	445...459
	3,4	430...444
	3,2	415...429
	3,0	400...414
	2,8	385...399
	2,6	370...384
	2,4	355...369
	2,2	340...354
2,0	325...339	
питомого об'єму, см ³ на 100 г хліба	1,0	Менш як 325
	5,0	390 і більше
	4,8	379...389
	4,6	368...378
	4,4	357...367
	4,2	346...356
	4,0	335...345
	3,8	324...334
3,6	318...323	

	3,4	302...312
	3,2	291...301
	3,0	280...290
	2,8	279...289
	2,6	268...278
	2,4	257...267
	2,2	246...256
	2,0	235...250
	1,0	Менш як 235
Формостійкість подового хліба (H:D)	5,0	0,45 і більше
	4,8	0,44
	4,6	0,43
	4,4	0,42
	4,2	0,41
	4,0	0,40
	3,8	0,39
	3,6	0,38
	3,4	0,37
	3,2	0,36
	3,0	0,35
	2,8	0,34
	2,6	0,33
	2,4	0,32
	2,2	0,31
2,0	0,30	
1,0	Менше 0,30	
Правильність форми	5,0	Хліб із куполоподібною верхньою скоринкою (H:V>0,4)
	4,0	Хліб із випуклою верхньою скоринкою (H:V=0,30...0,39)
	3,0	Хліб із помітно випуклою верхньою скоринкою (H:V = 0,20...0,29)
	2,0	Хліб із ледве випуклою верхньою скоринкою (H:V = 0,10...0,19)
	1,0	Хліб із плоскою верхньою скоринкою (H:V = 0)
Колір скоринки	5,0	Від темно-золотистого до коричневого
	4,0	Золотистий чи інтенсивно-коричневий
	3,0	Світло золотистий чи темно-коричневий
	2,0	Жовтий
	1,0	Блідий або "горілий"
Черствіння через 72 год. од. пр. визначаються об'єктивно за	5,0	100 і більше
	4,8	95...99
	4,6	90...94
	4,4	85...89

показником $\Delta N_{\text{заг}}$ на пенетрометрі	4,2	80...84
	4,0	75...79
	3,8	70...74
	3,6	65...69
	3,4	60...64
	3,2	55...59
	3,0	50...54
	2,8	45...49
	2,6	40...44
	2,4	35...39
	2,2	30...34
	2,0	25...29
	1,0	Менш як 25
	Кришкуватість, %	5,0
4,8		3,0...3,9
4,6		4,0...4,9
4,4		5,0...5,9
4,2		6,0...6,9
4,0		7,0...7,9
3,8		8,0...8,9
3,6		9,0...9,9
3,4		10,0...10,9
3,2		11,0...11,9
3,0		12,0...12,9
2,8		13,0...13,9
2,6		14,0...14,9
2,4		15,0...15,9
2,2	16,0...16,9	
2,0	17,0...17,9	
1,0	18,0...18,9	
Стан поверхні скоринки (органолептичний метод)	5,0	Бездоганно гладенька, без пухирців і тріщин, підривів, глянцева
	4,0	Досить гладенька, одиничні дрібні пухирці, ледь помітні дрібні короткі тріщини і підриви, глянцева
	3,0	Ледь, шорсткувата, з помітними пухирцями, помітні невеликі тріщини і підриви, глянець слабкий
	2,0	Помітні пухирці, горбиста, крупні тріщини і підриви, помітні рубці, неглянцева, зморщена
	1,0	Розірвана скоринка з впливом м'якушки
Колір м'якушки (визначають органолептично)	5,0	Дуже світлий
	4,0	Світлий
	3,0	Із сіруватим чи жовтуватим відтінком

	2,0	Сіруватий чи жовтуватий
	1,0	Сірувато чи жовтувато-темний
Структура пористості (визначають органолептично)	5,0	Пори дрібні, тонкостінні, бездоганно рівномірно розподілені по всій поверхні
	4,0	Пори дрібні та середні, тонкостінні, розподілені досить рівномірно
	3,0	Пори різної величини, середньої товщини, розподілені нерівномірно
	2,0	Пори дуже дрібні, недостатньо розвинені або крупні, товстостінні, незначна кількість щільних безпористих ділянок, незначні порожнини, помітне відділення м'якушки від скоринки
	1,0	Значна кількість щільних безпористих ділянок, м'якушка відірвана від верхньої скоринки, закал, значні порожнини
Реологічні властивості м'якушки визначають органолептично	5,0	Дуже м'яка, ніжна, еластична
	4,0	М'яка, еластична
	3,0	Задовільно м'яка (трохи ущільнена), еластична
	2,0	Помітно ущільнена, але еластична чи м'яка, трохи заминається
	1,0	Дуже заминається, волога на дотик, липка
Аромат (запах) хліба (визначають органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, властивий хлібові
	4,0	Виражений, властивий хлібові
	3,0	Слабо виражений, властивий хлібові
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але прийнятний
	1,0	Дуже кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Смак (визначають органолептично)	5,0	Інтенсивно виражений, характерний хлібний
	4,0	Виражений, характерний хлібний
	3,0	Недостатньо виражений, характерний хлібний
	2,0	Невиражений, ледь сторонній, але можливий
	1,0	Сильно кислий, гіркуватий, сторонній, неприємний
Розжовуваність м'якушки	5,0	Дуже ніжна, соковита, добре розжовується
	4,0	Досить ніжна, ледь сухувата, добре розжовується
	3,0	Жорсткувата, сухувата, трохи грудкується
	2,0	Жорстка, суха, кришиться або трохи мажеться, помітно грудкується
	1,0	Дуже грудкується, мажеться
Примітка. 1. У випадку нерівномірності забарвлення скоринки оцінка знижується на 0,5 бала.		
2. Норми $\Delta H_{\text{заг}}$ дійсні під час визначення їх на пенетрометрі через 15-16 год після випікання хліба, коли величина $\Delta H_{\text{пр}}^{\text{відн}} \leq 15 \%$, реологічні властивості		

м'якушки невіддільні від $\Delta H_{\text{заг}}$, визнаються незадовільними (1 бал).

Кожен показник оцінюють за п'ятибальною шкалою. Кожен бал характеризує певний рівень якості: "5" – відмінно, "4" – добре, "3" – задовільно, "2" – не достатньо задовільно; "1" – незадовільно. Для оцінювання якості хлібобулочних виробів, що визначаються об'єктивними методами, обчислюють з точністю до 0,2 бала, а показники органолептичного оцінювання (середнє арифметичне оцінювання 3–5 дегустаторів) виражають з точністю до 0,1 бала.

Якість хлібобулочних виробів оцінюють, як суму балів:

$$K_o = \sum_{i=1}^{i=n} m_i x_i, \quad (9)$$

де K_o – комплексна оцінка якості хліба, балів; m_i – коефіцієнт вагомості кожного показника; x_i – оцінка кожного показника за п'ятибальною шкалою; i – показник якості хліба; n – кількість показників.

Ця формула має місце, якщо $x \geq 2$, у разі $x < 2$ хліб визнають незадовільним за якістю, незалежно від суми балів. Якість хлібобулочних виробів за сукупністю всіх показників із урахуванням коефіцієнтів вагомості визначають з точністю до 0,1 бала. Максимально можлива оцінка якості дорівнює 100 балів.

1.2.3 Висновки

1. Обрані і охарактеризовані об'єкти досліджень.
2. Підібрані методики, які дозволяють оцінити якість сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

1.3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

З літературних джерел відомо, що на утворення акриламід у хлібобулочних виробів впливає тривалість бродіння тіста. Авторами встановлено, що чим триваліший процес бродіння тим знижується вміст акриламід до 40...60 % зі збільшенням редуруючих цукрів, але при цьому утворення акриламід уповільнюється.

Спираючись на огляд літературних джерел відомо, що на сьогоднішній день у виробництві більше використовуються прискорені технології, а саме процес бродіння скорочується до 20 хв відлежування тому було доцільно встановити вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG, що зменшує кількість акриламід на технологічний процес і якість хлібобулочних виробів.

В дослідження обрано ферментний препарат Acrylaway 3500 BG датської фірми Novozaumes. За рекомендаціями виробника оптимальне дозування становить 10 % до маси борошна.

1.3.1 Визначення впливу ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на структурно-механічні властивості тіста

Кількість і якість клейковини є головною передумовою виробництва хлібобулочних виробів високої якості. Знижена кількість та якість клейковини є основною причиною малого об'єму тіста і хлібобулочних виробів навіть за нормальної газоутворювальної здатності борошна.

Для встановлення впливу додання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на вміст та якість клейковини нами було проведено дослідження. Результати представлено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Кількість та якість клейковини

n=3, p≤0,95

Показники якості	Контроль	З ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG
Вміст клейковини:		
сирої, %	29,5	29,1
сухої, %	10,9	10,1
Якість клейковини:		
колір	світлий	світлий
розтяжність	хороша	хороша
еластичність	хороша	хороша
ИДК, од.пр.	64,3	65,4
гідратаційна здатність, %	194,5	198,6

Як видно з табл. 3.1, кількість клейковини та її якість у разі використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG не змінилася порівняно з контролем.

Тісто має властивості твердого тіла – пружність, і одночасно рідини – текучість (розпливання). Існуюча теоретична концепція розглядає тісто як твердо-рідке тіло, що поєднує в собі одночасно пружно-еластичні та в'язко-

пластичні властивості. Його структура визначається складом і станом полімерів крохмалю, білків, клітковини, які гідратуються в присутності води, утворюють колоїдну систему, а також вмістом низькомолекулярних сполук, таких, як цукри, амінокислоти, жири, що пластифікують цю систему.

Пружність тіста гальмує розвиток об'єму, але в уже сформованих заготовках це сприяє збереженню ним правильної форми. Еластичність тіста обумовлює утворення піноподібної структури, що відіграє важливу роль у процесах його бродіння, формування та випікання.

На формоутримувальну здатність тістових заготовок впливає якість клейковини борошна, деякий вплив мають інші компоненти рецептури. Наприклад, за присутності солі підвищується гідратація клейковини і зменшується вміст вільної води в рідкій фазі, тому формоутримувальна здатність тіста покращується, і воно менше розріджується в процесі дозрівання. Внаслідок дегідратуючої здатності цукру в тісті, навпаки, збільшується вміст вільної води, воно розріджується, підвищується адгезія, а формоутримувальна здатність знижується. Тісто, в рецептурі якого є жир, має покращену формостійкість, незважаючи на слабшу консистенцію, ніж тісто без жиру.

Тому непрямим доказом змін, що відбуваються у тісті з ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG, може бути розпливання кульки тіста. Результати проведених досліджень представлено на рис. 3.1. Дослідження проводили протягом 70 хв, а саме 20 хв відлежування та 50 хв вистоювання.

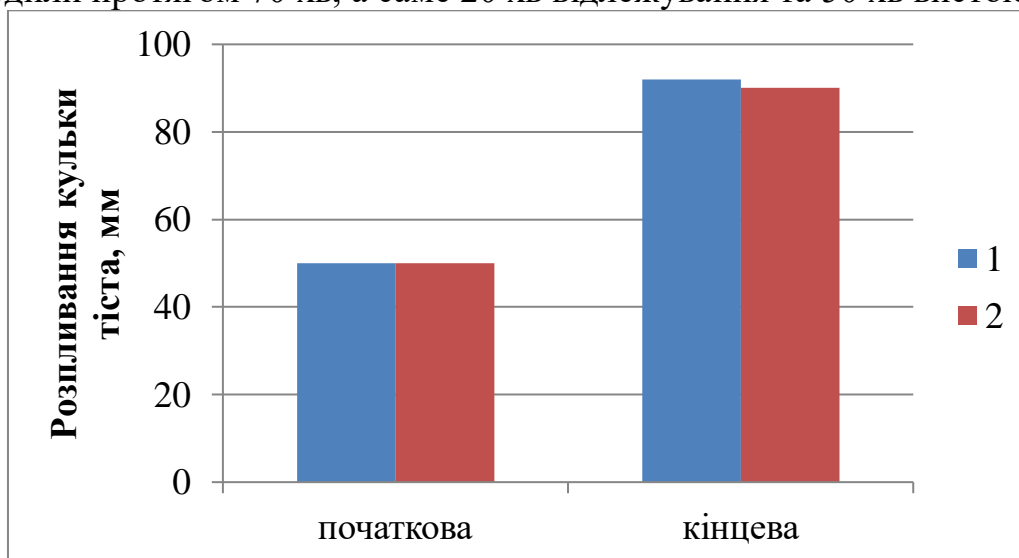


Рисунок 3.1 – Вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на розпливання кульки тіста: 1 – контроль без добавок; 2 – з ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG.

З наведених даних видно, що в разі додання ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG зміни у розпливанні кульки тіста знаходяться в межах похибки.

Для визначення газоутримувальної здатності досліджували процес зміни об'єму тіста в мірному циліндрі на 250 см³ у термостаті за температури 30 °C протягом 4 год. бродіння і розраховували питомий об'єм тіста. Результати досліджень наведено на рисунку 3.2.

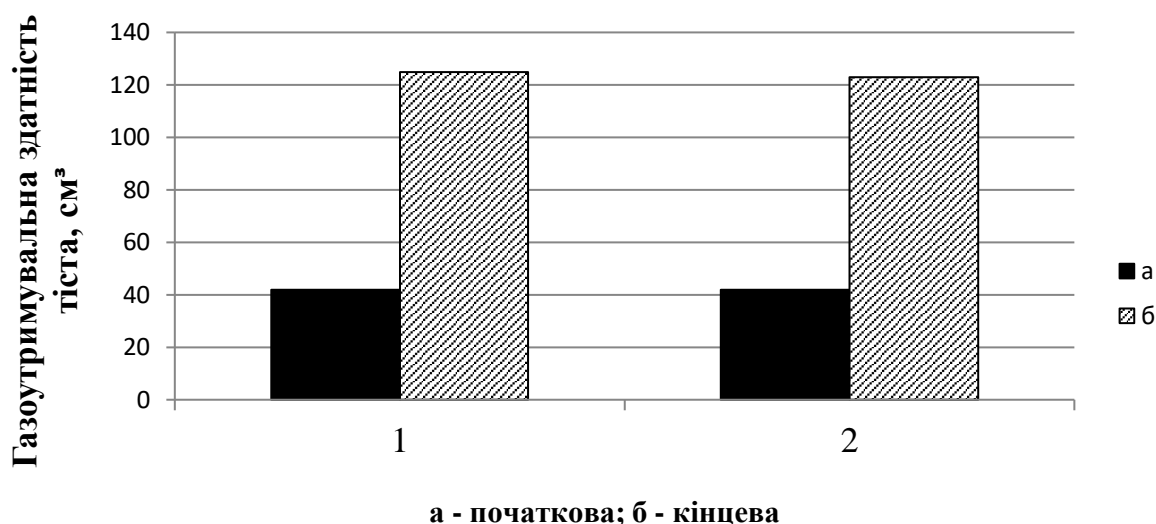


Рисунок 3.2 – Вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на газоутримувальну здатність тіста: 1 – контроль без добавок; 2 – з ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG

Отримані результати підтверджують відсутність впливу ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на газоутримувальну здатність тіста.

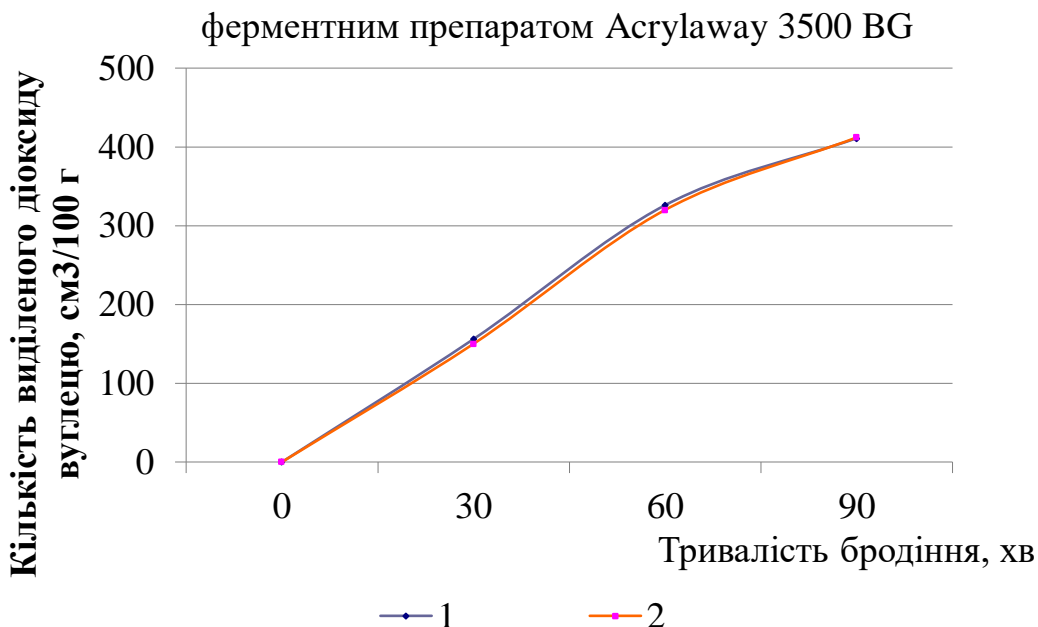
1.3.2. Визначення впливу ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на біохімічні та мікробіологічні властивості тіста

Дозрівання тіста зумовлюється глибокими змінами у вуглеводно-амілазному і білково-протеїназному комплексах борошна внаслідок біохімічних, мікробіологічних та інших процесів, що відбуваються в ньому. Інтенсивність цих процесів у значній мірі залежить від якості борошна. На них впливають і добавки, внесені в тісті з тією чи іншою метою.

Про вплив добавок на інтенсивність спиртового бродіння в тісті робили висновок за кількістю виділеного діоксиду вуглецю за час бродіння і вистоювання тіста.

Тісто готували безопарним способом, ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG. Масова частка вологи в тісті становила 43,5 %. Зважаючи на те, що тісто відлежується 20 хв, тривалість вистоювання тістових заготовок – приблизно 50 хв, тому газоутворення визначали протягом 70 хв.

Рисунок 3.3 – Вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на газоутворювальну здатність тіста: 1 – контроль без добавок; 2 – з



Аналіз результатів досліджень показав (рис. 3.3), відсутність впливу ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на газоутворення значно підвищується. Для підтвердження отриманих результатів досліджували вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на підйомної сили напівфабрикатів, що представлено на рис. 3.4.

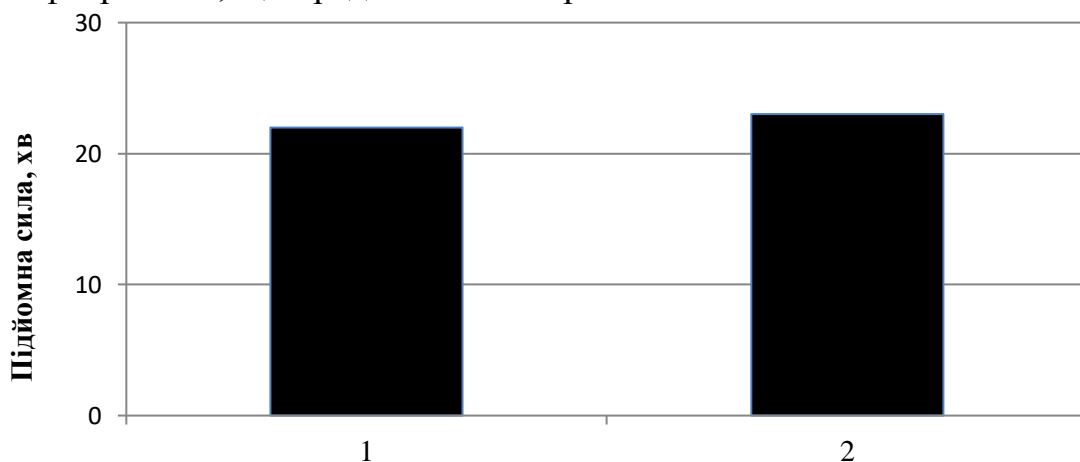


Рисунок 3.4 – Вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на підйомальну силу тіста: 1 – контроль без добавок; 2 – з ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG

Як видно з рис. 3.4, що використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG нездійснює ніякого впливу на підйомальну силу.

1.3.3. Визначення впливу ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на технолічний процес і якість готових виробів

З цією метою проводили пробні лабораторні випікання. Тісто готували безопарним способом за рецептурою хліба пшеничного (цей хліб служив контролем), ферментний препарат Acrylaway 3500 BG дозували в кількості

10 % до маси борошна за рекомендаціями виробника. Оцінювання якості тіста та хліба проводили за фізико-хімічними, органолептичними показниками та комплексним показником якості. Результати представлено в табл. 3.2 та рис. 3.5.

Таблиця 3.2 – Вплив ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на якість тіста та хліба

n=3, p≤0,95

Показники якості хліба	Контроль (без добавок)	Хліб з доданням ферментного препарату Acrylaway 3500 BG на якість тіста та хліба
Тісто		
Масова частка вологи, %	43,5	
Титрована кислотність, град:		
початкова	1,6	1,8
кінцева	2,0	2,2
Тривалість відлежування, хв.	20	
Тривалість вистоювання, хв.	60	
Питомий об'єм тіста, см ³	120	126
Розпливання кульки тіста, мм	98	100
Газоутворення за період бродіння та вистоювання, см ³ /100г	296	298
Готові вироби		
Питомий об'єм, см ³ /100 г	320	326
Пористість, %	65	66
Кислотність, град	1,4	1,4
Формостійкість Н/Д	0,42	0,42
Комплексний показник якості	89,2	98,6

На рис. 3.5. представлено фото готових виробів.



1

2

Рисунок 3.5 – Готові вироби: 1 – контроль без добавок; 2 – з ферментним препаратом Acrylaway 3500 BG.

1.3.4. Аналіз методик визначення вмісту акриламід у хлібобулочних виробів

Газохроматографічне визначення проводиться на газовому хроматографі "Agilent 7890A" (США) з хроматографічної колонкою "Supelcowax" (60 м, 0,53 мм, 1 мкм) (США). Газовий хроматограф оснащений електронозахватним ("Agilent") і маселективним (Finnigan Trace DSQ II) (США) детекторами, які працювали по черзі.

Центрифугування зразків проводиться на центрифугах: "Rotina 38" (ФРН) і "Eppendorf 5418" (ФРН), струшування - в шейкері "Biosan OS-10" (США).

У процесі підготовки проби використовуються наступні реактиви: бідистильована вода, гексан х.ч., етилацетат х.ч., калію бромід х.ч., калію бромат х.ч., кислота сірчана х.ч., натрію тіосульфат ч., натрію сульфат х.ч., триетиламін ($\geq 99\%$; імпортований).

Об'єкти дослідження

Для розробки методики обрано такі об'єкти: чіпси картопляні (як об'єкт, свідомо містить акриламід в концентрації $> 0,5$ мг / кг), сухе молоко (як об'єкт зі складною матрицею, що не містить акриламід в межах виявлення існуючих методик), кава розчинна (як сильно забарвлений об'єкт з вмістом акриламід у концентраціях $< 0,5$ мг / кг).

Приготування стандартного розчину

Стандартний зразок акриламід ($\geq 99\%$) отриманий від фірми "Merck Schuchardt OHG" (США).

Близько 50 мг акриламід (навішування з точністю 0,1 мг) відважують в мірну колбу об'ємом 50 мл. Додають 20 мл дистильованої води і перемішують до повного розчинення. Після цього обсяг доводять до мітки дистильованою водою і перемішують (основний розчин, концентрація 1 мг / мл). 1 мл основного розчину переносять в мірну колбу на 100 мл, доводять дистильованою водою до мітки і перемішують (робочий розчин, концентрація 10 мкг / мл).

Приготування контрольних зразків

Контрольні зразки готують з метою оцінки метрологічних характеристик методики. Для цього до навішування сухого молока (попередньо перевіреного на відсутність акриламід) додають акриламід до концентрацій від 0,005 до 5,0 мг / кг.

Підготовка проби. Екстракція

З твердих об'єктів акриламід екстрагують дистильованою водою (до 2,0 г продукту додають 20 мл дистильованої води). Після екстракції отриманий розчин піддають центрифугуванню (5000 об., 10 хв) і відбирають 15 мл прозорого шару. Отриманий таким чином екстракт містить значну кількість білка і жиру.

Видалення білків і жирів

Для видалення жирів: 15 мл водного екстракту, отриманого зазначеним вище способом, знежирюють 15 мл гексану 2 рази. Попередньо проводять перевірку відсутності втрат акриламід у цих умовах. Визначено: акриламід не розчиняється в гексані і не може переходити в гексан в зазначених умовах.

Для осадження білків: до очищеного від жирів водного екстракту додають 50% сірчану кислоту до рН <1. Вибір сірчаної кислоти обумовлений також необхідністю її присутності в зразку для подальшого бромовання. Денатуровані білки видаляють центрифугуванням.

Бромовання

До 10 мл очищеного водного екстракту додають калію бромід (5 г) і перемішують до повного розчинення. Після цього додають розчин калію бромата (0,2 М), перемішують та поміщають в холодильник на 90 хв.

Екстракція

До отриманого розчину додають 10 мл етилацетату, струшують протягом 30 хв., центрифугують. Шар етилацетату відбирають.

Очищення етилацетатного екстракту

Після бромовання утворюється нестійке дібромпохідне, яке поступово переходить в більш стійке монобромпохідне. Для прискорення цього переходу в отриманий екстракт додають триетиламін (0,2 мл на 10 мл етилацетатного вилучення).

Умови хроматографічного розділення і детектування

Необхідно підібрати наступні умови газохроматографічного поділу: 140 °С - 1 хв, далі 5 °С /хв - до 220 ° С, ізотерма 33 хв., газ-носії - азот (4 мл/хв.). Параметри роботи електронозахватного детектора: температура 300 °С, потік піддува - 30 мл/в.

Час утримування монобромпохідного акриламід у цих умовах складає 18,5 хв. За приготованими контрольними пробами орієнтовна чутливість методу складає <0,005 мг / кг.

Результати та обговорення. Вивчення продуктів бромовання акриламід у

При використанні ГРХ з мас-спектрометричним детектором було показано, що утворюваний при бромованні дібромпропанамід при дії триетиламіну переходить в монобромпропанамід. При цьому було виявлено, що:

- при бромованні акриламід утворюються тільки дібромпропанамід і монобромпропанамід;
- після додавання триетиламіну до продуктів бромовання акриламід у виявляється тільки монобромпропанамід;
- акриламід, що не піддався бромованню, в екстракті – не виявлений (він або не екстрагується в етилацетат, або бромовання проходить повністю);
- в якості супутніх речовин були виявлені кротонова кислота, ксилол, метилбензальдегід і ряд інших речовин, що вказують на необхідність додаткового очищення вихідних реактивів.

Метрологічні характеристики методики

Для оцінки деяких метрологічних характеристик методу проведено дослідження серії контрольних зразків (на основі сухого молока) з вмістом акриламід у діапазоні від 0,005 до 5,0 мг / кг. Результати проведених досліджень показали, що існуюча методика має такі метрологічні характеристики: чутливість 0,005 мг / кг (співвідношення сигнал / шум не

менше ніж 1 до 3), межі кількісного визначення від 0,01 мг / кг (співвідношення сигнал / шум не менше ніж 1 до 10) до 5,0 мг / кг ($p = 0,998$).

Визначення акриламід у картопляних чіпсах і розчинній каві

Для кількісного визначення акриламід у картопляних чіпсах і розчинній каві використовується метод добавок. Вміст акриламід у досліджених зразках картопляних чіпсів складає 3,2 мг / кг, в зразках розчинної кави - 0,23 мг / кг, що відповідає даним аналогічних досліджень [2, 5].

Проведені дослідження показують можливість використання бромуювання акриламід з метою надання йому необхідних властивостей для кращої екстракції, очищення та детектування. Також виявлено можливість якісного та кількісного визначення акриламід у харчових продуктах методом ГРХ з детектуванням на детекторі електронного захоплення.

Висновки

В результаті досліджень встановлено, що використання ферментного препарату Acrylaway 3500 BG у технології хлібобулочних виробів є доцільним для зменшення вмісту акриламід без погіршення показників якості.

Аналіз літературних джерел показав, що найбільш легким та доступним методом визначення акриламід є газохроматографічне визначення.

Список використаної літератури

1. Потороко І.Ю., Попова Н.В. Государственная политика России в области продовольственной безопасности и безопасности пищевых продуктов. Современное состояние вопроса // Вестник ЮУрГУ. Серия «Экономика и менеджмент». 2009. No 21(154). С. 92–98. [Potoroko I.Yu., Popova N.V. Russia state policy in the field of food security and safety of foodstuff. Current state of a question. Bulletin of the South Ural State University. Series: Economics and management, 2009, no. 21(154), pp. 92–98.]
2. Багрянцева О.В., Шатров Г.Н., Хотимченко С.А. Акриламид: образование в пищевых продуктах, пути решения проблем // Вопросы питания. 2010. Т. 79, No 1. С.4–12. [Acrylamide. Its synthesis in processed food and ways of problem solution. Problems of Nutrition, 2010, vol. 79, no. 1, pp. 4–12.]
3. Uthra C., Shrivastava S., Jaswal A., Sinha N., Reshi M.S., Shukla S. Therapeutic potential of quercetin against acrylamide induced toxicity in rats. Biomedicine & Pharmacotherapy, 2017, vol. 86, pp. 705–714.
4. Gökmen V. Acrylamide in Food. Analysis, Content and Potential Health Effects. Academic Press, 2016. 623 p. DOI: 10.1016/B978-0-12-802832-2.05001-4
5. Horszwald A., Morales F.J., Castillo M.D., Zielinski H. Evaluation of antioxidant capacity and formation of processing contaminants during rye bread making. J. of Food and Nutrition Research, 2010, no. 49 (3), pp. 149–159.

6. Przygodzka M., Piskula M.K., Kukurov K., Ciesarov Z., Bednarikova A., Zielinski H. Factors influencing acrylamide formation in rye, wheat and spelt breads. *Journal of Cereal Science*, 2015, no. 65, pp. 96–102.
DOI: 10.1016/j.jcs.2015.06.011.
7. Keramat J., LeBail A., Prost C., Jafari M. Acrylamide in Baking Products: A Review Article. *Food Bioprocess Technol*, 2011, no. 4, pp. 530–543.
DOI: 10.1007/s11947-010-0495-1.
8. Wang S., Yu J., Xin Q., Wang S., Copeland L. Effects of starch damage and yeast fermentation on acrylamide formation in bread. *Food Control*, 2017, vol. 73, pp. 230–236. DOI: 10.1016/j.foodcont.2016.08.002.
9. Forstova V., Belkova B., Riddelova K., Vaclavik L., Prihoda J., Hajslova J. Acrylamide formation in traditional Czech leavened wheat-rye breads and wheat rolls. *Food Control*, 2014, vol. 38, pp. 221–226.
DOI: 10.1016/j.foodcont.2013.10.022.
10. Claus A., Mongili M., Weisz G., Schieber A., Carle R. Impact of formulation and technological factors on the acrylamide content of wheat bread and bread rolls. *Journal of Cereal Science*, 2008, vol. 47, no. 3, pp. 546–554.
DOI: 10.1016/j.jcs.2007.06.011.
11. Zieliński H., Ciesarova Z., Troszyńska A., Ceglińska A., Zielińska D., Amarowicz R., Przygodzka M., Kukurova K. Antioxidant Properties, Acrylamide Content and Sensory Quality of Ginger Cakes with Different Formulations. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 2012, vol. 62, pp. 41–50.
12. Ma S., Li L., Wang X., Zheng X., Bian K., Bao Q. Effect of mechanically damaged starch from wheat flour on the quality of frozen dough and steamed bread. *Food Chemistry*, 2016, vol. 202, no. 1, pp. 120–124.
DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.01.075
13. Bartkiene E., Jakobsone I., Juodeikiene G., Vidmantiene D., Pugajeva I., Bartkevics V. Effect of fermented *Helianthus tuberosus* L. tubers on acrylamide formation and quality properties of wheat bread. *LWT – Food Science and Technology*, 2013, vol. 54, no. 2, pp. 414–420.
DOI: 10.1016/j.lwt.2013.05.015.
14. Mustafa A., Fink M., Kamal-Eldin A., Rosén J., Andersson R., Åman P. Interaction effects of fermentation time and added asparagine and glycine on acrylamide content in yeast-leavened bread. *Food Chemistry*, 2009, vol. 112, no. 4, pp. 767–774.
DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.05.099
15. Kumar M.N.S., Shimray C.A., Indrani D., Manonmani H.K. Reduction of Acrylamide Formation in Sweet Bread with L-Asparaginase Treatment. *Food Bioprocess Technol.*, 2014, no. 7 (3), pp. 741–748.
DOI: 10.1007/s11947-013-1108-6
16. Daniali G., Jinap S., Hajeb P., Sanny M., Tan C.P. Acrylamide formation in vegetable oils and animal fats during heat treatment. *Food Chemistry*, 2016, vol. 212, no. 1, pp. 244–249. DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.05.174
17. Ahrné L., Andersson C.G., Floberg P., Rosén J., Lingnert H. Effect of crust temperature and water content on acrylamide formation during baking of

white bread: Steam and falling temperature baking. *LWT – Food Science and Technology*, 2007, vol. 40, no. 10, pp. 1708–1715. DOI:10.1016/j.lwt.2007.01.010

18. Liu Y., Wang P., Chen F., Yuan Y., Zhu Y., Yan H., Hu X. Role of plant polyphenols in acrylamide formation and elimination. *Food Chemistry*, 2015, vol. 186, no. 1, pp. 46–53. DOI:10.1016/j.foodchem.2015.03.122

19. Zhang Y., Zhang Y. Study on reduction of acrylamide in fried bread sticks by addition of antioxidant of bamboo leaves and extract of green tea. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 2007, no. 16, pp. 131–136.

20. Capuano E., Ferrigno A., Acampa I., Serpen A., Acar O.C., Gokmen V., Fogliano V. Effect of flour type on Maillard reaction and acrylamide formation during toasting of bread crisp model systems and mitigation strategies. *Food Research International*, 2009, no. 42, pp. 1295–1302.

DOI: 10.1016/j.foodres.2009.03.018

21. Huang M., Wang Q., Chen X., Zhang Y. Unravelling effects of flavanols and their derivatives on acrylamide formation via support vector machine model. *Food Chemistry*, 2017, vol. 221, no. 15, pp. 178–186.

DOI: 10.1016/j.foodchem.2016.10.060

22. Survey Data on Acrylamide in Food: Individual Food Products. Available at:

<http://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/ChemicalContaminants/ucm053549.htm#u1004> (accessed 15.12.2016).

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА

Хотин — місто в Україні, центр Хотинського району Чернівецької області. Розташоване на правому березі Дністра.

На сьогодні в місті діють:

- Завод харчової та медичної упаковки

- ТДВ «Калібр»
- Завод продтоварів
- ТзОВ «Хотинпродукт»
- ТзОВ «Хотинхліб № 2»
- ОКП «Буковина»
- ТзОВ «Буковинська агропромислова компанія»
- Автотранспортне підприємство 17741
- Держлісгосп
- Районна друкарня

У місті працюють 19 магазинів споживчої кооперації, 12 закладів громадського харчування, близько 20 магазинів та 10 кафе-барів, які перебувають у приватній власності. У колишній будівлі універмагу функціонує критий ринок.

Упродовж 2019 року промисловими підприємствами області реалізовано промислової продукції на суму 4,2 млрд.грн. У структурі реалізованої продукції найбільша частка (73,7%) підприємств переробної промисловості, зокрема з виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів - 48,1%.

В місті Хотин є пекарня яка виготовляє хліба пшеничні та житньо-пшеничні; булочні вироби, здобні вироби. Також підприємство займається продажем черствого хліба. На сьогоднішній день підприємство виготовляє близько 10 тонн продукції на добу.

Тому даною роботою пропонуємо розроблення технології аюрведичного булочного виробу на основі суміші пророщених зерен з впровадженням на пекарні.

Продукція, що буде виготовлятися на пекарні матиме цілий ряд переваг.

Перш за все розшириться асортимент продукції, покращується якість хлібобулочних виробів за рахунок використання раціональних технологій і нетрадиційної сировини, готові вироби відповідатимуть всім вимогам стандартів.

Собівартість випуску невеликих партій в яких значно нижче, в порівнянні з великими підприємствами.

Пекарня може налагодити ефективний виробничий процес в найкоротші терміни і запропонувати споживачеві іншу, часом більш смачну, різноманітну і корисну продукцію.

Потреби населення в хлібобулочних виробах можна визначити множенням загальної кількості споживачів на норму споживання людиною хліба за добу. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг /рік або 277 г/добу [19]

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Чисельність споживачів

Категорії споживачів хліба	Чисельність, тис.чол.
----------------------------	--------------------------

Корінне населення міста, тис	267,0
Населення приміське, яке купуватиме хліб в м. Чернігові, (40%) від населення	106,8
Транзитне населення, (30%) від корінного населення	80,1
Пригородній приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	53,4
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р.(із розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення)	53,4
Загальна кількість споживачів хліба	560,7

Потреби населення в хлібобулочних výroбах можна визначити множенням загальної кількості споживачів на норму споживання людиною хліба за добу. В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г /добу

Розрахунок потреби населення м. Хотин у хлібобулочних výroбах в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C * N_i, \text{ кг} \quad (4.1)$$

де P_i - потреби населення в хлібі за рік, кг;

C - чисельність населення. чол.;

N_i - норми споживання хліба на рік, кг

$$N_i = 365 * 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

Розраховуємо потреби населення у хлібобулочних výroбах за формулою (4.1):

$$P_i = 560,7 * 101,105 = 56689,6 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування добової потужності проекту підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) * 1 / K_n \quad (4.2)$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

Добова потужність проекту підприємства розраховуємо за формулою (4.2)

$$P = (56689,6 / 330) * 1 / 0,5 = 343,5 \text{ т/добу}$$

Даним розрахунком передбачені потреби населення на загальну кількість хлібобулочних виробів. Зважаючи на те, що на ринку м. Хотин представлено вироби заводу та пекарень, які задовольняють потребу міста та прилеглих населених пунктів в хлібі, було запропоновано будівництво пекарні виробничою потужністю 15 т на добу, яке забезпечувало б кав'ярні

Зважаючи на місце будівництва заводу та необхідність забезпечення виробництва сировиною складає мо перелік основних компаній постачальників сировини.

Таблиця 4.2

						Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Постачальники сировини

Сировина	Постачальник
Борошно пшеничне вищого, першого сорту та борошно житнє сіяне	ТОВ "Мукамол"
Дріжджі пресовані	Львівський ЗАТ «Ензим»
Сіль кухонна	ДП «Артемсіль», м. Соледар
Цукор білий кристалічний	Крижопільський цукровий завод
Маргарин	ППАТ «Київський маргариновий завод»
Яечні продукти	ТОВ ДЧП «Васильків-Продукт»
Сушені овочі	ТОВ «Гермес агро»
Закваска рідка, лимонний ароматизатор, суха пшенична клейковина, ячмінний екстракт, солод житній ферментований, сироп цукровий, лецитин	ТОВ «Leipurin»
Покращувач XXL та Винер Ноте	ТОВ «Backaldrin»
Молочна кислота	ТОВ Kremer

Під час проектування нового підприємства перш за все потрібно вивчити асортимент, що вже є на ринку у місті, а також вподобання населення. В даному проекті пропонуємо впровадити виробництво булочка «Краюшка» масою 0,080 кг з борошна пшеничного першого сорту та борошна житнього сіяного, булочка «Осілля» масою 0,120 кг з борошна пшеничного вищого сорту, круасан «Вершковий» масою 0,060 кг з борошна пшеничного вищого сорту, булочка «Зернятко» масою 0,110 кг з борошна пшеничного вищого сорту.

Якщо порівняти пшеничне борошно та житнє то у житньому більше цукрів та жирів, а саме – 4,5 -6,5% в перерахунку на сухі речовини, але в зернівці міститься менше крохмалю та білків, також житнє борошно в порівнянні з пшеничним містить більше незамінних амінокислот і особливо лізину. [5]

Для зберігання борошна пшеничного вищого сорту передбачено склад безтарного зберігання борошно з тканинними силосами. Склад БЗБ планується розмістити в будівлі хлібозаводу.

Для транспортування борошна доцільно встановити систему «Spiromatic», особливістю якої є гнучкий спіральний шнек, виготовлений із надміцної сталі і труби з харчового поліхлорвінілу. З них збираються системи різних довжин і конфігурацій. Діаметр трубопроводу гнучких шнеків може становити 60, 75, 90, 125 мм. Максимальний кут нахилу трубопроводу – 90 град. Проте існують обмеження щодо довжини прямої траси: з 1 живильником) до - 30 м; зігнутої траси з 1 живильником до – 25 м. [39]

Продуктивність спіральних шнеків залежить від об'ємної маси

продукту, фізичних характеристик, конфігурації системи. Продуктивність гнучких спіральних шнеків при транспортуванні борошна з середньою об'ємною масою 0,54 кг / дм куб залежно від діаметру шнеку знаходиться в межах:

- діаметром - 75 мм - 1000 кг / год;
- діаметром - 90 мм - 1500 кг / год;
- діаметром - 125 мм - 3000 кг / год. [39]

Система транспортування борошно «Spiromatic» має великий ряд переваг порівняно з іншими видами транспортування борошна:

- невеликі габарити;
- низька енергоємність;
- менше втрат борошна при розпилені;
- простота монтажу і ремонту;
- немає потреби в компресорах.

У комплекті до цієї системи встановлюють один просіювач марки ПТ-1500, це цілком забезпечить потребу пекарні в просіюванні борошна.

Для дозування сипких та рідких компонентів на лініях виробництва встановлюємо дозувальні комплекси КБД-РС, які призначені для порційного дозування рідких компонентів (вода, розчин солі і цукру, заварки), і сипких компонентів (борошна). Також дозатори дають можливість для приготування розчинів із заданою температурою завдяки автоматичному змішуванню холодної та гарячої води.

Діапазон дозування сипких компонентів становить: $1 \div 100$ кг.

Допустима похибка дозування: $\pm 0,2$ кг

Діапазон регулювання температури розчину: $20 \div 80^\circ \text{C}$

Точність регулювання температури: $\pm 2^\circ \text{C}$.

Вибір тістомісильної машини залежить від способу виробництва хліба та виду борошна, що використовується. Встановлюємо тістомісильні машини періодичної дії з відкатною діжею марки «Sigma silver», що цілком влаштовує виконавчі потреби майбутнього підприємства. [26]

Ці тістомісильні машини мають значні переваги:

- висока інтенсивність замісу;
- гарантований обсяг хлібобулочного виробу;
- робота без розпилу завдяки практичному закриття діжі;
- підкатна дежа з серійним механізмом автоматичного захоплення діжі;
- легке очищення;
- програмований процес замісу;
- програмна пам'ять з сенсорною клавіатурою, за запитом. [26]

Інтенсивний заміс тіста в таких машинах забезпечує меншу тривалість дозрівання тіста – до 20-25 хв., збільшується виділення CO_2 під час бродіння на 10-12 %. Тісто має кращу газотримувальну здатність, менше розпливалося. Питомий об'єм хліба на 15-20 % більший, пористість – краща. Отримані готові вироби, мають правильну форму, рівномірно забарвлену скоринку, достатньо відчутний смак і аромат. [5]

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для приготування сольового розчину встановлюємо малогабаритний солерозчинник марки ХСР-3 який здатний цілком задовільнити виробничі потреби майбутньої пекарні.

Даним проектом передбачено встановлення ротаційної печі Real Forni SP основними перевагами якої є :

- висока продуктивність і компактність;
- безперервність виробництва, низьке споживання енергії;
- гнучке регулювання режимів випікання (можливість завдання в програмі будь-яких режимів випікання, які підтримуються автоматично за заданою програмою);
- стабільність підтримки технологічних режимів;
- інтерфейс для читання / запису даних;
- потужний генератор пара;
- фронтальне розташування зон обслуговування дозволяє встановлювати печі в ряд, економлячи виробничі площі;
- можливість легкого доступу до всіх вузлів і агрегатів для огляду і максимально швидкого техобслуговування;
- збірно-розбірна конструкція.

У дипломному проекті запропоновано такі заходи:

1. Асортимент: булочка «Краюшка» масою 0,080 кг з борошна пшеничного першого сорту та борошна житнього сіяного, булочка «Осіння» масою 0,120 кг з борошна пшеничного вищого сорту, круасан «Вершковий» масою 0,060 кг з борошна пшеничного вищого сорту, булочка «Зернятко» масою 0,110 кг з борошна пшеничного вищого сорту.
2. Тістоприготування даного асортименту безопарним способом.
3. Запропоновано встановлення системи транспортування борошна Spiromatic.
4. Встановлення шість енергозберігаючих печей марки Real Forni.

						Арк.
						39
мн.	Арк.	докум.	дпис	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Характеристика товарної продукції

Таблиця 5.1

Органолептичні показники булочки «Краюшка» (ТУ 10.71.11-294-37676459-2017)

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і форма	Прямокутної форми без злипань
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки:	
Пропеченість	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю; у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена
Запах	Відповідний даному виду виробу, без стороннього запаху.
Смак	Відповідний даному виду виробу, без стороннього смаку.

Таблиця 5.2

Фізико-хімічні показники булочки «Краюшка»

(ТУ 10.71.11-294-37676459-2017)

Найменування показника	Показник
Масова частка вологи м'якушки , не більше %	41,0—53,0
Кислотність м'якушки, не більше град	5,0—12,0
Пористість м'якушки ,не менше %	46,0
Масова частка сахарози в перерахунку на СР,%	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на СР,%	Відп. до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з доп. відхилом $\pm 0,5$

						Арк.
						40
Змн.3	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Таблиця 5.3

Органолептичні показники булочки «Осінньої» (ТУ У18.9-28237833-012)

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і форма	Відповідний даному виду виробу. Форма кругла, не розпливчата.
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість. Поверхня змащена меланжем.
Колір	Від світло-жовтого до світло -коричневого
Стан м'якушки:	
Пропеченість	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвиненою пористістю, без пустот і ущільнень. З ніжною, ледве жовтуватою м'якоттю.
Запах	Відповідний даному виду виробу, без стороннього запаху.
Смак	Відповідний даному виду виробу, без стороннього смаку. Солодка, приємна на смак.

Таблиця 5.4

Фізико-хімічні показники булочки «Осінньої» (ТУ У18.9-28237833-012)

Найменування показника	Показник
Масова частка вологи м'якушки , не більше %	35,0—39,0
Кислотність м'якушки, не більше град	2,0—2,5
Пористість м'якушки ,не менше %	68,0
Масова частка сахарози в перерахунку на СР,%	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на СР,%	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фізико-хімічні показники булочки «Зернятко» (ДСТУ-П4587:2006)

Найменування показника	Показник
Масова частка вологи м'якушки , не більше %	34,0 -45,5
Кислотність м'якушки, не більше град	3,5
Пористість м'якушки, % не менше	68,0
Масова частка сахарози в перерахунку на СР,%	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на СР,%	Відповідно до устанавленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$

3.2 Характеристика основної та додаткової сировини

Таблиця 5.9

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Сировина	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
		За органолептичними показниками	За фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 [43]	Колір: білий або білий з кремовим відтінком; Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість, %, не більше: 15,0; Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,55; Білість, ум.од. РЗБПЛ-54, і більше: 36-53; Кількість сирової клейковини, %, не менше: 24,0; Якість: не нижча 2-ї групи; Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 [43]	Колір: білий або білий з кремовим відтінком; Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість, %, не більше: 15,0; Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,75; Білість, ум.од. РЗБПЛ-54, і більше: 54;

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

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 [43]		Кількість сирової клейковини, %, не менше: 25,0; Якість: не нижча 2-ї групи; Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Борошно житнє обдирне	ГОСТ 7045 -90 [44]	Колір: білий з сіруватим відтінком; Запах: властивий житньому борошну, без сторонніх запахів; Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків; Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Вміст мінеральної домішки: при розжовуванні не повинно відчуватися хрусту; Вологість, %, не більше: 14,6; Зольність в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 1,45; Металомагнітна домішка, мг на 1 кг борошна, не більше: 3,0.
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 [48]	Колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям; Запах: прісний, властивий дріжджам, без сторонніх запахів; Смак: властивий дріжджам, без сторонніх присмаків; Консистенція: щільна, дріжджі ламаються, не мазаються	Вологість, %, не більше: 75; Підймальна сила, хв, не більше: 55; Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: 120; Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше: 300.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Цукор білий	ДСТУ 4623-2006 [49]	Смак і запах: солодкий, без сторонніх смаків і запахів; Колір: білий; Сипучість: сипучий; Чистота розчину: розчин прозорий, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок.	Вологість, %, не більше: 0,15; Масова частка редукуючих речовин в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,05; Масова частка золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше: 0,04; Кольоровість, не більше, ум.од.: 0,8
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 [50]	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт; Смак: солоний, без сторонніх присмаків; Колір: білий, з жовтуватим або сіруватим відтінком; Запах: відсутній	Масова частка вологи, %, не більше: 1,00.
Солод житній ферментований	Специфікація 8.23145.468 [57]	Зовнішній вигляд - обнородная маса-мука Колір - коричневий Запах - властивий типу солоду, без запаху гнилі і цвілі - ароматний Смак - кисло-солодкий	Масова частка вологи — 4,0-5,2 % Якість помелу размолоного солоду - прохід без залишку через сито №09 Масова частка екстракту в СР солоду - не менше 42,4 - 54,6%

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

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Солод житній ферментований	Специфікація 8.23145.468 [57]		Кислотність, см ³ 0,1н NaOH на 100 г. СР солоду — 33,9 — 34,7 Колір, см ³ 0,1н J ₂ на 100 г. СР солоду – 18,6
Сироп цукровий	Специфікація 4.16824.209 [59]	Зовнішній вигляд: прозора в'язка рідина, без осаду, помутніння. Допускається легка опалесценція. Смак: властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху Запах: властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху Прозорість: прозора Колір: від безбарвного до блідо-жовтого	Кольоровість 33000 ІУ В'язкість (20°C) 8500 спз В'язкість (50°C) 380 спз Густина (20°C) 1,41 кг/л Вологість 19,5 % Зольність 2,4 г
Заварка рідка	Специфікація 6.59368.196 [55]	Зовнішній вигляд – густа рідина, допускається осад на дні. Смак – кислий, властивий заквасці Запах – властивий, без стороннього	Ph-значення 3.0 ±0.3 ступень кислотності 200 ±20
Пророшн і зерна пшениці	Специфікація 7.59368.196 [56]	Зовнішній вигляд - обнородная маса-мука Колір - коричневий Запах - властивий типу солоду, без запаху гнилі і цвілі - ароматний Смак - кисло-солодкий	Масова частка вологи — 4,0-5,2% Якість помелу размолого солоду - прохід без залишку через сито №09 Масова частка екстракту в СР солоду - не менше 42,4 - 54,6%

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

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 [51]	Смак і запах: Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі Консистенція - за температури (20 ± 2) °С Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд Колір - від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою Для листкового тіста – консистенція : за температури (20 + 2) °С Пластична, однорідна. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, суха на вигляд	Масова частка жиру, %, - 70,0-95,0 Для листкового: 60,0 - 95,0 Масова частка солі, % 0-2,0 Кислотність °Кеттсторфера, не більше ніж 2,5 Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °С – 36-44 для листкового тіста 15,0-20,0 Масова частка твердих тригліцеридів за 20 °С, % 17-28, для листкового тіста 35-50 Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину, ммоль/кг 'А 0, не більше ніж: -під час випуску з підприємства – 5 -наприкінці зберігання – 10 Масова частка лінольової кислоти у жирі, виділеному з маргарину, % від суми жирних кислот, не менше ніж 20,0 Масова частка транс-ізомерів олеїнової кислоти, % не більше ніж 8,0

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

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Глютен пшеничний	ГОСТ 34934-2012 [45]	Зовнішній вигляд: порошкоподібний продукт Колір: від кремового до жовтого або світло коричневого. Запах: властивий продуктові, без стороннього	Втрати при висушуванні - MCL 8% макс Вміст протеїнів (N X 6,25) (В сухій речовині) MCL 83% мін. Вміст протеїнів (N X 5,7) (В сухій речовині) MCL 75,7% мін. Залишок на ситі 200 МК - MCL 1% макс.
Овочі сушені	ДСТУ 8645:2016 [52]	Зовнішній вигляд: стружка, кубики чи пластинки Консистенція: стружка і пластини еластичні, допускається легка крихкість, кубики тверді Форма і розміри: стружки – допускається стружка довжиною 5мм, кубики рівномірно нарізані розміром сторони 5-9мм	Масова частка вологи, % не більше 14 Масова частка діоксиду сірки, % не більше 0,04 Масова частка металевих домішок, % не більше 0,0003 Масова частка мінеральних домішок, % не більше 0,01
Яечний порошок	ДСТУ 8719:2017 [53]	Колір: від світло-жовтого до яскраво-жовтого, однорідний по всій масі Структура: порошкоподібна, грудочки легко роздавлюються Смак і запах: відповідає висушеним яйцям, без стороннього примаку і запаху	Масова частка вологи, % 6-7 Масова частка вологи на кінець зберігання, % не більше 8,5 Розчинність, в перерахунку на СР, % не менше: - на кінець технологічного процесу 5,0 - на кінець періоду зберігання 10,0 масова частка золи, %, не більше 4,0

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Продовження таблиці 5.8- Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Лецитин	ГОСТ 32052-2013	Консистенція - порошок, гранули Колір - від світло-жовтого до темно-коричневого Запах - характерний для сировини, з якої отримали. Не допускається затхлий, кислий або інший сторонній запах, в тому числі запах розчинників. Смак - характерний для сировини, з якої отримали. Не допускається прогірклий, кислий чи інший присмак.	Масова частка речовин нерозчинних в толуолі, % не більше - 0,30 Масова частка речовин нерозчинних в ацетоні, % не менше - 95,0 Масова частка вологи і летючих речовин % не більше - 1,0 Кислотне число, мг КОН/г не більше - 36,0 Пероксидне число ммоль /активного кисню, не більше -10,0 Колірне число 10%-го розчину в толуолі, мг йоду, не більше - 80,0 В'язкість при 25°C, Па·с, не більше для рідкої форми - не нормується
Лимонний ароматизатор	Специфікація 2.01984.111 [56]	Зовнішній вигляд: однорідна порошкоподібна, капсульована чи гранульована маса Колір: забарвлений чи не забарвлений Запах: Характерний для ароматизатора, без стороннього.	
Ячмінний екстракт	Специфікація 3.726640.14 2 [58]	Зовнішній вигляд – густа рідина темно-коричневого забарвлення, допускається осад на дні. Смак – кислуватий, властивий заквасці Запах – властивий, без стороннього	Сухі речовини, % за рефрактометром - 68 - 71 Діастатична сила 0 Кольоровість, од. ЕВС 9500 - 10500 рН (10%) 3,8 - 4,5 густина, кг/л (20°C) 1,2 - 1,4 в'язкість, cps (25°C) 200 - 2000

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

4 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

4.3.1 Обґрунтування вибору технології

Приготування тіста безопарним способом.

Традиційно однофазним способом приготування тіста є безопарний спосіб. Найчастіше його використовують при виробництві булочних та здобних виробів. [5]

При безопарному приготуванні тіста здійснюється в одну фазу, тому для розпушення тіста використовують більшу кількість дріжджів, а саме - 2,0-3,0, а рідких 35-40 % від маси борошна в тісті. [5]

Безопарний спосіб має ряд негативних факторів, а саме – цей спосіб не гнучкий тобто при цих способах неможливо при необхідності коригувати масову частку вологи та температуру вже замішеного тіста. Та через короткий період технологічного процесу приготування, вистювання та випікання тістових заготовок, готові вироби мають гіршу якість.

Для невеликих підприємств, які працюють в одному чи двох режимах із врахуванням вихідного дня, або ж без нього, важко підібрати таку технологію, яка б дозволила швидко зупинити чи продовжити роботу на підприємстві. В таких умовах краще застосовувати однофазні технології приготування тіста або технології з консервуванням шляхом охолодження чи дискретним використанням першої фази.

В порівнянні з опарним способом приготування тіста, у безопарному способі використовують більшу кількість дріжджів і це пов'язано з неоптимальними умовами у безопарному тісті для їх життєдіяльності дріжджових клітин: густе середовище, у якому міститься сіль, а при виробництві цим способом булочних і здобних виробів присутні також значна кількість цукру і жиру. [5]

У процесі бродіння тісто двічі обминають – через 60 і 120 хв після замішування.

Безопарне тісто можна готувати порційно або безперервним способом. Порційний спосіб рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів, безперервний – для виробництва булочних виробів. [5]

Приготування тіста на заварці.

При порівнянні пшеничного та житнього хліба, то житній має менший об'єм, темніше забарвлену макушку та скоринку, менше розпушену, трохи липку м'якушку, з кислуватим смаком і специфічним ароматом. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей борошна, що обумовлюють технологію його приготування житніх виробів. [5]

Технологія приготування тіста з житнього і житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів, поглиблення набухання білків, пентозанів, оболонкових частинок борошна. [5]

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім L-амілази, присутня активна а-амілаза. Крохмаль житнього борошна легше піддається атакуємості ферментами і має приблизно на 10° С нижчу, ніж пшеничний, температуру клейстеризації, що сприяє глибокому гідролітичному розкладу

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

крохмалю з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якушки, надають їй липкості. [5]

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина із яких набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього не характерні висока газоутримувальна здатність і формостійкість. [5]

Але у житньому борошні міститься більше цукрів - 4,5 ...7 % в перерахунку на сухі речовини цукрів. Це в основному сахароза, що створює оптимальні умови для активної життєдіяльності мікрофлори у процесі дозрівання тіста, обумовлює темне забарвлення скоринки в результаті реакції меланоїдиноутворення. [5]

Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, особливостей фізикоїдної характеристики тіста з нього, для забезпечення якості хліба необхідно створювати такі умови в тісті для того щоб знизити активність L-амілази, для достатньо глибокого набухання і пептизації білків, набухання пентозанів і оболонкових частинок. Це забезпечується при високій кислотності тіста. [5]

Для приготування житніх видів хлібів використовують борошно житнє обдирне або обойне та пшеничного першого чи другого сорту, рідше використовують — суміші житнього сіяного та пшеничного вищого сорту. [5]

Характерною особливістю заварних видів хліба є те, що частина борошна (7-15, частіше 10 %) вноситься в тісто у вигляді заварки оцукреної, оцукреної заквашеної або оцукреної заквашеної та зброженої. [5]

Заварку готують з житнього борошна, ферментованого солоду, кмину і води у співвідношенні 1:3, при температурі 93-95 °С. Початкова температура заварки 63-65 °С. На деяких підприємствах частину борошна, що належить заварити (10 -15 %), і неферментований солод вносять у заварку при 63-65 °С для покращання оцукрення крохмалю. Заварку оцукрюють 1,5-2, інколи 3-5 год. Більше 6 год заварку зберігати не слід, щоб не відбулось закисання хліба. [5]

4.3.2 Зберігання і підготовка сировини

Борошно пшеничне вищого сорту, першого сорту та житнє сіяне на пекарню поступає безтарним способом в автоборошновозах і за допомогою гнучкого шлангу приєднується до приймального щитка (1). Борошно за допомогою системи "Spiromatik" поступає у силос тканинний (2), місткістю 20 т, де борошно зберігається протягом 7 діб. В процесі зберігання борошно дозріває, покращуються його хлібопекарські властивості. Із силоса направляється у просіювач ПТ-1500 (3), де воно очищається від сторонніх, металевих домішок. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Просіяне борошно поступає у виробничий бункер ХС-112 (5).

Цукор білий кристалічний постачають на пекарню в мішках місткістю по 50 кг і зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %. Мішки з

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

цукром на стелажах складають в штабелі по 8 рядів у висоту. Перед подачею на виробництво цукор просіюють у просіювачі марки ПВ -600 (15) та готують цукровий розчин у витратній ємкості (12) та перекачують у витратну ємкість (13) відцентровим насосом. Розчин цукру повинен мати концентрацію 50 %.

Сіль кухонну транспортують на пекарню в мішках. місткістю по 50 кг і зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %. У виробництві використовують сольовий розчин, який готують в солерозчиннику ХСР (17). Ареометром перевіряють густину. Розчин солі повинен мати концентрацію 25 %. Його транспортують у витратну ємкість (9) відцентровим насосом.

Маргарин столовий транспортують на пекарню тарним способом в ящиках і зберігають в холодильній камері при температурі +4 °С. Перед використанням маргарин розтаровують, оглядають зовнішній вигляд, розрізають на шматки на виробничому столі, і в пом'якшеному вигляді подають на заміс тіста.

Дріжджі хлібопекарські пресовані постачають на пекарню тарно і зберігають в холодильній камері при температурі 0 -4 °С. Перед подачею на виробництво дріжджі розтаровуємо, оглядаємо на зовнішній вигляд, зважуємо. Перед виробництвом готуємо дріжджову суспензію у ємкості (11) у співвідношенні дріжджів та води 1:3 та перекачуємо у витратну ємкість (10) з мішалкою.

Солод житній ферментований поступає в мішках і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 % на дерев'яних стелажах.

Сироп цукровий поступає в пластикових банках і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 % на дерев'яних стелажах.

Суха пшенична клейковина поступає в паперових пакетах і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 % на дерев'яних стелажах.

Пророшені зерна пшениці постачають на пекарню в мішках місткістю по 25 кг і зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

Сушені овочі (томати і перець) постачають на пекарню в мішках місткістю по 25 кг і зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

Рідка закваска поступає в пластикових банках і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 % на дерев'яних стелажах.

Ячний порошок поступає в паперових пакетах і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 % на дерев'яних стелажах.

Покращувачі поступають в паперових пакетах і зберігається у чистому, сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше

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

75 % на дерев'яних стелажах.

Лимонний ароматизатор постачають на хлібозавод в мішках зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

Лецитин постачають на хлібозавод в мішках по 10 кг зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

Acrylaway 3500 BG постачають на хлібозавод в мішках по 25 кг зберігають на дерев'яних стелажах в чистому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

4.3.3 Лінії з виробництва та зберігання готової продукції

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочки «Краюшка» масою 0,080 кг

Тісто для булочки готують безопарним способом з використанням заварки. Заварку готують в ферментаторі Јас TL-220 (31) на основі борошна житнього сіяного, солода житнього ферментованого, ячмінного екстракту, солі та суміші насіння. Після додавання сировини у ферментатор падають гарячу воду баком води марки АВБ-100 (14) та перекачують у ємкість (33) для охолодження до температури 32-35 °С. вологість заварки 75%. Дозування заварки охолодженої відбувається дозатором рідких компонентів КБД-Р (21).

Попередньо підготовлену сировину дозатором сипких компонентів КБД-С (20) дозують у тістомісильну машину марки Sigma Silver VE-120 (22). Всю іншу сировину таку як: сироп цукровий, суха пшенична клейковина, Acrylaway 3500 BG та закваску рідку - дозують вручну. Тривалість замішування: спочатку 4 хвилини перша швидкість, потім 5 хвилини друга швидкість. Після чого тісто бродить 15 хвилини в діжах (41). Далі тісто подається на стіл (26), де зважується тісто масою 20 кг на вагах (38) і подається на подільник марки IBIZ DTZ (35). Маса тістової заготовки 0,096 кг.

Після чого вручну подають на стіл виробничий (26) де тістова заготовка наколюється, і вручну вкладаються на листи вагонетки (27). Далі тістові заготовки направляють у шафу остаточного вистоювання марки Mondial Forni CL (28) на 40 хв., при температурі 35-40 °С, де тістові заготовки збільшуються в об'ємі. Після чого подають на випікання у піч Real Forni SP (29) при температурі 230 °С на 15 хв. Випечені вироби відбраковуються на циркуляційному столі та складають на вагонетки. Вироби які охололи 3-4 години упаковують в пакети.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочки «Осіння» масою 0,120 кг

Тісто для булочки готують безопарним способом. Попередньо підготовлену сировину дозатором сипких компонентів КБД-С (20) дозують у тістомісильну машину марки Sigma Silver VE-250 (22). Рідкі компоненти, такі як дріжджову суспензію, сольовий розчин, цукровий розчин дозують дозатором КБД-Р (21). Всю іншу сировину, таку як маргарин та Acrylaway 3500 BG дозують вручну. Час замішування: спочатку

									Арж.
									54
Змш.	Арж.	№ докум.	Підпис	Дата					

5 хвилин на першій швидкості, 6 хвилин на другій швидкості. Після чого тісто бродить 40 хвилин в діжах (41).

Далі тісто за допомогою діже перекидача (23) подають в приймальну воронку подільника-округлювача марки А2-ХЛ1-С9 (24). Маса тістової заготовки 0,135кг. Після чого транспортером (25) тістові заготовки подають на стіл виробничий (26), звідки вручну вкладаються на листи вагонетки (27). Далі тістові заготовки направляють у шафу остаточного вистоювання марки Mondial Forni CL (27) на 30 хв., при температурі 35-40 °С, де тістові заготовки збільшуються в об'ємі. Після чого подають на випікання у піч Real Forni SP (29) при температурі 200-210 °С на 15 хв. Випечені вироби відбраковуються на циркуляційному столі та складають на вагонетки. Вироби, які охололи 3-4 години упаковують в пакети.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва круасана “Вершкового” масою 0,060 кг

Тісто для круасана готують безопарним способом. Особливістю листкового тіста є низька вологість, тісто для круасана і готується в кілька прийомів із додаванням льоду в тісто, ключовим моментом є охолодження на кожному етапі вимішування. Така технологія дозволяє отримати цілісну шарувату структуру.

Попередньо підготовлену сировину дозатором сипких компонентів КБД-С (20) дозують у тістомісильну машину марки Sigma Silver VE-120 (22). Рідкі компоненти, такі як дріждвову суспензію на сольовий розчин дозують дозатором КБД-Р (21). Всю іншу сировину, таку як яечний порошок, Acrylaway 3500 BG та лимонний ароматизатор дозують вручну. Час замішування: спочатку 5 хвилин на першій швидкості, потім 6 хвилин на другій швидкості. Тривалість бродіння тіста 20 хв.

По закінченню бродіння тісто вручну зважують вагах (38) по 5 кг, та тарують на розкатувальній машині марки Sigma SL (36), кількість маргарину 25-35%. Тароване тісто охолоджують в холодильній камері (30) 30 хв. І знову тарують на розкатувальній машині та охолоджують в холодильній камері (30). Після охолодження тароване тісто подають на формувальну машину марки Croumat (39).

Проходячи перший вал тісто розкатується до товщини 3 мм та подається на ріжучий вал, після якого отримуємо тістову заготовку трикутної форми. Проходячи на наступний транспортер тістова заготовка закатується між рухомим та не рухомим транспортером. Маса тістової заготовки 0,070 кг. Далі сформовані тістові заготовки вручну вкладаються на листи вагонетки (25) і направляють у шафу остаточного вистоювання марки Mondial Forni CL(28) на 25хв, при температурі 35-40°С, де збільшуються в об'ємі. Після чого їх подають на випікання у піч Real Forni SP (29) при температурі 230°С на 17 хв. Випечені вироби відбраковуються на циркуляційному столі та складають на вагонетки. Вироби які охололи, через 3-4 години упаковують в пакети.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочки «Зернятко» масою 0,110 кг

Тісто для булочки готують безопарним способом. Попередньо

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

підготовлену сировину дозатором сипких компонентів КБД-С (20) дозують у тістомісильну машину марки Sigma Silver VE-250 (22). Рідкі компоненти, такі як дріжджову суспензію, сольовий розчин та цукровий розчин дозують дозатором КБД-Р (21). Всю іншу сировину, таку як маргарин, лецитин, Acrylaway 3500 BG та суміш пшениці дозують вручну. Час замішування: спочатку 5 хвилин на першій швидкості, 6 хвилин на другій швидкості. Після чого тісто бродить 40 хвилин в діжах (41).

Далі тісто за допомогою діжеперекидача (23) подають в приймальну воронку подільника-округлювача марки А2-ХЛ1-С9 (24). Після чого транспортером (25) тістові заготовки подають на виробничий стіл (26), звідки вручну вкладаються на листи вагонетки (27). Далі тістові заготовки направляють у шафу остаточного вистоювання марки Mondial Forni CL (27) на 30 хв., при температурі 35-40°C, де тістові заготовки збільшуються в об'ємі. Після чого подають на випікання у піч Real Forni SP (29) при температурі 200-210 °C на 15 хв. Випечені вироби відбраковуються на циркуляційному столі та складають на вагонетки. Вироби, які охололи, через 3-4 години упаковують в пакети.

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 6.1

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані	Булочка «Зернятко »	Булочка «Краюшка»	Булочка «Осілля»	Круасан «Вершк ові»
Уніфікована рецептура, кг:				
Борошно пшеничне в/с	100	-	100,0	100,0
Борошно пшеничне І с	-	40,0	-	-
Борошно житнє сіяне	-	53,0	-	-
Дріжджі пресовані	1,5	2,2	2,5	8,0
Сіль кухонна	1,3	2,1	1,5	1,5
Цукор білий	2,5	-	2,0	-
Пророщена пшениця	5,0	-		
Солод житній ферментований	-	7,0	-	-
Ячмінний екстракт	-	4,0	-	-
Суміш насіння	-	5,0	-	-
Сироп цукровий	-	10,0	-	-
Суша пшенична клейковина	-	2,0	-	-
Закваска рідка	-	1,5	-	-
Маргарин	2,5	-	2,0	-
Сушені овочі	-	-	1,5	-
Яечний порошок	-	-	-	10,0
Лимонний аромат-тор	-	-	-	0,5
Asyulaway 3500 BG	10	10	10	10
Покращувач XXL	-	-	0,4	-
Покращувач «Венер Ноте»	-	-	-	1,5
Разом	122,8	136,8	119,9	130,0
Маса виробу, кг	0,110	0,080	0,120	0,060
Вихід виробу плановий, %	148,0	163,0	130,0	172,5
Фізико - хімічні показники:				
Вологість, %, не більше	43,8	42	40,0	35
Кислотність, град, не б.	1,7	2,5	2,5	2,5
Пористість	76,0	46,0	68	-
Спосіб	БО	БО із	БО	БО

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

тістоприготування		заваркою		
-------------------	--	----------	--	--

Продовження таблиці 6.1

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Вихідні дані	Булочка з «Зернятко»	Булочка «Краюшка »	Булочка «Осілля»	Круасан «Вершк овий»
Тривалість вистоювання, хв	30,0	40	30,0	25
Тривалість випікання, хв	18,0	15	15	17,0
Розмір виробу, мм				
- довжина	-	90	-	160
- ширина	-	90	-	70
- діаметр	70	-	80	-
Марка печі	REAL Forni SP	REAL Forni SP	REAL Forni SP	REAL Forni SP

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

5.2 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання даного асортименту хлібобулочних виробів встановлюємо на пекарні ротаційні печі марки REAL Forni SP.

Годинну продуктивність печі , $P_{\text{год}}$, кг /год ' визначаємо за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_l \cdot N_g \cdot n_{\text{ш}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (6.1)$$

де N_l – кількість листів на вагонетці, шт;

N_g – кількість виробів на одному листі, шт.;

$n_{\text{ш}}$ – кількість виробів на одному листі, шт.;

g – маса виробу, кг.;

$\tau_{\text{вип}}$ - тривалість випікання виробу, хв

Кількість виробів по ширині листа шт.,

$$n_{\text{ш}} = \frac{B - a}{l + a} \quad (6.2)$$

де B – ширина листа, мм;

l – розмір виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині листа n_2 , шт визначають за формулою:

$$N_g = \frac{L - a}{l + a} \quad (6.3)$$

l – розмір виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм;

де L – довжина листа, мм.

Добову продуктивність печі ($P_n^{\text{доб}}$, кг/доб.) визначаємо за формулою:

$$P_n^{\text{доб}} = P_n^{\text{год}} \cdot t \quad (6.4)$$

де $P_n^{\text{год}}$ - годинна продуктивність печі, кг /год;

t – тривалість випікання даного асортименту на одній печі, год

5.2.1 Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі REAL Forni SP з виробництва булочки «Краюшка»

Кількість виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}$ розраховують за формулою (6.2):

$$n_{\text{ш}} = \frac{600 - 30}{90 + 30} = 4,75 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині листа N_g , шт визначають за формулою (6.3):

$$N_g = \frac{900 - 30}{90 + 30} = 6,69 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі , $P_{\text{год}}$, кг/год ' визначаємо за формулою (6.1):

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

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 0,080 \cdot 60}{15 + 5} = 103,68 \text{ кг} / \text{год}$$

(6.4): Добову продуктивність печі ($P_n^{\text{доб}}$, кг/доб.) визначаємо за формулою

$$P_n^{\text{доб}} = 103,68 \cdot 23 = 2384,64 \text{ кг} / \text{доб}$$

5.2.2 Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі REAL Forni SP з виробництва булочки «Осілля»

(6.2): Кількість виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}$ розраховують за формулою

$$n_{\text{ш}} = \frac{600 - 30}{80 + 30} = 5,1 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

(6.3): Кількість виробів по довжині листа N_g , шт визначають за формулою

$$N_g = \frac{900 - 30}{80 + 30} = 7,9 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

(6.1): Годинну продуктивність печі, $P_{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 0,120 \cdot 60}{15 + 5} = 226,8 \text{ кг} / \text{год}$$

(6.4): Добову продуктивність печі ($P_n^{\text{доб}}$, кг/доб.) визначаємо за формулою

$$P_n^{\text{доб}} = 226,8 \cdot 23 = 5216,4 \text{ кг} / \text{доб}$$

5.2.3 Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі REAL Forni SP з виробництва круасана «Вершкового»

(6.2): Кількість виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}$ розраховують за формулою

$$n_{\text{ш}} = \frac{600 - 30}{70 + 30} = 5,7 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

(6.3): Кількість виробів по довжині листа N_g , шт визначають за формулою

$$N_g = \frac{900 - 30}{140 + 30} = 4,3 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

(6.1): Годинну продуктивність печі, $P_{\text{год}}$, кг/год, визначаємо за формулою

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 0,060 \cdot 60}{17 + 5} = 58,91 \text{ кг} / \text{год}$$

(6.4): Добову продуктивність печі ($P_n^{\text{доб}}$, кг/доб.) визначаємо за формулою

$$P_n^{\text{доб}} = 58,91 \cdot 23 = 1325,45 \text{ кг} / \text{доб}$$

5.2.4 Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі REAL Forni SP з виробництва булочки «Зернятко»

Кількість виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}$ розраховують за формулою (6.2):

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

$$n_{ш} = \frac{600-30}{70+30} = 5,9 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині листа N_g , шт визначають за формулою (6.3):

$$N_g = \frac{900-30}{70+30} = 8,7 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі $P_{год}$, кг/год визначаємо за формулою (6.1):

$$P_{год} = \frac{18 \cdot 5 \cdot 8 \cdot 0,110 \cdot 60}{15 + 5} = 237,6 \text{ кг / год}$$

Добову продуктивність печі ($P_n^{доб}$, кг/доб.) визначаємо за формулою (6.4):

$$P_n^{доб} = 237,6 \cdot 23 = 5464,8 \text{ кг / доб}$$

Таблиця 6.2

Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	REAL Forni SP	Булочка «Осіння» масою 0,120 кг з борошна вищого сорту	226,8	23	5216,4
2	REAL Forni SP	Булочка «Осіння» масою 0,120 кг з борошна вищого сорту	226,8	23	5216,4
3	REAL Forni SP	Булочка Краюшка, масою 0,080 кг з борошна житнього сіяного та борошна пшеничного I сорту	103,68	23	2384,64
4	REAL Forni SP	Булочка Краюшка, масою 0,080 кг з борошна житнього сіяного та борошна пшеничного I сорту	103,68	23	2384,64
5	REAL Forni SP	Круасан «Вершковий» масою 0,060 кг з борошна пшеничного вищого сорту	58,91	23	1325,45
6	REAL Forni SP	Булочка «Зернятко» масою 0,110 кг з борошна вищого сорту	237,6	23	5464,8
Всього:			957,47		22021,81

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1.1 Розрахунок пофазної рецептури на булочку «Осілля»

Вихідними даними для розрахунку пофазних рецептур є вологість м'якушки виробу згідно нормативної документації, уніфікованої рецептури на 100 кг борошна; технологічні параметри підготовки сировини та приготування тіста вибирають залежно від способу їх приготування. У розрахунку приймають базову вологість борошна 14,5 %, вологість іншої сировини – за нормами стандартів. Тісто готується безопарним способом. Масова частка води виробу - 40,5 %.

Таблиця 6.3

Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,5	75,0	25,0	0,625
Сіль кухонна	1,5	3,0	97,0	1,45
Цукор білий	2,0	0,15	99,85	1,99
Маргарин столовий	2,0	16,5	83,5	1,67
Покращувач XXL	0,4	10	90	0,36
Сушені овочі	1,5	24	76	1,14
Разом	109,9			92,735

Вихід тіста для булочки «Осілля», G_m , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{сп}^{сир} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (6.5)$$

де $\sum G_m$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_m – вологість тіста, %.

$$G_m = \frac{96,735 \cdot 100}{100 - 40,5} = 162,57 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті для булочки «Осілля», ($\sum G_m^e$, кг) розраховуємо за формулою:

$$\sum G_m^e = G_m - \sum G_{сп} \quad (6.6)$$

$$\sum G_m^e = 159,97 - 109,9 = 52,67 \text{ кг}$$

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

Масу дріжджової суспензії для булочки «Осілля», ($G_{др.с}, кг$) розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} + G_{др.} \cdot n \quad (6.7)$$

де P – доза пресованих дріжджів по уніфікованій рецептурі, кг;
 n – кількість частин води на одну частину пресованих дріжджів ($x=2$).

$$G_{др.с.} = 2,5 + 2,5 \cdot 2 = 7,5 кг .$$

Масу води в дріжджовій суспензії для булочки «Осілля», ($G_6^{др.с.}, кг$) визначаємо за формулою:

$$G_6^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.} \quad (6.8)$$

$$G_6^{др.с.} = 7,5 - 2,5 = 5,0 кг$$

Масу розчину солі для булочки «Осілля», ($G_{р.с.}, кг$) розраховуємо за формулою:

$$G_{р.с.} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} кг , \quad (4.9)$$

де G_c - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;
 C_c - концентрація розчину, %.

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{25} = 6,0 кг$$

Масу води в розчині солі для булочки «Осілля», ($G_6^{р.с.}, кг$) розраховуємо за формулою:

$$G_6^{р.с.} = G_{р.с.} - G_c \quad (4.10)$$

$$G_6^{р.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 кг$$

Масу розчину цукрового для булочки «Осілля», ($G_{р.ц.}, кг$) розраховуємо за формулою:

$$G_{р.ц.} = \frac{G_y \cdot 100}{C_y} кг , \quad (6.11)$$

де G_c - кількість цукру з уніфікованої рецептури, кг;
 C_c - концентрація розчину, %.

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 2,0}{50} = 4,0 кг$$

Масу води в розчині солі для булочки «Осілля», ($G_6^{р.ц.}, кг$) розраховуємо за формулою:

$$G_6^{р.ц.} = G_{р.ц.} - G_y \quad (6.12)$$

$$G_6^{р.ц.} = 4 - 2 = 2 кг$$

Масу сировини, що використовується без розчинення для булочки «Осілля», ($G_c, кг$) визначаємо за формулою:

$$G_c = \frac{G_6 \cdot P}{100} \quad (6.13)$$

де G_6 – маса борошна на заміс тіста, кг;
 P – доза сировини згідно уніфікованої рецептури, кг;

маргарин столовий: $G_m = \frac{100 \cdot 2,0}{100} = 2,0 кг$

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

покращувач XXL: $G_n = \frac{100 \cdot 0,4}{100} = 0,4 \text{ кг}$

сушені овочі: $G_o = \frac{100 \cdot 1,5}{100} = 1,5 \text{ кг}$

Масу води в тісто за винятком води в розчинах для булочки «Осілля», ($G_e^m, \text{кг}$) розраховуємо за формулою:

$$G_e^m = G_e^{op.c.} - G_e^{p.c.} - G_e^{p.ц.} \quad (6.14)$$

$$G_e^m = 52,67 - 5,0 - 2,0 - 2,0 = 41,57 \text{ кг}$$

Таблиця 6.4

Пофазна рецептура приготування тіста булочки «Осілля»

на 100 кг борошна

Назва сировини	Маса	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в /с	100,0	99,0	1,0
Дріжджова суспензія	7,5	7,5	-
Розчин солі	6,0	6,0	-
Розчин цукру	4,0	4,0	-
Маргарин столовий	2,0	2,0	-
Сушені овочі	1,5	1,5	-
Покращувач XXL	0,4	0,4	-
Вода	41,57	41,57	-
Разом	162,57	161,57	1,0

6.1.2 Розрахунок пофазної рецептури на булочку «Краюшка»

Тісто для булочки «Краюшка» готується безопарним способом із заваркою. Масова частка вологи тіста - 46,0 %.

Таблиця 6.5

Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість ,%	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно житнє сіяне	53,0	14,5	85,5	45,31
Борошно пшеничне Іс	40,0	14,5	85,5	34,2
Дріжджі пресовані	2,2	75	25,0	0,55
Сіль кухонна	2,1	3,0	97,0	2,03
Солод житній ферментований	7,0	10,0	90,0	6,3
Ячмінний екстракт	4,0	25,0	75,0	3,0
Суміш насіння	5,0	15,0	85,0	4,25
Сироп цукровий	10,0	19,5	80,5	8,05
Суша пшенична клейковина	2,0	10,0	90,0	1,8

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

Закваска рідка	1,5	73,0	27,0	0,405
Разом	126,8	-	-	105,89

Вихід тіста для булочки «Краюшка», G_m , кг, розраховуємо за формулою (6.5):

$$G_m = \frac{105,895 \cdot 100}{100 - 46,0} = 196,10 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті для булочки «Краюшка», ($\sum G_e^m$, кг) розраховуємо за формулою (6.6):

$$\sum G_e^m = 196,10 - 126,8 = 69,30 \text{ кг}$$

Масу сировини, що використовується без розчинення для булочки «Краюшка», (G_c , кг) визначаємо за формулою (6.14):

- сироп цукровий: $G_{с.ц.} = \frac{100 \cdot 2,2}{100} = 2,2 \text{ кг}$

- сироп цукровий: $G_{с.ц.} = \frac{100 \cdot 10,0}{100} = 10,0 \text{ кг}$

- сіль кухонна : $G_{с.ц.} = \frac{100 \cdot 2,1}{100} = 2,1 \text{ кг}$

- суха пшенична

клейковина: $G_{пш.кл.} = \frac{100 \cdot 2,0}{100} = 2,0 \text{ кг}$

- закваска рідка: $G_{зак.р.} = \frac{100 \cdot 1,5}{100} = 1,5 \text{ кг}$

Масу заварки для булочки «Краюшка», $G_{зав.}$, кг розраховують за формулою :

$$G_{зав} = \frac{G_{сол} (100 - W_{сол}) \cdot G_b (100 - W_b) \cdot G_{сир} (100 - W_{сир})}{100 - W_{зав}} \quad (6.15)$$

$$G_{зав} = \frac{7 \cdot (100 - 10) + 8(100 - 14,5) + 4 \cdot (100 - 25) + 2,1(100 - 3) + 5 \cdot (100 - 15,0)}{100 - 75} = 89,72 \text{ кг}$$

Масу води в заварці для булочки «Краюшка», $G_e^{зав.}$, кг розраховують за формулою:

$$G_e^{зав.} = G_{зав.} - G_b^{зав.} - G_{сол}^{зав.} \quad (6.16)$$

$$G_e^{зав.} = 89,72 - 7 - 8 - 4 - 2,1 - 5 = 63,62 \text{ кг}$$

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

**Пофазна рецептура приготування тіста булочки «Краюшка»
на 100 кг борошна**

Назва сировини	Маса	Заварка	Тісто	На оброблення
Борошно житнє сіяне	53,0	8,0	45,0	-
Борошно пшеничне Іс	40,0	-	39,0	1,0
Дріжджі пресовані	2,2	-	2,2	-
Сіль	2,1	2,1	-	-
Солод житній ферментований	7,0	7,0	-	-
Ячмінний екстракт	4,0	4,0	-	-
Суміш насіння	5,0	5,0	-	-
Сироп цукровий	10,0	-	10,0	-
Суша пшенична клейковина	2,0	-	2,0	-
Закваска рідка	1,5	-	1,5	-
Вода	69,30	63,62	5,68	-
Заварка	-	-	89,72	-
Разом	196,10	89,72	195,1	1,0

6.1.3 Розрахунок пофазної рецептури на круасан «Вершковий»

Тісто готується безопарним способом. Масова частка вологи тіста - 34,5 %.

Таблиця 6.7

Маса сухих речовин у тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно пшеничне в /с	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	8,0	75,0	25,0	2,0
Сіль кухонна	1,5	3,0	97,0	1,45
Ячний порошок	2,8	6,0	94,0	2,7
Покращувач "Винер ноте"	15,0	5,0	82,0	14,25
Лимонний ароматизатор	0,5	-	-	0,5
Разом	127,88			106,41

Вихід тіста для круасана «Вершкового», G_m , кг, розраховуємо за формулою (6.5):

$$G_m = \frac{106,41 \cdot 100}{100 - 34,5} = 155,88 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті для круасана «Вершкового» ($\sum G_e^m$, кг)

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

розраховуємо за формулою (6.6):

$$\sum G_m^6 = 155,88 - 127,88 = 27,92 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії для круасана «Вершкового» ($G_{др.с.}, \text{кг}$) розраховуємо за формулою (6.7):

$$G_{др.с.} = 8,0 + 8,0 \cdot 2 = 24,0 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії для круасана «Вершкового» ($G_g^{др.с.}, \text{кг}$) визначаємо за формулою (6.8):

$$G_g^{др.с.} = 24,0 - 8,0 = 16,0 \text{ кг}$$

Масу розчину солі для круасана «Вершкового», ($G_{р.с.}, \text{кг}$) розраховуємо за формулою (6.9):

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{25} = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води в розчині солі для круасана «Вершкового» ($G_g^{р.с.}, \text{кг}$) розраховуємо за формулою (6.10):

$$G_g^{р.с.} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Масу води в тісто за винятком води в розчинах для круасана «Вершкового» ($G_g^m, \text{кг}$) розраховуємо за формулою (6.14):

$$G_g^m = 27,92 - 16,0 - 4,5 = 7,42 \text{ кг}$$

Масу сировини, що використовується без розчинення для круасана «Вершкового» ($G_c, \text{кг}$) визначаємо за формулою (6.13):

- яєчний порошок: $G_{я.м.} = \frac{100 \cdot 2,8}{100} = 2,8 \text{ кг}$

- покращувач «Винер ноте» $G_n = \frac{100 \cdot 15,0}{100} = 15,0 \text{ кг}$

- лимонний ароматизатор: $G_{л.а.} = \frac{100 \cdot 0,5}{100} = 0,5 \text{ кг}$

Таблиця 6.8

Пофазна рецептура приготування тіста круасана «Вершкового» на 100 кг борошна

Назва сировини	Маса	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в/с	100,0	99,0	1,0
Дріжджова суспензія	24,0	24,0	-
Сільовий розчин	6,0	6,0	-
Яєчний порошок	2,8	2,8	-
Покращувач «Винер ноте»	15,0	15,0	-
Лимонний ароматизатор	0,5	0,5	-
Вода	7,42	7,42	-
Маргарин	-	-	48,7
Разом	155,88	155,88	49,7

6.1.4 Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Зернятко»

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

Тісто готуємо безопарним способом. Вологість виробу 43,8 %.

Таблиця 6.9

Рецептура булочки «Зернятко»

Найменування сировини	Маса	Масова частка вологи, %	Масова частка СР, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	14,5	85,5	85,50
Сіль кухонна	1,3	0,0	100,0	1,3
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	25,0	0,37
Цукор білий	2,5	0,14	99,86	2,49
Маргарин	2,5	16,0	84,0	2,1
Пророщено зерно пшениці	5,0	15,0	85,0	4,2
Молочна кислота	0,2	0,0	100,0	0,2
Лецитин	0,5	0,0	100,0	0,5
СПК	3,0	10,0	90,0	2,7
Разом	116,5			99,36

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою (6.5):

$$G_m = \frac{99,36 \times 100}{100 - 44,3} = 178,38 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_e), кг, визначаємо за формулою (6.6):

$$G_e = 178,38 - 116,5 = 61,88 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість розчину солі ($G_{c.p}$), кг, за формулою (6.9):

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

Кількість води, що вноситься з розчином солі ($G_e^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (6.10):

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

Кількість цукрового розчину ($G_{цукр.p}$), кг, визначаємо за формулою (6.11):

$$G_{цукр.p} = \frac{2,5 \times 100}{50} = 5,0 \text{ кг}$$

Кількість води в цукровому розчині ($G_e^{цукр.p}$), кг, визначаємо за формулою (6.12):

$$G_e^{цукр.p} = 5,0 - 2,5 = 2,5 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії ($G_{др.с}$), кг, визначаємо за формулою (6.7):

$$G_{др.с} = 1,5 \times (1,0 \times 3) = 4,5 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_e^{др.супен.}$), кг, визначаємо за

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

формулою (6.8):

$$G_6^{op.cusp.} = 4,5 - 1,5 = 3,0 \text{ кг}$$

Кількість води в тісті, крім тієї, яка вноситься з цукровим та сольовим розчинами та дріжджовою суспензією (G_6^m), кг (6.14):

$$G_6^m = 61,88 - 3,7 - 2,5 - 3,0 = 52,68 \text{ кг}$$

Складаємо зведену таблицю 4.10 пофазної рецептури для тіста на 100 кг борошна.

Таблиця 6.10

Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Зернятко» на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикат	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	4,5	4,5
Сольовий розчин	5,0	5,0
Цукровий розчин	5,0	5,0
Маргарин столовий	2,5	2,5
Пророщено зерно пшениці	5,0	5,0
Лецетин	0,5	0,5
СПК	3,0	3,0
Вода	52,68	52,68
Разом	178,38	178,38

6.2 Розрахунок виходу хліба

Поняття «вихід хліба» характеризує, скільки готових виробів (по масі) одержано із 100 кг борошна та іншої сировини, передбаченої рецептурою на даний вид виробів. Вихід хліба визначається як відношення маси охолоджених виробів до маси витраченого на їх виготовлення борошна, виражене у відсотках:

$$B_x = \frac{G_x \times 100}{G_6}, \quad (6.17)$$

B_x — вихід хліба, %;

G_x — маса охолодженого хліба, кг;

G_6 — маса борошна, кг.

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_6 + B_m + Z_{6p} + Z_{6op} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kp} + B_{um} + B_{6p}), \quad (6.18)$$

де B_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки

									Арк.
									69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

тістових заготовок в піч;

$Z_{бр}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — витрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ — витрати при випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних вир.;

$B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

6.2.1 Розрахунок виходу булочки «Зернятко»

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

$$G_{сир} = 100,0 + 1,3 + 1,5 + 2,5 + 2,5 + 5,0 + 0,2 + 0,5 + 3,0 = 116,5 \text{ кг}$$

1. Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{\text{дрп}} \times W_{\text{дрп}} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\text{дрп}} + G_c + \dots}, \quad (6.19)$$

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

$$W_c = \frac{100,0 \times 14,5 + 1,5 \times 75,0 + 1,3 + 2,5 \times 0,14 + 2,5 \times 16,0 + 5,0 \times 15,0 + 0,2 + 0,5 + 3 \times 10,0}{116,5} = 14,66\%$$

2. Маса тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K \quad (6.20)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_m = \frac{116,5 \times (100 - 14,66)}{(100 - 44,3)} = 178,38 \text{ кг}$$

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

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (6.21)$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 13,5)}{100 - 44,3} = 0,03\%$$

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{ср}}{100 - W_m} \quad (6.22)$$

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

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

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,66}{100 - 44,3} = 0,091\%$$

5. Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\text{бр}}$), %, розраховуємо по формулі :

$$z_{\text{бр}} = \frac{C_{\text{сyx}} \times 0,96 \times (G_{\text{cup}} - q_{\text{обр}}) \times (100 - W_m)}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (6.23)$$

$$z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (112,8 - 0,6) \times (100 - 13,5)}{1,96 \times (100 - 44,3) \times 100} = 2,1\%$$

6. Втрати на оброблення тіста ($z_{\text{обр}}$), %, розраховуємо по формулі :

$$z_{\text{обр}} = q_{\text{обр}} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (6.24)$$

$$z_{\text{обр}} = 0,6 \times \frac{44,3 - 13,5}{100 - 44,3} = 0,33\%$$

7. Витрати під час упікання (z_{yn}), %, розраховуємо по формулі :

$$z_{\text{yn}} = \frac{q_{\text{yn}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}})]}{100} \quad (6.25)$$

$$z_{\text{yn}} = \frac{10,4 \times [178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33)]}{100} = 17,66\%$$

8. Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{\text{укл}}$), %, розраховуємо по формулі :

$$z_{\text{укл}} = \frac{q_{\text{укл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}})]}{100} \quad (4.26)$$

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33 + 17,66)]}{100} = 1,06\%$$

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

$$z_{\text{yc}} = \frac{q_{\text{yc}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}})]}{100} \quad (6.27)$$

$$z_{\text{yc}} = \frac{4,8 \times [178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33 + 17,66 + 1,06)]}{100} = 7,25\%$$

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

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{q_{\text{кр}} \times 100}{B_{\text{хл}}^{\text{пл}}} \quad (6.28)$$

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{0,03 \times 100}{140,2} = 0,021\%$$

10. Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули :

$$B_{\text{кр}} = \frac{q_{\text{кр хл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}})]}{100} \quad (6.29)$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,022 \times [178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33 + 17,66 + 1,06 + 7,25)]}{100} = 0,03\%$$

11. Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули :

$$B_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр хл}} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\text{бр}} + z_{\text{обр}} + z_{\text{yn}} + z_{\text{укл}} + z_{\text{yc}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (6.30)$$

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{бр} = \frac{0,015 \times [(178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33 + 17,66 + 1,06 + 7,25 + 0,03))]}{100} = 0,021\%$$

12. Визначаємо розрахунковий вихід для булочки з сумішшю зерен за формулою (6.18):

$$B_{хл} = 178,38 - (0,03 + 0,091 + 2,1 + 0,33 + 17,66 + 1,06 + 7,25 + 0,03 + 0,021) = 149,81\%$$

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

6.2.2 Розрахунок виходу булочки «Осіння»

1. Середньозважена вологість сировини, $W_{\text{сир}}$, % розраховується за формулою (6.19):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 2,5 \cdot 75 + 2,0 \cdot 16,5 + 0,4 \cdot 10 + 2,0 \cdot 0,15 + 1,5 \cdot 3,0 + 1,5 \cdot 24}{100 + 2,5 + 2,0 + 0,4 + 2,0 + 1,5 + 3,0 + 1,5} = 15,61 \%$$

2. Маса тіста із 100 кг борошна, $G_{\text{т}}$, кг розраховується за формулою (6.20):

$$G_{\text{т}} = \frac{109,9 \cdot (100 - 15,61)}{(100 - 40,5)} = 162,57 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна до замішування тіста, $B_{\text{б}}$, % розраховується за формулою (6.21):

$$B_{\text{б}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 40,5} = 0,076 \%$$

4. Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, % розраховується за формулою (6.22):

$$B_{\text{т}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 40,5} = 0,07 \%$$

5. Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.23):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{0,95 \cdot 3,1(109,3 - 1,0)(100 - 27,5)}{1,96 \cdot 100(100 - 40,5)} = 3,25 \%$$

6. Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, % розраховується за формулою (6.24):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0(40,5 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,43 \%$$

7. Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, % розраховується за формулою (6.25):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10,5(155,9 - (0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43))}{100} = 15,22 \%$$

8. Затрати при укладанні, $Z_{\text{укл}}$, % розраховується за формулою (6.26):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,5(155,9 - (0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43 + 15,22))}{100} = 0,96 \%$$

9. Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, % розраховується за формулою (6.27):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5(155,9(-0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43 + 15,22 + 0,96))}{100} = 4,76 \%$$

10. Втрати від крихти і лому, $B_{\text{кр}}$, % розраховується за формулою (6.29):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02(155,9 - (0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43 + 15,22 + 0,96 + 4,76))}{100} = 0,03 \%$$

11. Втрати від переробки браку, $B_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.30):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,2(155,9 - (0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43 + 15,22 + 0,96 + 4,76 + 0,03))}{100} = 0,03 \%$$

12. Вихід хліба розраховується за формулою (6.18):

$$B_{\text{хл}} = 155,9 - (0,076 + 0,07 + 3,25 + 0,43 + 15,22 + 0,96 + 4,76 + 0,03) = 130,69 \%$$

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

6.2.3 Розрахунок виходу булочки «Краюшка»

1. Середньозважена вологість сировини, $W_{\text{сир}}$, % розраховується за формулою (6.19):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 * 14,5 + 2,2 * 75 + 15 * 5 + 19,5 * 10 + 3 * 2,1 + 10 * 7 + 73 * 1,5 + 14,5 * 93 + 20 + 4 * 25}{100 + 2,2 + 5 + 10 + 2,1 + 7 + 1,5 + 2 + 4} = 16,46\%$$

2. Маса тіста із 100 кг борошна, $G_{\text{т}}$, кг розраховується за формулою (6.20):

$$G_{\text{т}} = \frac{126,8 * (100 - 16,46)}{(100 - 46)} = 196,10 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна до замішування тіста, B_6 , % розраховується за формулою (6.21):

$$B_6 = 0,05 * \frac{100 - 14,5}{100 - 46} = 0,08 \%$$

4. Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, % розраховується за формулою (6.22):

$$B_{\text{т}} = 0,05 * \frac{100 - 30,65}{100 - 46} = 0,06 \%$$

5. Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.23):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{0,95 * 3,0(126,8 - 1,0)(100 - 30,65)}{1,96 * 100(100 - 46)} = 4,39 \%$$

6. Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, % розраховується за формулою (6.24):

$$\text{а. } Z_{\text{обр}} = \frac{1,0(46 - 14,5)}{100 - 46} = 0,58 \%$$

7. Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, % розраховується за формулою (6.25):

$$\text{а. } Z_{\text{уп}} = \frac{10,0(196,1 - (0,06 + 4,39 + 0,58))}{100} = 19,13 \%$$

8. Затрати при укладанні, $Z_{\text{укл}}$, % розраховується за формулою (6.26):

$$\text{а. } Z_{\text{укл}} = \frac{0,7(196,1 - (0,06 + 4,39 + 0,58 + 19,13))}{100} = 1,21 \%$$

9. Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, % розраховується за формулою (6.27):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3,5(196,1 - (0,06 + 4,39 + 0,58 + 19,13 + 1,21))}{100} = 5,98 \%$$

10. Втрати від крихти і лому, $B_{\text{кр}}$, % розраховується за формулою (6.29):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,02(196,2 - (196,1 - (0,06 + 4,39 + 0,58 + 19,13 + 1,21 + 5,98)))}{100} = 0,05 \%$$

11. Втрати від переробки браку, $B_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.30):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,4(196,1 - (196,2 - (0,06 + 4,39 + 0,58 + 19,13 + 1,21 + 5,98 + 0,05)))}{100} = 0,03 \%$$

12. Вихід хліба розраховується за формулою (6.18):

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

$$B_{\text{хл}} = 196,1 - (196,1 - (0,06 + 4,39 + 0,58 + 19,13 + 1,21 + 5,98 + 0,05 + 0,03)) = 164,23 \%$$

6.2.4 Розрахунок виходу круасана «Вершковий»

1. Середньозважена вологість сировини, $W_{\text{сир}}$, % розраховується за формулою (6.19):

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 * 14,5 + 8,0 * 75 + 1,5 * 3,0 + 2,8 * 6,0 + 15 * 5,0 + 0,5}{100 + 8,0 + 1,5 + 3,0 + 2,8 + 15 + 0,5} = 17,96 \%$$

2. Маса тіста із 100 кг борошна, $G_{\text{т}}$, кг розраховується за формулою (6.20):

$$G_{\text{т}} = \frac{127,88 * (100 - 17,96)}{(100 - 40,5)} = 155,88 \text{ кг}$$

3. Втрати борошна до замішування тіста, $B_{\text{б}}$, % розраховується за формулою (6.23):

$$B_{\text{б}} = 0,05 * \frac{100 - 14,5}{100 - 34,5} = 0,196 \%$$

4. Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, % розраховується за формулою (6.22):

$$B_{\text{т}} = 0,05 * \frac{100 - 14,5}{100 - 34,5} = 0,055 \%$$

5. Затрати при бродінні напівфабрикатів, $Z_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.23):

$$Z_{\text{бр}} = \frac{0,95 * 3,1(155,88 - 49,74)(100 - 17,96)}{1,96 * 100(100 - 34,5)} = 1,929 \%$$

6. Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, % розраховується за формулою (6.24):

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,80(34,50 - 14,5)}{100 - 34,50} = 0,244 \%$$

7. Затрати від упікання, $Z_{\text{уп}}$, % розраховується за формулою (6.25):

$$Z_{\text{уп}} = \frac{11(155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244))}{100} = 22,82 \%$$

8. Затрати при укладанні, $Z_{\text{укл}}$, % розраховується за формулою (6.26):

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7(155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244 + 22,82))}{100} = 1,29 \%$$

9. Затрати від усихання, $Z_{\text{ус}}$, % розраховується за формулою (6.27):

$$Z_{\text{ус}} = \frac{5(155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244 + 22,82 + 1,29))}{100} = 9,17 \%$$

10. Втрати від крихти і лому, $B_{\text{кр}}$, % розраховується за формулою (6.29):

$$B_{\text{кр}} = \frac{5(155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244 + 22,82 + 1,26 + 9,17))}{100} = 0,052 \%$$

11. Втрати від переробки браку, $B_{\text{бр}}$, % розраховується за формулою (6.30):

$$B_{\text{бр}} = \frac{5(155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244 + 22,82 + 1,26 + 9,17 + 0,052))}{100} = 0,035 \%$$

12. Вихід хліба розраховується за формулою (6.18):

$$B_{\text{хл}} = 155,88 - (0,196 + 0,055 + 1,929 + 0,244 + 22,82 + 1,26 + 9,17) = 173,24 \%$$

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

Таблиця виходів виробів

Назва виробу	Маса тіста	Плановий вихід	Розрахунковий вихід
Булочка «Зернятко» з борошна вищого сорту масою 0,110	178,48	148,0	149,81
Булочка «Краюшка» з пшеничного борошна 1 сорту та житнього сіяного, масою 0,08кг	196,1	163,0	164,23
Булочка «Осілля» з пшеничного борошна вищого сорту масою 0,120 кг	162,57	130,0	130,69
Круасан «Вершковий» з пшеничного борошна вищого сорту масою 0,06кг	155,8	172,5	173,23

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6.3 Розрахунок виробничих рецептур

6.3.1 Розрахунок виробничих рецептур приготування тіста на булочку "Осінь"

Витрати борошна за годину на заміс тіста ($G_{\text{б}}^{\text{зод}}$, кг) визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{зод}} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (6.31)$$

де $P_{\text{зод}}$ - година продуктивність печі, кг/год,
 $B_{\text{хл}}$ - плановий вихід виробів, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{зод}} = \frac{2268 \cdot 100}{130,0} = 174,46 \text{ кг}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста (E_T , кг) визначаємо за формулою:

$$E_T = \frac{e_m \cdot V_d}{100} \quad (6.32)$$

де V_d - геометричний об'єм діжі, л;

e_m - кількість борошна на 100л геометричного об'єму, кг.

$$E_T = \frac{31 \cdot 250}{100} = 77,5$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{\text{пер}}$) визначаємо за формулою:

$$K_{\text{пер}} = \frac{E_T}{100} \quad (6.33)$$

$$K_{\text{пер}} = \frac{77,5}{100} = 0,77$$

Ритм замісу тіста (r_3 , хв) визначаємо за формулою:

$$r_3 = \frac{E_T \cdot 60}{G_{\text{б}}^{\text{зод}}} \quad (6.34)$$

$$r_3 = \frac{77,5 \cdot 60}{174,46} = 26,65 \text{ хв}$$

Таблиця 4.12

Виробнича рецептура приготування тіста на булочку «Ранкову»

Назва сировини	Маса	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в/с	77,0	76,23	0,77
Дріжджова суспензія	7,7	7,7	-
Розчин солі	4,62	4,62	-
Розчин цукру	1,4	1,4	-
Маргарин столовий	1,54	1,54	-
Сушені овочі	1,15	1,15	-
Покращувач XXL	0,31	0,31	-
Вода	29,77	29,77	-
Разом	123,49	123,49	0,77

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

Технологічний режим приготування тіста на булочку "Осінь"

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	26-27
Вологість	%	40,0
Кінцева кислотність	Град	3,0
Тривалість бродіння	Хв.	40,0
Маса шматків тіста	Кг	0,135
Тривалість остаточного вистоювання	Хв	30,0
Температура у вистійній шафі	°С	35-40
Температура пекарної камери	°С	200-210
Тривалість випікання	Хв	15
Температура заморожування	°С	-30-40

Масу шматків тіста, ($g_{т.з.}$, кг) з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою:

$$g_{т.з.} = \frac{G_{xl} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{yn}) \cdot (100 - G_{yc})} \quad (6.35)$$

де G_{xl} – маса готового виробу, кг;

G_{yn} – упікання, %;

G_{yc} – усихання, %.

$$g_{т.з.} = \frac{0,06 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10) \cdot (100 - 3,5)} = 0,069 \text{ кг}$$

6.3.2 Розрахунок виробничих рецептур приготування тіста на булочку "Краюшка"

Витрати борошна за годину на заміс тіста (G_6^{zod} , кг) визначаємо за формулою (6.31):

$$G_6^{zod} = \frac{103,68 \cdot 100}{163} = 63,61 \text{ кг}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста (E_T , кг) визначаємо за формулою (6.32):

$$E_T = \frac{36 \cdot 120}{100} = 43,2$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{пер}$) визначаємо за формулою (6.33):

$$K_{пер} = \frac{43,2}{100} = 0,43$$

Коефіцієнт перерахунку заварки $K_{зав}$, розраховують за формулою :

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

$$K_3 = \frac{V}{G_3} \quad (6.36)$$

де V – робочий об'єм діжі, л;
G₃ – кількість заварки, кг.

$$K_{зав} = \frac{250}{89,72} = 2,78$$

Таблиця 6.13

Виробнича рецептура приготування тіста на булочку «Краюшка»

Назва сировини	Заварка	Тісто	На оброблення
Борошно житнє сіяне	22,24	19,35	-
Борошно пшеничне І с	-	16,77	0,43
Дріжджі пресовані	-	1,0	-
Сіль кухонна	5,8	-	-
Солод житній ферментований	19,46	-	-
Ячмінний екстракт	11,12	-	-
Суміш насіння	13,9	-	-
Сироп цукровий	-	4,6	-
Суша пшенична клейковина	-	0,92	-
Закваска рідка	-	0,69	-
Вода	176,86	2,6	-
Заварка	-	114,7	-
Разом	249,38	160,63	0,43

Таблиця 6.14

Технологічний режим приготування тіста на Булочку «Краюшка»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Заварка	Тісто
Початкова температура	°С	85,0	27
Вологість	%	75,0	47
Кінцева кислотність	град	-	2,5
Маса шматків тіста	кг	-	0,092
Тривалість бродіння	хв	-	15
Тривалість вистоювання	хв	-	40
Температура у вистійній шафі	°С	-	35-40
Температура пекарної камери	°С	-	230
Тривалість випікання	хв	-	15

Масу шматків тіста, (g_{т.з.}, кг) з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою (6.35):

$$g_{шм}^m = \frac{0,080 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10) \cdot (100 - 3,5)} = 0,092 \text{ кг}$$

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

6.3.3 Розрахунок виробничих рецептур приготування тіста на круасан «Вершковий»

Витрати борошна за годину на заміс тіста ($G_b^{zod}, кг$) визначаємо за формулою (6.31):

$$G_b^{zod} = \frac{58,9 \cdot 100}{172,5} = 34,14 кг$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста ($E_T, кг$) визначаємо за формулою (6.32):

$$E_T = \frac{30 \cdot 120}{100} = 36$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{пер}$) визначаємо за формулою (6.33):

$$K_{пер} = \frac{36,0}{100} = 0,36$$

Таблиця 6.15

Виробнича рецептура приготування тіста на круасан «Вершковий»

Назва сировини	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в/с	36,0	
Дріжджова суспензія	8,64	0,36
Сольовий розчин	2,07	-
Ячний порошок	2,16	-
Покращувач "Винер ноте"	5,4	-
Лимонний ароматизатор	0,18	-
Маргарин	-	17,17
Вода	5,06	-
Разом	59,51	17,53

Таблиця 6.16

Технологічний режим приготування тіста на круасан «Вершковий»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	20-23
Вологість тіста	%	35,0
Кінцева кислотність	град	2,5
Маса шматків тіста	кг	0,060
Тривалість бродіння	хв	30,0
Тривалість вистоювання	хв	25,0
Температура у вистійній шафі	°С	35 -40
Температура пекарної камери	°С	230-240
Тривалість випікання	хв	17,0

Масу шматків тіста, ($g_{т.з.}$, кг) з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою (6.35):

$$g_{шм}^m = \frac{0,060 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11) \cdot (100 - 3,5)} = 0,070_{кг}$$

6.3.4 Розрахунок виробничих рецептур приготування тіста для булочки «Зернятко»

Витрати борошна за годину на заміс тіста (G_{ϕ}^{zod} , кг) визначаємо за формулою (6.31):

$$G_{\phi}^{zod} = \frac{237,6 \cdot 100}{148,0} = 160,54_{кг}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста (E_T , кг) визначаємо за формулою (6.32):

$$E_m = \frac{30 \times 260}{100} = 78_{кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{пер}$) визначаємо за формулою (6.33):

$$K_{оіж} = \frac{78}{100} = 0,78$$

Перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури приготування тіста на коефіцієнт перерахунку 0,78.

Таблиця 6.17

Виробнича рецептура приготування тіста на булочку «Зернятко»

Сировина і напівфабрикат	Фази технологічного процесу тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	78,0
Дріжджова суспензія	3,51
Сольовий розчин	3,9
Цукровий розчин	3,9
Маргарин столовий	1,97
СПК	2,1
Лецитин	0,35
Суміш пророщених зерен	3,9
Вода	36,88
Разом	134,72

Технологічний режим приготування тіста на булочки «Зернятко»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	26 -27
Вологість	%	43,5
Кінцева кислотність	град	3,0
Тривалість бродіння	хв	40,0
Маса шматків тіста	кг	0,142
Тривалість остаточного вистоювання	хв	30,0
Температура у вистійній шафі	°С	35-40
Температура пекарної камери	°С	200-210
Тривалість випікання	хв	10-13

Масу шматків тіста, ($g_{ш.з.}$, кг) з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховуємо за формулою (6.35):

$$g_{ш.з.}^m = \frac{0,110 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11) \cdot (100 - 3,5)} = 0,142 \text{ кг}$$

6.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_6^{\text{доб}}$, кг) розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = \frac{P_n^{\text{доб}} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (6.37)$$

де $P_n^{\text{доб}}$ – добова потужність печі, кг;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{\text{доб}}$, кг) розраховують за формулою:

$$G_{сир}^{\text{доб}} = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (6.38)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, кг.

6.4.1 Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Осілля»

Добові витрати борошна ($G_6^{\text{доб}}$, кг) розраховуються за формулою (6.37):

$$G_6^{\text{доб}} = \frac{5216,4 \cdot 100}{130} = 4012,6 \text{ кг / доб}$$

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{\text{доб}}$, кг) розраховуються за формулою (6.38):

- дріжджі пресовані $G_{д.п.}^{\text{доб}} = \frac{4012,6 \cdot 2,5}{100} = 100,31 \text{ кг / доб}$

- сіль харчова $G_c^{\text{доб}} = \frac{4012,6 \cdot 1,5}{100} = 60,19 \text{ кг / доб}$

- цукор білий кристалычний $G_{ц}^{доб} = \frac{4012,6 \cdot 2,0}{100} = 80,25 \text{ кг} / \text{доб}$
- маргарин столовий $G_{м}^{доб} = \frac{4012,6 \cdot 2,0}{100} = 80,25 \text{ кг} / \text{доб}$
- покращувач XXL $G_{покр.}^{доб} = \frac{4012,6 \cdot 0,4}{100} = 16,05 \text{ кг} / \text{доб}$
- овочі сушені $G_{овочы}^{доб} = \frac{4012,6 \cdot 1,5}{100} = 60,19 \text{ кг} / \text{доб}$

6.4.2 Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Краюшка»

Добові витрати борошна ($G_b^{доб}$, кг) розраховуються за формулою (6.37):

$$G_{ж.б.}^{доб} = \frac{2384,64 \cdot 53}{165} = 765,98 \text{ кг} / \text{доб}$$

$$G_{пш.б.}^{доб} = \frac{2384,64 \cdot 40}{165} = 578,09 \text{ кг} / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{доб}$, кг) розраховуються за формулою (6.38):

- дріжджі пресовані $G_{д.л.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 2,2}{100} = 29,57 \text{ кг} / \text{доб}$
- сіль харчова $G_c^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 2,1}{100} = 28,23 \text{ кг} / \text{доб}$
- солод житній ферментований $G_{сол}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 7,0}{100} = 94,08 \text{ кг} / \text{доб}$
- ячмінний екстракт $G_{яч.екс.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 4,0}{100} = 53,76 \text{ кг} / \text{доб}$
- суміш насіння $G_{с.н.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 5,0}{100} = 67,20 \text{ кг} / \text{доб}$
- сироп цукровий $G_{цукр.с.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 10,0}{100} = 1344,07 \text{ кг} / \text{доб}$
- суха пшенична клейковина $G_{пш.кл.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 2,0}{100} = 26,88 \text{ кг} / \text{доб}$
- рідка закваска $G_{р.закв.}^{доб} = \frac{1344,07 \cdot 1,5}{100} = 20,16 \text{ кг} / \text{доб}$

6.4.3 Розрахунок добових витрат сировини для круасана «Вершкового»

Добові витрати борошна ($G_b^{доб}$, кг) розраховуються за формулою (6.37):

$$G_b^{доб} = \frac{1354,93 \cdot 100}{172,5} = 785,47 \text{ кг} / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини ($G_{сир}^{доб}$, кг) розраховуються за формулою (6.38):

- дріжджі пресовані $G_{д.л.}^{доб} = \frac{785,47 \cdot 8,0}{100} = 62,84 \text{ кг} / \text{доб}$
- сіль харчова $G_c^{доб} = \frac{785,47 \cdot 1,5}{100} = 12,32 \text{ кг} / \text{доб}$
- яєчний порошок $G_{яєч.мел}^{доб} = \frac{785,47 \cdot 2,88}{100} = 22,62 \text{ кг} / \text{доб}$

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

- покращувач "Винер Ноте" $G_{покp.}^{доб} = \frac{785,47 \cdot 15}{100} = 117,82 \text{ кг / доб}$
- лимонний ароматизатор $G_{лимар.}^{доб} = \frac{785,47 \cdot 0,5}{100} = 3,93 \text{ кг / доб}$
- маргарин для прокатування $G_{лимар.}^{доб} = \frac{785,47 \cdot 48,74}{100} = 382,84 \text{ кг / доб}$

6.4.4 Розрахунок добових витрат сировини для булочки «Зернятко»
Добові витрати борошна ($G_b^{доб}$, кг) розраховуються за формулою (6.37):

$$G_b^{год} = \frac{5464,8 \times 100}{148,0} = 3692,43 \text{ кг / год}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (6.38):

$$\text{Дріжджі пресовані: } G_{др} = \frac{3692,43 \times 1,5}{100} = 55,38 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Сіль кухонна: } G_c = \frac{3692,43 \times 1,3}{100} = 48,0 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Цукор білий: } G_{цук} = \frac{3692,43 \times 2,5}{100} = 92,31 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Маргарин столовий: } G_{марг} = \frac{3692,43 \times 2,5}{100} = 92,31 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Суміш із пророщеного зерна: } G_{сумішг} = \frac{3692,43 \times 5,0}{100} = 184,62 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Лецитин: } G_{лецетин} = \frac{3692,43 \times 0,5}{100} = 18,46 \text{ кг / добу}$$

$$\text{Суша пшенична клейковина: } G_{сумішг} = \frac{3692,43 \times 3,0}{100} = 110,77 \text{ кг / добу}$$

Таблиця 6.19

Загальні витрати сировини

Назва сировини	Булочка «Зернятко»	Булочка «Краюшка»	Булочка «Осілля»	Круасан «Вершко-вий»	Разом
Борошно пшеничне в/с	3692,43	-	8025,2	785,47	12503,10
Борошно пшеничне 1с	-	1156,18	-	-	1156,18
Борошно житнє сіяне	-	1531,96	-	-	1531,96
Дріжджова суспензія	58,46	59,14	200,62	62,84	381,06
Сіль	50,67	56,46	120,38	12,32	239,83
Цукор білий	97,44	-	160,5	-	257,94
Маргарин столовий	97,44	-	160,5	-	257,94
Лецитин	18,46	-	-	-	18,46

Маргарин для		-	-	382,84	382,84
--------------	--	---	---	--------	--------

листяного тіста					
Суміш пшениці	194,89	-	-	-	194,89
Солод житній ферментований		188,16	-	-	188,16
Ячмінний екстракт		107,52	-	-	107,52
Суміш насіння		134,4	-	-	134,4
Сироп цукровий		268,14	-	-	268,14
Суша пшенична клейковина	110,77	53,76	-	-	164,53
Закваска рідка		40,32	-	-	40,32
Сушені овочі		-	120,38	-	120,38
Ячний порошок		-	-	22,62	22,62
Лимонний ароматизатор		-	-	3,93	3,93
Покращувач 'Винер ноте'		-	-	117,82	117,82
Покращувач XXL		-	32,10	-	32,10

Складський запас сировини ($G_{скл}$, кг) визначаємо за формулою:

$$G_{скл} = G_c^{доб} \cdot t; \quad (6.39)$$

де t - термін зберігання сировини на складі.

Площу ($S, м^2$) для тарного зберігання сировини розраховуємо за формулою:

$$S = \frac{G_{скл}}{\rho} \quad (6.40)$$

де $G_{скл}$ - складський запас сировини, кг; ρ - норма навантаження

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

сировини на 1 м².

Таблиця 6.20

Запас сировини і вид його зберігання

Назва сировини	Добові витрати	Запас, діб	Запас сировини, т	Умови зберігання
Борошно пшеничне в/с	12503,10	7	87,5	У силосах
Борошно пшеничне 1с	1156,18	7	8,1	У силосах
Борошно житнє сіяне	1531,96	7	10,7	У силосах
Дріжджі пресовані	381,06	3	1,1	У ящиках
Сіль кухонна харчова	239,83	15	3,6	У мішках
Цукор білий	257,94	15	3,9	У мішках
Маргарин столовий	257,94	5	1,3	У ящиках
Маргарин для листкового тіста	382,84	5	1,9	У ящиках
Пророщено зерно пшениці	194,89	15	2,9	У мішках
Лецитин	18,46	15	0,3	У герметичній тарі
Солод житній ферментований	188,16	10	1,9	У герметичній тарі
Ячмінний екстракт	107,52	10	1,1	У герметичній тарі
Суміш насіння	134,4	15	2,0	У герметичній тарі
Сироп цукровий	268,14	15	4,0	У бочках
Суха пшенична клейковина	164,53	15	2,5	У герметичній тарі
Закваска рідка	40,32	15	0,6	У герметичній тарі
Сушені овочі	120,38	15	1,8	У герметичній тарі
Ячний порошок	22,62	15	0,3	У герметичній тарі
Лимонний ароматизатор	3,93	15	0,1	У герметичній тарі
Покращувач "Винер ноте"	117,82	15	1,8	У герметичній тарі
Покращувач XXL	32,0	15	0,48	У герметичній тарі

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

Для зберігання додаткової сировини тарним способом розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер F_c , m^2

$$F_c = \frac{G_{зап}}{q} \quad (6.41)$$

Площа для зберігання цукру розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{цукру} = \frac{2,65}{0,8} = 3,3 m^2$$

Площа для зберігання цукру розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{солі} = \frac{2,26}{0,8} = 2,28 m^2$$

Площа для зберігання лецитину розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{лецитину} = \frac{3,0}{0,66} = 4,55 m^2$$

Площа для зберігання молочної кислоти розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{молочк-ти} = \frac{0,07}{0,66} = 0,11 m^2$$

Площа для зберігання суміші насіння розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{сумішпрз.} = \frac{2,85}{0,66} = 4,31 m^2$$

Площа для зберігання солода житнього ферментованого розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{солода} = \frac{0,94}{0,66} = 1,42 m^2$$

Площа для зберігання ячмінного екстракту розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{ячм.екстр.} = \frac{0,53}{0,66} = 0,8 m^2$$

Площа для зберігання суміші насіння розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{насьння} = \frac{0,804}{0,54} = 1,48 m^2$$

Площа для зберігання сироп цукровий розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{сиропу} = \frac{1,95}{0,3} = 6,5 m^2$$

Площа для зберігання сухої пшеничної клейковини розраховуємо за формулою(6.41):

$$F_{пш.кл.} = \frac{2,1}{0,54} = 3,88 m^2$$

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

Площа для зберігання закваски рідкої розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{закваски}} = \frac{0,30}{0,4} = 0,75 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання сушених овочів розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{суш.овочыв}} = \frac{0,90}{0,54} = 1,66 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання яєчного порошка розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{яєчн.порошка}} = \frac{0,345}{0,54} = 0,64 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання лимонного ароматизатора розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{ароматиз}} = \frac{0,06}{0,4} = 0,15 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання покращувача "Винер Ноте" розраховуємо за формулою(6.41):

$$F_{\text{ВинерНоте}} = \frac{1,80}{0,4} = 4,5 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання покращувача "XXL" розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{XXL}} = \frac{0,24}{0,4} = 0,6 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання маргарину для листкового тіста в холодильній камері: розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{маргарин}} = \frac{1,9}{0,9} = 2,1 \text{ м}^2$$

Площа для зберігання маргарину та дріжджів в холодильній камері розраховуємо за формулою (6.41):

$$F_{\text{маргарин}} = \frac{0,88}{0,9} = 0,97 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{дріжджів}} = \frac{0,45}{0,8} = 0,56 \text{ м}^2$$

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

Добова потужність заводу становить – 14,39 т.

Отже, площа хлібосховища становить:

$$14,39 \times 12 = 172,68 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$172,680 \times 0,2 = 34,53$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

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

- ремонту контейнерів – 15 – 25 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м²;
- диспетчера – 8 м²;
- комірників готової продукції – 8 м²;
- вантажників – 24 м²;

8 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

8.1.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість тканинних силосів для безтарного зберігання борошна вищого сорту N, шт., розраховують за формулою

$$N = \frac{G_{\sigma}^{доб} \cdot n}{Q} \quad (6.42)$$

де $G_{\sigma}^{доб}$ – витрати борошна за добу, т ;

Q – місткість одного силосу, т;

n — термін зберігання борошна на підприємстві, дів (приймається від 3 до 7).

Для розрахунку кількості бункерів обираємо тканинний силос місткістю 20 т.

Розраховуємо кількість тканинних силосів для борошна пшеничного вищого сорту за формулою (6.42):

$$N = \frac{8,5 \cdot 7}{19,1} = 3,1 \text{ прийmemo 4 силоса}$$

Розраховуємо кількість тканинних силосів для борошна житнього сіяного за формулою (6.42) :

$$N = \frac{0,76 \cdot 7}{19,1} = 0,4 \text{ прийmemo 1 силос}$$

Розраховуємо кількість тканинних силосів для пшеничного першого сорту за формулою (6.42):

$$N = \frac{0,58 \cdot 7}{19,1} = 0,3 \text{ прийmemo 1 силос}$$

Технічна характеристика на тканинні силоси наведено в таблиці 7.1

Підготовка цукрового розчину:

Застосовуємо цукоророзчинник СЖР.

Об'єм місткості для зберігання цукру:

$$V_{\text{мцук}} = \frac{G_{\text{цук_доб}} \times (1 \times X)}{\rho}, \quad (6.43)$$

де $G_{\text{цук_доб}}$ — добова витрата цукру, кг/добу;

$\rho_{\text{ц}}$ — густина цукрового розчину, кг /1000кг розчину;

$$V_{\text{мцук}} = \frac{0,177 \times (1 + 1,2)}{1,23} = 0,32 \text{ м}^3$$

Підготовка дріжджової суспензії:

Для готування дріжджової суспензії передбачена пропелерна мішалка X-14 місткістю 340 л.

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

Об'єм місткості для зберігання дріжджової суспензії:

$$V_{\text{мдр-сусп}} = \frac{0,151 \times (1 + 1,2)}{2} = 0,17 \text{ м}^3$$

Зберігання солі:

Для готування й зберігання сольового розчину застосовуємо установку Т1-ХСТ. На виробництво сольовий розчин подається насосом А2 -ШНК-10.

$$V_{\text{мсол}} = \frac{0,151 \times (1 + 1,2)}{1,2} = 0,28 \text{ м}^3$$

Для зберігання цієї сировини обрані витратні ємності ХЕ-45 місткістю 1 м^3 . Розраховуємо їх кількість для кожного виду сировини:

$$N = V_{\text{м}} / V, \quad (6.44)$$

V — об'єм обраної місткості, м^3 .

Отже, для зберігання дріжджової суспензії:

$$N = 0,17 / 1,0 = 0,17 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 шт.

для зберігання цукрового розчину:

$$N = 0,32 / 1,0 = 0,32 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 шт.

для зберігання сольового розчину:

$$N = 0,28 / 1,0 = 0,28 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 шт.

8.2.2 Розрахунок обладнання для силосно -просіювального відділення

Розраховуємо кількість борошняних ліній для кожного виду борошна за формулою:

$$N = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \quad (6.45)$$

$G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - годинні витрати борошна одного сорту по хлібзаводу, т/год;

$Q_{\text{б}}^{\text{год}}$ - годинна продуктивність борошняної лінії, т /год (приймають на 5-10% меншою за продуктивність просіювача).

Обираємо просіювач типу «ПТ-1500» з продуктивністю по борошну 1,5 т /год. Відповідно, продуктивність борошняної лінії по пшеничному борошну має бути 1,35.

Кількість борошняних ліній для борошна визначаємо по формулі (6.46):

пшеничного вищого сорту $N_{\text{б.л.}} = 0,34 / 1,35 = 0,25$, приймаємо один просіювач;

пшеничного першого сорту $N_{\text{б.л.}} = 0,025 / 1,35 = 0,018$, приймаємо один просіювач;

житнього сіяного борошна $N_{\text{б.л.}} = 0,033 / 1,35 = 0,024$, приймаємо один просіювач.

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

Необхідний об'єм виробничого бункера обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_6^{год} \times t}{\rho_6}, \text{ м}^3 \quad (6.46)$$

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

t – запас борошна у силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_6 = 650 \text{ кг/м}^3$

Ємкість виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше 2 год.

Згідно вимог розрахунку обираємо виробничий бункер марки ХЕ – 112, з об'ємом силосу згідно з технічними характеристиками – 2,7 м². Технічна характеристика на виробничий бункер наведено в таблиці 7.1.

Необхідний об'єм виробничого бункера для борошна визначаємо по формулі (6.46):

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: V_c = \frac{169,47 \times 2}{660} = 0,51 \text{ м}^3$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: V_c = \frac{174,46 \times 2}{660} = 0,52 \text{ м}^3$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: V_c = \frac{63,46 \times 2}{660} = 0,19 \text{ м}^3$$

$$\text{Для круасана «Вершкового»}: V_c = \frac{34,14 \times 2}{660} = 0,11 \text{ м}^3$$

Кількість бункерів розраховуємо:

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: N_{\text{сил}} = \frac{0,51}{2,7} = 0,18 \text{ м}^3, \text{ приймаємо 1 бункер.}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: N_{\text{сил}} = \frac{0,52}{2,7} = 0,19 \text{ м}^3, \text{ приймаємо 1 бункер.}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: N_{\text{сил}} = \frac{0,19}{2,7} = 0,07 \text{ м}^3, \text{ приймаємо 1 бункер.}$$

$$\text{Для круасана «Вершкового»}: N_{\text{сил}} = \frac{0,11}{2,7} = 0,04 \text{ м}^3, \text{ приймаємо 1 бункер.}$$

8.3.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок об'ємів машин для приготування рідких напівфабрикатів та їх місткостей для дозрівання здійснюється згідно з такою формулою:

$$V_{\text{нф}} = \frac{M_{\text{нф}}^{\text{хв}} \times t_{\text{бр}}^{\text{нф}} \times 60 \times (1 + x) \times k}{\rho} \quad (6.47)$$

де $M_{\text{нф}}^{\text{хв}}$ - хвилинна витрата рідкої фази., кг /хв;

$t_{\text{бр}}^{\text{нф}}$ - тривалість приготування чи дозрівання відповідного напівфабрикату, год;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг /дм³;

x - коефіцієнт збільшення об'єму,

k - коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикатів попереднього приготування.

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

Розрахунок машини для замішування (приготування живильної суміші) рідкої закваски проводимо за формулою (6.47):

$$G_{xg}^3 = K_{xg} \cdot n \cdot m = 0,8 \cdot 1 \cdot 89,72 = 7.1 \text{ кг},$$

де n – кількість печей;

m – кількість рідкої закваски із пофазної рецептури

Об'єм машини необхідний для приготування заварки розраховуємо за формулою (6.47):

$$V_{зав} = \frac{7.1 \times 10 \times 60(1 + 1,1) \cdot 1,5}{1,05} = 127,8 \text{ дм}^3$$

Для приготування заварки використовуємо ферментатор марки ЈасТL-225

Технічна характеристика на ферментатор наведено в таблиці 7.1.

Розрахунок ємкості для бродіння також проводимо за формулою :

$$V_3 = \frac{7.1 \cdot 1 \cdot 60 \cdot (1 + 0,5) \cdot 2}{0,8} = 1597,5 \text{ дм}^3.$$

За довідковою літературою вибираємо місткості для заварки ХЄ -44

$$N = \frac{1433}{1500} = 0,95 \text{ шт. приймаємо } 1 \text{ шт}$$

8.4.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин.

Продуктивність тістомісильної машини Sigma silver VE 250 – для булочки «Осілля», булочки «Зернятко», Sigma silver VE 120 для булочки «Краюшка» та круасана «Вершковий» періодичної дії Р, кг, розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \times g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}}, \quad (6.48)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату, замішуваного в діжі, кг;

$\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{\text{доп}}$ – тривалість допоміжних операцій, хв (1-3 хв).

Для булочки «Осілля»: $P = \frac{60 \times 123,49}{11 + 3} = 529,24 \text{ кг}.$

Для булочки «Зернятко»: $P = \frac{60 \times 134,37}{60 \times 134,37} = 620,17 \text{ кг}.$

Для булочки «Краюшка»: $P = \frac{60 \times 160,23}{10 + 3} = 801,15 \text{ кг}.$

Для круасана «Вершковий»: $P = \frac{60 \times 59,51}{9 + 3} = 357,06 \text{ кг}.$

Розраховуємо максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_6^{\text{д}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{д}} = \frac{V_6 \times q}{100}, \quad (6.49)$$

де V_6 – об'єм діжі, дм^3 ;

q – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

Для булочки «Осілля»: $G_6^{\text{д}} = \frac{250 \times 32}{100} = 80 \text{ кг}.$

Для булочки «Зернятко»: $G_6^{\text{д}} = \frac{250 \times 32}{100} = 80 \text{ кг}.$

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочки «Краюшка»: $G_{\frac{д}{б}} = \frac{120 \times 36}{100} = 43,2$ кг.

Для круасана «Вершковий»: $G_{\frac{д}{б}} = \frac{120 \times 32}{100} = 38,4$ кг.

Кількість діж для забезпечення годинної продуктивності печі $D_{\text{год}}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\frac{б}{б}}^{\text{год}}}{G_{\frac{д}{б}}}, \quad (6.50)$$

де $G_{\frac{б}{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари), кг/год.

Для булочки «Осілля»: $D_{\text{год}} = \frac{174,46}{80} = 2,2$ шт.

Для булочки «Зернятко»: $D_{\text{год}} = \frac{169,47}{80} = 2,11$ шт.

Для булочки «Краюшка»: $D_{\text{год}} = \frac{58,44}{43,2} = 1,35$ шт.

Для круасана «Вершковий»: $D_{\text{год}} = \frac{34,15}{38,4} = 0,89$ шт.

Ритм замішування напівфабрикату знаходять за формулою:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}, \quad (6.51)$$

Для булочки «Осілля»: $r = \frac{60}{2,2} = 27,2$ хв.

Для булочки «Зернятко»: $r = \frac{60}{2,11} = 28,43$ хв.

Для булочки «Краюшка»: $r = \frac{60}{1,35} = 44,4$ хв.

Для круасана «Вершковий»: $r = \frac{60}{0,89} = 67,4$ хв.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{\text{т.м.}}^{\text{пш}}$, хв, визначаємо за формулою:

$$\tau_{\text{т.м.}}^{\text{пш}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{зач}}, \quad (6.52)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв (1-3хв);

Для булочки «Осілля»: $\tau = 11 + 3 = 14$ хв.

Для булочки «Зернятко»: $\tau = 10 + 3 = 13$ хв.

Для булочки «Краюшка»: $\tau = 9 + 3 = 12$ хв.

Для круасана «Вершковий»: $\tau = 7 + 3 = 10$ хв.

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів $N_{\text{т.м.}}$, шт., визначаємо за формулою:

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{\tau}{r}, \quad (6.53)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

Для булочки «Осілля»: $N = \frac{14}{27,2} = 0,51$ шт., приймаємо одну машину;

Для булочки «Зернятко»: $N = \frac{13}{28,43} = 0,45$ шт., приймаємо одну машину;

Для булочки «Краюшка»: $N = \frac{12}{44,4} = 0,3$ шт., приймаємо одну машину;

Для круасана «Вершковий»: $N = \frac{10}{67,4} = 0,15$ шт., приймаємо одну

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машину;

Приймаємо Sigma silver VE 250 – для булочки «Осінь» та булочки «Зернятко» по одній тістомісильній машині Sigma silver VE 120 для булочки «Краюшка» та круасана «Вершковий» – дві тістомісильні машини.

Технічна характеристика на тістомісильні машини наведено в таблиці 7.1.

8.5.5 Обладнання для оброблення тістових заготовок

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{Т.З}$, шт/хв, обраховуємо за формулою:

$$N_{Т.З} = \frac{P_{год}}{60 \times g}, \quad (6.54)$$

де $P_{год}$ – година продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

$$\text{для булочки "Зернятко"} \quad N_{Т.З} = \frac{237,6}{60 \times 0,110} = 36 \text{ шт}$$

$$\text{для булочки "Осінь"} \quad N_{Т.З} = \frac{226,8}{60 \times 0,120} = 32 \text{ шт}$$

$$\text{для булочки «Краюшка»} \quad N_{Т.З} = \frac{103,68}{60 \times 0,08} = 22 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{N_{Т.З} \times K}{P}, \quad (6.55)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинки тісто подільника і відбраковування шматків ($K = 1,04 - 1,05$);

P – продуктивність тістоподільника згідно технічної характеристики, шт/хв.

$$\text{Для булочки "Зернятко":} \quad N = \frac{36 \times 1,04}{60} = 0,6 \text{ шт,}$$

$$\text{Для булочки «Осінь»}: \quad N = \frac{32 \times 1,04}{60} = 0,55 \text{ шт,}$$

Приймаємо по одному подільно-округлювальному автомату марки А2-ХЛ1-С9. Технічна характеристика на подільно-округлювальний автомат наведено в таблиці 7.1.

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: \quad N = \frac{22 \times 1,04}{25} = 0,91 \text{ шт,}$$

Приймаємо одну тістоподільну машину марки IBIS DTZ для булочки «Осінь» та одну машину для булочки «Зернятко».

Формувальна машина для круасана «Вершковий»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{Т.З}$, шт/хв, обраховуємо за формулою (6.54):

$$N_{Т.З} = \frac{58,91}{60 \times 0,060} = 16,3 \text{ приймаємо } 17 \text{ шт.}$$

Кількість формувальних машин N , шт., розраховуємо за формулою (6.55) враховуючи продуктивність формувальної машини:

$$N = \frac{17 \times 1,04}{30} = 0,59 \text{ шт,}$$

Приймаємо одну формувальну машину марки Croumat.

Технічна характеристика на формувальну машину наведено в таблиці 7.1.

6.8.6 Остаточне вистоювання

Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Ємкість

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

вистійної шафи, у шматках тіста

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_с}, \quad (6.56)$$

де $P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг /год;
 t — тривалість вистоювання, хв; $g_с$ — маса виробів, кг.

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: P_{ш} = \frac{237,6 \cdot 30}{60 \cdot 0,110} = 1080 \text{шт}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: P_{ш} = \frac{226,8 \cdot 30}{60 \cdot 0,120} = 945 \text{шт}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: P_{ш} = \frac{103,68 \cdot 40}{60 \cdot 0,08} = 864 \text{шт}$$

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: P_{ш} = \frac{58,91 \cdot 25}{60 \cdot 0,060} = 409 \text{шт}$$

Необхідна кількість кошиків у вистійній шафі:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_к \cdot N_n}, \quad (6.57)$$

де $n_к$ — кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;
 N_n — кількість полиць на вагонетці.

Кількість тістових заготовок на вагонетці вистійної шафи

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: N_{роб} = \frac{1080}{5 \cdot 8 \cdot 18} = 1,5 \text{ приймаємо } 2 \text{шт}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: N_{роб} = \frac{945}{5 \cdot 7 \cdot 18} = 1,5 \text{ приймаємо } 2 \text{шт}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: N_{роб} = \frac{864}{4 \cdot 6 \cdot 18} = 2 \text{шт.}$$

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: N_{роб} = \frac{409}{5 \cdot 4 \cdot 18} = 1,14 \text{ приймаємо } 2 \text{шт.}$$

Обираємо вистійну шафу марки Mondial Forni CL 133373. Так як дана вистійна шафа вміщає 3 вагонетки, тому встановлюємо в пекарні 3 вистійні шафи.

Технічна характеристика на вистійну шафу наведено в таблиці 7.1.

8.6.6 Розрахунок місткостей хлібосховища та експедиції

Кількість лотків за годину (L , шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою:

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (6.58)$$

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

n — місткість лотка, кг;

q — маса одного виробу, кг.

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: L = \frac{237,6}{25 \times 0,110} = 87 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: L = \frac{226,8}{25 \times 0,120} = 76 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: L = \frac{103,68}{25 \times 0,08} = 52 \text{шт.}$$

					Арк.
					95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: L = \frac{58,91}{30 \times 0,060} = 33 \text{шт.}$$

Кількість лотків ($N_{год}$, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою:

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (6.59)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: N_{год} = \frac{87}{8} = 10,87 \approx 11 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: N_{год} = \frac{76}{8} = 9,5 \approx 10 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: N_{год} = \frac{52}{8} = 6,5 \approx 7 \text{шт.}$$

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: N_{год} = \frac{33}{8} = 4,1 \approx 5 \text{шт.}$$

Ритм заповнення лотків (τ , хв) розраховується за формулою

$$\tau = \frac{60}{N_{год}} \quad (6.60)$$

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: r = \frac{87}{11} = 7,9 \text{год}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: r = \frac{76}{10} = 7,6 \text{год}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: r = \frac{52}{7} = 7,4 \text{год}$$

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: r = \frac{33}{5} = 6,6 \text{год}$$

Потрібна кількість лотків (N_i , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою:

$$N_i = \frac{P_{год} T}{n q k} \quad (6.61)$$

$$\text{Для булочки «Зернятко»}: N_i = \frac{(237,6 \times 6)}{25 \times 0,110 \times 8} = 64,8 \approx 65 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Осілля»}: N_i = \frac{(226,8 \times 6)}{25 \times 0,120 \times 8} = 56,7 \approx 57 \text{шт.}$$

$$\text{Для булочки «Краюшка»}: N_i = \frac{(103,68 \times 6)}{25 \times 0,08 \times 8} = 38,88 \approx 39 \text{шт.}$$

$$\text{Для круасана «Вершковий»}: N_i = \frac{(58,91 \times 6)}{30 \times 0,06 \times 8} = 24,54 \approx 25 \text{шт.}$$

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

Розрахунок лотків для зберігання заморожених виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг /год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість лотків
				лотків	Вагонеток			
REAL Forni SP	Булочка «Зернятко»	237,6	25 /2,73	7	1	7,9	6	65
REAL Forni SP	Булочка «Осілля»	226,8	25/2,98	6	0	7,6	6	57
REAL Forni SP	Булочка «Краюшка»	103,68	25/199	2		7,4	6	39
REAL Forni SP	Круасан «Вершковий»	58,91	30/1,78	3		6,6	6	25
Разом								186

До загальної розрахованої кількості вагонеток треба додати ще 30% з урахуванням того, що ця кількість може розміщуватися у приміщенні санітарного їх оброблення, в експедиції або торгівельній мережі.

$$N_i = 186 + 56(30\%) = 242шт.$$

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 7.1- специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1.	Силос тканинний	6		Місткість 20т
2.	Просіювач	4	ПТ-1500	Продуктивність 1,5т частота обертання вала – 750 об/хв. Діаметр отворів сита – 1,8, 2,0, 2,2мм Вага – 75кг Напруга – 380В Габаритні розміри – 1200х380х550
3.	Просіювач для цукру	1	ПБ-600	Швидкість просіювання – 600кг/год Ємність бункера – 70кг Розмір отворів сита – 0,3-0,6мм Розміри - 870х610х810
4.	Виробничий силос	4	ХЕ-112	Об'єм 2,7м ³
5.	Ферментатор	1	Яс TL - 225	Об'єм резервуара – 450л Корисна ємність – 225л Потужність 4,2 Квт Напруга – 400В Вага – 420кг
6.	Ємність для бродіння заварки	1	ХЄ-44	Місткість 2,1м ³ D=1500мм H=1350мм
7.	Тістомісильна машина	2	Sigma silver VE-250	Місткість – 250л Потужність – 11.7 Квт Вага 1015 кг Напруга – 400В 1350х2000х1950

Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
13	Вистійна шафа	3	Mondial Forni CL 133373	Габаритні розміри - 3730×1330×2300 Місткість вистійної шафи – 2 вагонетки Кількість дверей - 1
14	Піч	6	REAL Forni SP	Габаритні розміри : 1420/1900 /2950 Область для випікання – 8,6/9,7м Потужність – 45кВт
15	Льодогенератор	1		Продуктивність – 70кг/год Габаритні розміри 54х62х81/93 см Вага – 25кг

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Продовження таблиці 8.1

Метрологічне забезпечення якості продукції

Стадії технологічного процесу, що контролюються	Найменування приладів вимірювання	Границі показів за шкалою	Інтервали зважування	Клас точності, ціна поділки, похибка
7.Визначення температури і вологості в напівфабрикатах і готових	термометри технічні	0-100°C ТС-4 чи рідинні тип Н від 0-100°C	0-100°C 0-50°C 0-100°C	ціна поділки 1°C похибка ±1 °C
	термометр скляний ТЛ-21-Б	0 -360°C №2	0-100 °C	ціна поділки 1°C похибка ±1°C
	термометр для складів ТС-7		-10±60	ціна поділки 1°C похибка ±1°C
	Прилад ВЧ в комплекті з контактними метрам скляним			похибка. вимірювання вологи 2%
8. Контроль температури і Відносної Вологості повітря в камері для вистоявання	Гігрометр ГС -210 гігрометр-психрометр ВИТ-	5-40°C 5-40 °C	5-40°C відносна вологість від 0-90 %	±1°C ±3%
9.Контроль температури пекарної камери	Термодатчики		-70 до 500°C	
10.Контроль Параметрів пари	манометр чий М пружинний тип МОШІ -100	Мпа 0,1; 0,16; 0,25; 0,4;		Клас точності 2,5

Технохімічний контроль – це систематичний контроль якості

									Арк.
									102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

сировини з якої виготовляють харчові продукти, контроль за ходами технологічного процесу, на всіх стадіях виробництва та контроль за якістю готової продукції.[13]

Стадії контролю включають в себе:

1. Контроль сировини напівфабрикатів що надходять на виробництво або відпускаються з виробництва;
2. Систематичний контроль якості сировини під час її зберігання;
3. Систематичний контроль сировини, підготовки її до виробництва;
4. Контроль за приготуванням напівфабрикатів;
5. Контроль за діленням, формуванням, різанням;
6. Контроль за випіканням, охолодженням та зберіганням;
7. Періодичний контроль за готовою продукцією з метою дотримання норм вказаних ГОСТ або НТД;
8. Періодичний контроль за виконанням інструкції по запобіганню потрапляння сторонніх предметів в продукт

Є три методи визначення якості продукту:

Органолептичний метод здійснюється за допомогою людського відчуття та органів, (колір, смак, запах, зовнішній вигляд, хруст) - це швидкий і поширений метод, який проводять на початку визначення якості продукту за фізикохімічними показниками, але він має недоліки, бо залежить від особистих здібностей того хто проводить органолептику. Займає мало часу не потребує приладів.[13]

Фізичні методи встановлюють значення фізичних властивостей речовини, зв'язаних з тим або іншим показником його якості, в основному користуються обладнанням оптичним, тепловим та іншими приладами.[13]

Хімічні методи визначають якість продукції і засновані на хімічних реакціях з використанням хімічних реактивів і по результатах реакції роблять висновок про якість виробу порівнюючи його з ГОСТом.[13]

Технохімічний контроль на підприємствах здійснюється в виробничих лабораторіях. Виробничі лабораторії підпорядковані головному інженеру або технологу.

Робота виробничої лабораторій складається з таких етапів:

Проведення аналізів сировини яка надходить на виробництво, як органолептичним так і фізичним методом, для порівняння з якісним посвідченням, у випадку різних даних виробничої лабораторії з даними сертифіката, проводять арбітражний метод визначення сировини що надійшла на виробництво. [13]

Контроль якості готової продукції перевіряють лабораторії на кожну партію продукції. Результати технохімічного контролю на виробництві фіксують в лабораторних журналах.

Форми журналів контролю якості:

- 1-«Журнал результатів аналізів борошна»;
- 2 -«Журнал результатів аналізів сировини»;

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 3-«Журнал результатів аналізів готової продукції»;
- 4-«Журнал рецептур та технологічних вказівок»;
- 5-«Журнал технологічного контролю виробництва»;
- 6-«Журнал обліку скляного посуду»;
- 7-«Журнал обліку металомагнітних домішок».

При проведенні технохімічного контролю керуються інструкціями НТД, ТУ, ДСТУ та ГОСТах.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.2

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне вищого, I, II сорту. Борошно житнє обдирне.	Борошновоз, склад борошна	Колі, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Хрусткість	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404	
Дріжджі хлібопекарські	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція.	Органолептично	Кожна партія
		Смак	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням	
		Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
		Кислотність	Титруванням	
Сіль кухонна	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Цукор-пісок	Склад сировини	Колір, смак, запах, сипучість.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Ячмінний екстракт	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Суміш насіння	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
		Вологість	Висушуванням	

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Солод житній	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Сироп цукровий	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вміст сухих речовин	За допомогою рефрактометра	
Суша пшенична клейковина	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Закваска рідка	Склад сировини	Колір, запах, смак.	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
		Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	
Маргарин	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Сушені овочі	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Ячний порошок	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Лимонний ароматизатор	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Покращувачі	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Напівфабрикати або стадії технологічного процесу				
Розчин солі, цукру	Ємність для розчину, перед подачею у витратні ємності	Густина розчину	Ареометричним методом	2-3 рази за зміну
Дріжджова суспензія	Ємність для розчину, перед подачею у витратні ємності	Густина розчину (концентрація)	Ареометричним методом	Кожна партія
Заварка	Ємність для бродіння Після замішування	Вологість	Експресним методом	Кожна партія
		Температура	Вимірюванням термометром	
		Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	
		Консистенція, запах	Органолептично	
Тісто	Корито для бродіння Після замішування,	Органолептична оцінка	Органолептично	Кожна ємкість
		Температура	Вимірюванням термометром	
		Вологість	Експресним методом	
		Підйомна сила	Вспливанням кульки	

Продовження таблиці 8.2

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Тісто	В кінці бродіння	Кислотність	Титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду	
Готова продукція				
Булочка овочева	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094	
		Кислотність	Титруванням	
Булочка Краюшка	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094	

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Булочка Фінська	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Пористість	Приладом Журавльова	Кожна партія
Круасан «Вершковий»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094	
		Вміст жиру	Екстракційним методом	
		Кислотність	Титруванням	
Булочка «Зернятко»	Дільниця охолодження продукції або експедиція	Форма, колір, запах, смак, стан та забарвленість скоринки, еластичність м'якушки, проміс	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 21094	
		Кислотність	Титруванням	

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО

У даному розділі коротко характеризують систему водопостачання на підприємстві (централізоване чи артезіанські свердловини), електропостачання, теплопостачання (централізоване чи автономне), холодозабезпечення, постачання палива, систему каналізації, а також розраховують витрати води та об'ємів стічних вод, електроенергії, пари, тепла та холоду, палива на технологічні потреби, виходячи з питомих витрат.

12.1 Водопостачання

У даному підрозділі описують джерело водопостачання (централізоване чи артезіанські свердловини) для технологічних та господарсько-побутових потреб підприємства, місце встановлення та функціональне призначення баків холодної й гарячої води.

Після чого наводять спосіб отримання гарячої води (нагріванням парою холодної води безпосередньо в баку гарячої води, а також за допомогою теплоутилізаторів або екоблоків для утилізації і очищення відхідних газів хлібопекарських печей. Крім цього, описують витрати води на технологічні та господарсько-побутові потреби підприємства, а також класифікацію трубопроводів, основні вимоги до якості питної води та організацію її обліку. Загальні витрати води за годину Q_B^r , м³, визначають за формулою:

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \cdot 4}{T_n}, \quad (9.1)$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т (прийнято 9,0 т); 4 — норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т (приймають від 4 до 5 м³/т); T_n — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_g^r = \frac{9 \cdot 4}{23} = 1,56 \text{ м}^3.$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r$, м³, :

$$Q_{в.п}^r = \frac{80 \cdot Q_B^r}{100}, \quad (9.2)$$

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

$$Q_{г.п}^r = \frac{80 \cdot 1,56}{100} = 1,2 \text{ м}^3.$$

Запас води в баках Q_B^3 , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \quad (9.3)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 1,56 \cdot 8 = 14,04 \text{ м}^3.$$

Запас гарячої води $Q_{в.г}^3$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^k, \quad (9.4)$$

де $Q_{в.г}^1$ — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³; $Q_{в.г}^2$

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

— аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{в.г}^1$), м³; $Q_{в.г}^к$ — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_6^r \cdot Q_B^r, \quad (9.5)$$

де Q_6^r — витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_B^r — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257}, \quad (9.6)$$

де n — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q — теплопродуктивність однієї установки (приймають для печей ФТЛ-2 — 8 кВт, для печей ХПА-40 — 9,3 кВт, для ротаційних печей -5-7 кВт. 2257 — питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (0,3 \cdot 0,75 + 0,2 \cdot 0,60 + 0,7 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,6) = 6,5 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot 6,5 = 2,6 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 7}{2257} = 0,1 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^3 = 6,5 + 1,2 + 0,1 = 7,8 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну $Q_B^д$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_B^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (9.7)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 1000 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_B^д = \frac{20 \cdot 100}{1000} = 2 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{в.г}^3 - Q_B^д) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (9.8)$$

де ρ — густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³).

$$V_x = \frac{(14,04 - 7,8 - 2) \cdot 1,1}{1} = 5 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 60 м³ розмірами 5000 x 4000 x 3000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_B^д) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (9.9)$$

Приймають $\rho = 0,984$ кг/дм³.

$$V_r = \frac{(7,8 + 2) \cdot 1,1}{0,984} = 11 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 11 м³ з розмірами 2000 x 1500 x 3000 мм.

12.2 Електропостачання

У даному підрозділі описують схему електропостачання від міських високовольтних ліній до трансформаторної підстанції (ТП) підприємства, дають пояснення щодо місця її розташування, наводять скорочений опис схеми підключення основного технологічного обладнання та освітлення до

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

електричних мереж, організації обліку електроенергії, характеризують ступінь безаварійного електропостачання основного виробництва та допоміжних дільниць.

Розрахунки витрат електроенергії на виробництво хліба та хлібобулочних виробів здійснюють залежно від обсягів виробництва продукції за звітний період і питомих норм витрат електричної енергії на 1 т продукції. Питомі витрати електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусканалагоджувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q=q \times P, \quad (9.10)$$
$$Q=7 \times 23 = 161 \text{ кВт},$$

де Q - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год, q - питомі витрати електричної енергії кВт-год, P - обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів за звітний період.

Виходячи із середніх питомих норм витрат електричної енергії на підприємствах хлібопекарної промисловості приймаємо наступні питомі норми: для пшеничних сортів хліба при виробництві на печах типу ППП $q=39$ кВт-год; для житньо-пшеничних сортів хліба при виробництві на печах типу Гостол $q=43$ кВт-год.

12.3 Теплопостачання

Тут описують схему теплопостачання підприємства (централізоване від міських тепломереж чи автономне.) У випадку централізованого опалення на підприємстві в окремому приміщенні обладнують централізований тепловий пункт. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50 – 70 °С.

У випадку використання автономного теплопостачання наводять опис теплогенеруючих агрегатів (водогрійні котли, теплоутилізатори) та систем теплопостачання. Разом з тим, в даному підрозділі наводять опис отримання пари на технологічні потреби. При проектуванні систем паропостачання для технологічних потреб необхідно широко застосовувати пароутворювачі різних марок та модифікацій. Як пароутворювачі можна застосовувати парові котли, вбудовані в печі парогенератори, а також різних модифікацій тепло- утилізатори. Пара, що виробляється в парогенераторах, за своїми властивостями максимально відповідає вимогам технологічних параметрів гіротермічної обробки тістових заготовок, що дозволяє зменшити її витрати на парозволоження. У разі застосування парогенераторів котельня в проекті не планується. Якщо в проекті передбачається котельня, то наводиться опис технологічної схеми отримання пари, починаючи від докотельної обробки води для живлення парових котлів і завершуючи кінцевими споживачами пари У розрахунках витрат тепла годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{o,r}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_T^{o,r} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3) \quad (9.11)$$

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; V_6 — будівельний об'єм хлібозаводу, m^3 ; g_o — питомі втрати тепла на $1 m^3$ будівлі, $Вт/м^3 \cdot К$ (див. табл. 5.); t_n — середня температура опалюваних приміщень (16–18 °С); t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус 20 °С).

Таблиця 10.1

Питомі втрати тепла будівлі

Об'єм будівлі, тис. m^3	5	10	20	30	40	50
Питомі втрати тепла, g_o , $Вт/м^3 \cdot К$	0,41	0,35	0,33	0,31	0,3	0,29

$$Q_m^{o,z} = 0,8 \cdot 5760 \cdot 0,38 \cdot [18 - (-20)] = 66539,52 \text{ Вт} = 66,5 \text{ кВт.}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_m^{o,p}$, МВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}, \quad (9.12)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва — 3,0 °С); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot 5760 \cdot 0,38 [18 - (-3,0)] \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 267,5 \text{ МВт.}$$

12.4 Холодозабезпечення

У цьому підрозділі підбирають кількість холодильних камер для зберігання сировини, що має обмежений термін зберігання, залежно від потужності підприємства та асортименту продукції, а також здійснюють вибір джерела холоду (автономні чи централізовані холодильні машини) відповідно до площі холодильної камери. Для виробничих діляниць цеху передбачають холодильні шафи, де зберігають продукти, кількість яких необхідна для забезпечення роботи однієї зміни. Температура продуктів при їх завантаженні до камери приймається +15 °С, а при зберіганні +4 °С. У якості холодоагенту використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий. Вода для приготування тіста в літній період охолоджується до 18 – 20 °С.

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.13)$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_x = \frac{9,0 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 10,4 \text{ кВт/год.}$$

12.5 Каналізація

У цьому підрозділі описують схеми відведення стічних вод (виробничих та побутових) та вод з покрівель будівель і споруд, наводять їх класифікацію. Наводять вимоги до відведення виробничих та побутових і дощових та стічних вод. Далі надають короткий опис конструктивних особливостей каналізаційних мереж в залежності від їх функціонального призначення, зазначають їх пропускну спроможність. Норми на скид стічних вод в міську каналізацію та вимоги до їх якості наведені в [1, 2, 3]. При розрахунках об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймають близько 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_k^r , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_k^r = Q_n^r \cdot 3,6, \quad (9.14)$$

де Q_n^r — продуктивність печей за годину, т ($\frac{9}{23} = 0,39$ т).

$$Q_k^r = 0,39 \cdot 3,6 = 1,4 \text{ м}^3.$$

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день поширеною проблемою будь-якого підприємства є максимальне зниження енерговитрат. Це зумовлено підвищенням тарифів на електроенергію та природний газ. Тому у даному дипломному проекті пропонується ряд заходів для енергозбереження.

Одним із заходів енергозбереження є встановлення ротаційних печей, що сприятиме значному зниженню енерговитрат і не потребують постійного підтримання температури і за короткий час можуть бути виведені на необхідний технологічний режим.

Встановлення системи «Spiromatic», для транспортування борошна від силосів до виробничих бункерів та встановлення повітродувок, які виконують функцію компресорної станції, але в порівнянні з компресорними станціями забезпечують економію енергоресурсів підприємства.

Передбачено також центральне водяне опалення так як воно має суттєву перевагу надвідміно від парового. Проводиться перевірка наявності та справності лічильників обліку електроенергії.

Зменшення енерговитрати на освітлення буде здійснено завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення. У адміністративній частині корпусу в усіх кімнатах заплановано встановлення енергозберігаючих ламп.

Основний потенціал енергозбереження в освітлювальних установках лежить у підвищенні ефективності перетворення електричної енергії в світлову.

Максимально забезпечено використання природного освітлювання, періодично проводиться чистка вікон та світильників, побілка і фарбування приміщень (відбувається скорочення горіння ламп у зимовий період до 15 %, у літній період до 90 %).

Новий комплекс заходів представлених в дипломному проекті по енергозбереженню дозволив би отримати значну економію енергоресурсів на даному підприємстві.

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Територія підприємства рівна, має необхідні ухили і стоки для відведення атмосферних і поливальних вод. Вільні ділянки території озеленені. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

На території підприємства є два в'їзди. В'їзні ворота механізовані, легко відчиняються, мають запори, що виключають можливість їх самочинного відчинення та зачинення, і сигналізацію, що попереджує про рух транспорту.

Головні проїзди, пішохідні доріжки, а також майданчики перед експедиціями і складами мають тверде покриття.

Пішохідні доріжки максимально короткі, ширина доріжок тротуару 2 м.

Для вантажно-розвантажувальних робіт на підприємстві споруджені вантажно-розвантажувальні майданчики висотою на рівні підлоги кузова автомашини.

Прокладання газопроводів, каналізації, водопостачання та електропостачання означене розпізнавальними знаками.

Для збирання і тимчасового зберігання відходів виробництва і сміття влаштовані водонепроникні, з кришками, що щільно прилягають, збірники сміття ємкістю дводенного накопичення відходів. Розміщуються сміттєзбірники на відстані 25 м від виробничого приміщення на асфальтованому майданчику, що перевищує габарити збірників на 1.0 м з усіх боків. Видалення відходів повинно проводитися спеціальним транспортом, використання якого для перевезення сировини і готової продукції не допускається. Очищення сміттєзбірників проводиться не рідше одного разу на два дні. Дезинфекція в теплий час року проводиться 20-процентним розчином свіжогашеного вапна або 10-процентним розчином хлорного вапна.

Рух транспорту на підприємстві організований за схемою маршрутів руху транспортних та пішохідних потоків з вказаними на ній поворотами, зупинками, виїздами, переходами тощо. Схема маршрутів руху вивішена в місцях стоянки транспорту, перед в'їздами на територію підприємства.

Територія підприємства обладнана дорожніми знаками, покажчиками швидкості руху транспорту.

Ширина проїзної частини автодоріг до виробничого корпусу - 7 м.

Передбачено площадку для розвороту транспорту.

Ширина воріт автомобільних в'їздів на територію 4.5 м,

Швидкість руху автомобільного транспорту територією підприємства вказана для кожного на спеціально виставлених дорожніх знаках за ДСТУ 2586-94 і не перевищують таких величин:

- у разі проїзду територією підприємства - 10 км /год;
- у разі руху автомобіля заднім ходом - 3 км/год;
- автотранспортувачі, електрокари - 3 км /год.

Загалом облаштування території пекарні відповідає ВНТП 02-90.

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів.

14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства

В комплекс будівель пекарні потужністю 9.0 тон за добу входить виробничий корпус ,об'єднаний з адміністративно-побутовим корпусом, прохідна, станція перекачки, сміттєзбірник, зони відпочинку.

Виробничий корпус запроектований одноповерховим. Розмір на плані 54 *24м. Висота – 5,4 м.

Для приглушення шуму вентиляційні камери винесені в ізольоване приміщення.

Основне виробниче відділення має природне освітлення і аерацію. Також застосовується комбіноване освітлення. Адміністративні приміщення межують з виробничим відділенням.

Конструктивна схема будівлі прийнята каркасна. Каркас збірний залізобетонний. Сітка колон 6*6 і 6*12 і СБЗБ.

- Фундаменти під колони – залізобетонні старанного типу.
- Колони – збірні залізобетонні перетином 400*400 мм.
- Балки покриття – збірні залізобетонні довжиною 6м та 12 м в СБЗБ.
- Перекриття – збірні залізобетонні.
- Стіни - виробничого корпусу і адміністративно-побутового виконані з цегли, товщиною – 510 мм.
- Перегородки виконані з цегли товщиною 120 і 250 мм.
- Крівля – наплавлений руберойд – 2шари, ефективний утеплювач, пароізоляція.
- Ригелі – збірні залізобетонні з обпиранням плит на полки ригелів.
- Покриття – без горищне утеплене з внутрішніми водостоками, виконане з залізобетонним плит.
- Підлога – бетон, в тістоприготувальному відділенні виконана із залізобетонних плит розміром 500х500 мм.
- Вікна- дерев'яні з подвійними спареними переплетами.
- Двері – дерев'яні .
- Теплоізоляція стін і покриттів холодильних камер виконана з пінополістиролу.
- Зовнішня обробка виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів.
- Обробка внутрішня – штукатурка, облицівка глазурованою плиткою, вапняно-цементна і емульсійна фарба.
- Фасад облицюється керамічною плиткою.

Застосування для облицювки стін виробничих приміщень глазурованої плитки, фарбування стелі і обладнання в білий колір створюють передумови для підтримання приміщень в чистоті і підвищує

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рівень освітлення.

У виробничому корпусі проектом передбачено наступне інженерне забезпечення:

- водопровід об'єднаний: побутовий, виробничий і пожежний, Напір на вводі 20м;
- каналізація загальна (об'єднана) – виробнича і побутова;
- опалення – парове з параметрами 150-70 °С;
- вентиляція припливно-витяжна;
- штучне освітлення передбачено лампами накаливання і люмінесцентними;
- електрозабезпечення виробничого обладнання – від низьковольтних мереж напругою 380 /220 В з трансформаторної підстанції, що є на території.

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Раціональне використання навколишнього середовища та його охорона на даний час є найактуальнішою проблемою сучасності - через бурхливе зростання промислового виробництва.

На підприємствах основними викидами в атмосферу є продукти згоряння палива у хлібопекарських печах парових котлів. Склад їх залежить від палива. Так, при роботі на природному газі основними викидами в атмосферу є оксиди азоту та вуглицю; при використанні мазуту чи вугілля із зазначеними речовинами у повітря потрапляють діоксин сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і газу, що відводяться із компресорних складів безтарного зберігання борошна.

При бродінні тістових напівфабрикатів – різних дріжджів, опар, тіста – в повітря приміщень виділяється діоксин вуглецю, етанол, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Специфічними організованими викидами при виробництві хліба є пил від основної сировини – борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, молоко сухе, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин: етанолу, оцтових кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1т виробів; викидів з димовими газами – за діючими методичними документами.

Основною характеристикою, за якою визначають забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК).

Гранично допустима концентрація – це максимальна кількість шкідливих речовин одиниці об'єму або маси середовища води, повітря чи ґрунту, яка практично не впливає на стан здоров'я людини. Вона встановлюється компетентними установами, та постійно регулюється.

Для всіх об'єктів які забруднюють атмосферу розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

Гранично допустимі викиди – це кількість шкідливих речовин, що не має перевищуватись під час викиду в повітря за одиницю часу і концентрація забруднювачів повітря, яка на межі санітарної зони, але не повинна перевищувати ГДК. Виконується інвентаризація джерел забруднення атмосфери для кожного підприємства, а також екологічна паспортизація для всіх об'єктів, які забруднюють довкілля.

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

У хлібопекарському цеху, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згоряння розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70 метрів і дефлекторів.

Також передбачається санітарно захисна зона від 100 до 300 метрів. Для забезпечення функцій захисного бар'єру вона повинна бути

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

озеленина. Зелені насадження відіграють важливу пожезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах зберігання борошна, в складах безтарного зберігання борошна, виробничих складах встановлюють тканинні фільтри і на технологічних лініях транспортування борошна циклами. В приміщеннях з викидами продуктів бродіння облаштовують практично-витяжну вентиляцію.

Велике екологічне значення мають заходи по забезпеченню чистоти води на підприємстві. Ресурси питної води на землі обмежені. Основними джерелами води є річки та озера, але зважаючи на сучасну екологічну систему щодня ріки та озера забруднюють підприємства які викидають промислові та побутові

При виготовленні хлібобулочних виробів на 1т продукції витрачається 4,33 м³ води. Цю воду використовують як сировину для виготовлення продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів. А також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання пекарні здійснюється з міської водопровідної мережі за прямою системою, тобто вода на виробництво повинна надходити з водопроводу, а відпрацьована вода направляється у каналізацію.

Стічні води, які надходять у міську каналізацію з підприємства, не повинні містити речовин, що негативно можуть вплинути на їх біологічне очищення, а саме таких небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, етанолу, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води пекарні мають пройти механічне очищення.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарні обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних (у випадку скиду їх до водоймища).

Підлоги, стіни необхідно промити своєчасно не допускати розкладу органічних кислот, що обумовлюють розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводять до підвищення ступеня забруднення стічних вод.

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

Ступінь забруднення стічних вод залежить від технологічного процесу на виробництві.

Стічні води на пекарні забруднені також продуктами бродіння (води після миття бродильних апаратів) – спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовмісними речовинами.

Через забруднення атмосфери та води забруднюються також ґрунти, джерелами яких виступають викиди в атмосферу, а саме пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів, також і водного

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

середовища, повітряного на хлібозаводі повинно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджуватись рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екобезпеки України. Проводиться контроль промислових викидів в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

								Арк.
								121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Організація служби охорони праці.

На пекарні організація охорони праці здійснюється згідно з ДНАОП 0.00-4.21-93 «Типове положення про службу охорони праці управління». Управління охороною праці на хлібозаводі здійснюється роботодавцем, а в підрозділах їх керівниками або головним фахівцями. Координує цю діяльність служба охорони праці підприємства.

Система управління охороною праці хлібозаводу включає службу охорони праці та керівництво підприємства і керується у своїй діяльності законом України «Про охорону праці»; міжгалузевими і галузевими нормативно-правовими актами з охорони праці; «Положення про службу охорони праці».

Основним нормативним актом, що встановлює порядок та навчання, а також форми перевірки знань з охорони праці є ДНАОП 0.00 - 4.12- 9 «Типове положення про навчання з питань охорони праці».

За характером і часом проведення інструктажів з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий. Планування території підприємства забезпечує найбільш сприятливі умови для виробничого процесу та праці, здійснюється у відповідності з вимогами чинних будівельних норм та правил.

Всі працівники, які приймаються на роботу повинні проходити на виробництві навчання у вигляді інструктажів з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій.

Санітарні умови праці на виробництві.

Мікроклімат виробничого приміщення нормується згідно з вимогами ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

В складі тарного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, і інше, на робочому місці комірника, категорія робіт за енергозатратами - 1б.

В холодний період року допустимі параметри клімату

- температура – 20 -24;
- відносна вологість до 75 %;
- швидкість руху до 0,2 м/с;

В теплий період року допустимі параметри мікроклімату:

- температура – 19 -30;
- відносна вологість до 60 % при 27;
- швидкість руху не більше 0,3-0,1 м/с;

Для нормалізації норми мікроклімату пропонують використовувати в теплий період кондиціонування вентиляцію, а холодний період опалення.

Загазованість та запиленість повітря.

В складі тарного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, і іншим на робочому місці комірника гранично допустима концентрація пилу борошна становить 6 мг/м³, клас безпеки, якого за

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ГОСТом 12.1.05-88- 4, а загазованість відсутня. Для нормалізації запиленості пропонують витяжну вентиляцію. За санітарною характеристикою виробничий процес вимагає чистоти при виготовленні харчової продукції групи виробничих процесів за СНиП 2.09.04 -87

Шум.

Рівні шуму на робочих місцях мають відповідний ДСН 3.36-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». На робочому місці оператора установки безтарного зберігання сировини рівень шуму коливається в межах 83-87 дБ. У разі перевищення рівня шуму понад 85 дБ використовують антифони, вставки «Беруші».

Вібрації.

Норми вібрації встановлені ДСН 3.36-039-99 «Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації».

У складі парного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, і інше, створюють вібрацію підйимально-транспортні механізми. Ця вібрація не повинна перевищувати допустимих значень, що наведено в ГОСТІ 17770-86. Для запобігання перевищення норм вібрації вище допустимих рівнів рекомендується використовувати такі засоби колективного захисту як віброізоляція, вібропоглинання.

Освітленість.

Вимоги щодо освітлення виробничих приміщень встановлені СНиП 2-4-79. складі тарного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, і інших використовуються роботи малої точності. Розряд зорової роботи – 8, під розряд – в. Освітленість при загальному освітленні повинна становити: лампами розжарювання 10 лк або газорозрядними лампами - 30 лк.

Випромінювання.

В складі тарного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, інше, немає обладнання, яке випромінювала конвекційна тепло.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями.

В складі тарного зберігання борошна, цукру-піску, дріжджів, інше потрібно передбачити окремі чоловічі і жіночі гардеробні з числом шаф: 6-жіночих, 7 -чоловічих. До гардеробних повинні примикати манікюрні, душові приміщення для обігрівання та сушіння одягу.

Електробезпека

Норми електробезпеки встановлені ДНАОП 0.00-1.21-98 “Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів”

Електробезпека електроустановок споживачів, які щойно будуються або реконструюються повинна, відповідати вимогам ПУЕ.

Електроустановки споживачів, що експлуатуються, повинні відповідати вимогам правил Безпечної експлуатації електроустановок

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживачів, стандартів безпеки праці та інших нормативних актів.

Новозбудовані електроустановки та такі, що реконструюються, повинні бути піддані підйом приймально-здавальним випробуванням та вводиться до промислової експлуатації лише після прийняття приймальними комісіями з обов'язковим оформленням відповідних актів та протоколів.

Вся технічна документація, у відповідності з якою електроустановку було допущено до експлуатації, повинна зберігатися у особи, що відповідає за електрогосподарство.

Улаштування електромереж на підприємстві повинна передбачати можливість вимкнення напруги на окремих ділянках для забезпечення безпеки під час проведення ремонтних робіт на електроустановках.

Накладання заземлення слід виконувати безпосередньо після перевірки відсутності напруги. Користуватися для заземлення провідниками, які не призначені для цієї мети, забороняється.

До вмикання у мережу електроустаткування, яке не діяло більше одного місяця, повинні бути проведені його огляд та перевірка опору ізоляції.

У приміщенні категорії А, Б, В за вибухопожежною та пожежною небезпекою повинні забезпечуватися електростатична іскробезпека відповідно до ГОСТ 12.1.018-93 та ГОСТ12.4.124-83.

Пожежна безпека.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам закону України "Про пожежну безпеку".

Будівлі приміщення повинні оснащуватися установками пожежної сигналізації (УПС) та автоматичними установками пожежогасіння (АУП) відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Електропроводка, розподільні пристрої, апаратура, електрообладнання, вимірювальні прилади, а також запобіжні пристрої різного типу, рубильники та інші пускові апарати і пристрої слід монтувати на негорючих основах (текстоліт, гетинакс та інші матеріали).

Зберігання різних речовин матеріалів у складських приміщеннях повинно здійснюватися з урахуванням їхніх пожежонебезпечних фізико-хімічних властивостей і сумісності. Спільне зберігання легкозаймистих і горючих рідин з іншими матеріалами (речовинами), зберігання кислот у місцях, де можливе їх стикання з речовинами органічного походження, не дозволяється.

У складських приміщеннях матеріали необхідно зберігати на стелажах або укладати в штабелі, залишаючи між ними проходи завширшки

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

не менше 1,0 м. Відстань між стінами та штабелями повинна становити не менше 0,8 м.

Для споруд та приміщень виробничого, складського призначення і лабораторій необхідно визначити категорія вибухопожежної та пожежної небезпеки за ОНТП 24-86 і класи зон за ДНАОП 0.00.1 -32-01 “Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок”.

В складі тарного зберігання борошна, цукру білого кристалічного, дріжджів, і інше, категорія приміщень за вибухопожежонебезпекою небезпекою виробництва – Б, клас пожежної та вибухопожежної небезпеки – В.

Клас пожежі – А. Гранично запалювальна площа приміщення - 200 м³, вибираємо вогнегасники: порошкові ВП 5-1, або ВП 2-2 шт.

Техніка безпеки.

Основні вимоги безпеки встановлені ГОСТом 12.2.003-91

У разі тарного зберігання сировини (борошна, цукру, солі) мішки укладають “трійниками” або “пятириками” у разі додержання порядку ув'язування мішків і вертикальності штабеля .

Ящики укладатися “у перев'язку” в штабелі

Бочки повинні укладатися у штабелі у вигляді зрізаної піраміди з прокладанням дощок між кожним рядом щоб запобігти розкочуванню.

Спосіб укладання вантажів повинен забезпечувати:

-безпеку працюючих на штабелі та біля нього;

-і механізоване розбирання штабеля та підймання вантажу навісними захоплювачами підйомно-транспортного устаткування;

-циркуляцію повітряних потоків у разі природною або штучної вентиляції закритих складів.

Навпроти дверних прорізів складського приміщення необхідно залишати проходи шириною, що дорівнює ширині дверей, але не менше 1,0м.

При ширині складу більше ніж 10 м уздовж складу посередині потрібно забезпечити прохід шириною не менше 2,0 м.

У разі складування тарних вантажів (мішки з сипкими вантажами, ящики, коробки зі штучними вантажами тощо) необхідно передбачати проходи між штабелями шириною не менше 1,25 м не рідше ніж 12 м відстань. Відстань від штабелів до стін має бути не менше 0,8 м.

						Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стелажі, призначені для укладання сировини і матеріалів повинні, бути стійкі і надійно закріплені, мати написи гранично допустимих навантажень на них.

Відстані від штабеля до елементів електричного освітлення повинна бути не менше 1м. Відстань від верху штабеля до перекриття або низу виступаючих частин стаціонарних конструкцій повинна бути не менше 0,5 м

У складських приміщеннях або на спеціально відведених площадках, призначених для зберігання кислот, лугів та інших агресивних речовин, повинні бути вивішені попереджувальні написи з позначенням речовин, які зберігаються, і інструкції з охорони праці під час роботи з цими речовинами. На складі має бути запас засобів для нейтралізації рослинних кислот і лугів.

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

17.1 Розрахунок витрат на виробництво та реалізацію продукції

Розраховуються витрати за статтями калькуляції. Розрахунки наведені у вигляді таблиці.

17.1.1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та основних матеріалів, які входять до складу продукції, що виготовляється, утворюючи її основу; допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні продукції у виробничому процесі і пакування продукції. У хлібопекарській промисловості основним видом сировини є борошно, що використовується на виробництво хлібобулочних та кондитерських виробів.

Крім борошна до основних матеріалів відноситься: цукор, жири, сіль, дріжджі, патока, олія на змащування форм і листів та інші основні матеріали, передбачені рецептурою.

До допоміжних матеріалів належать пакувальні матеріали. Витрати на пакування виробів включаються безпосередньо у виробничу собівартість, якщо готові вироби пакуються на виробництві.

Потреба борошна на хлібобулочні вироби визначається за нормами витрат за формулою 13.1

$$П=В *100/Н \quad (13.1)$$

де:

П — потреба в борошні (кг);

В — виробіток за планом (кг);

Н — норма виходу за планом, %.

Виробнича програма передбачає виробництво:

- булочки "Осіння", вихід 130,0%.

Потреба в борошні на 1 т виробу становить 769,23 кг (1000*100 /130);

- булочки з "Зернятко", вихід 140,2 %.

Потреба в борошні на 1 т виробу становить 713,27 кг (1000*100/140,2);

- булочки "Краюшка", вихід 163,0%

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Потреба в борошні на 1 т виробу становить 570,55 кг (1000*100/163,0);

- круасан “Вершковий” а, вихід 172,5%

Потреба в борошні на 1 т виробу становить 579,71 кг (1000*100/172,5).

Потреба в інших основних матеріалах визначається на основі рецептури і планується на 100 кг борошна. Виходячи з цього, кількість інших основних матеріалів розраховується за формулою:

$$KCi = P * H / 100 \quad (13.2)$$

е:

KCi — потреба і -то виду основного матеріалу (цукор, сіль, маргарин тощо) на 1 т виробу;

P — кількість борошно, що використовується на виробництво виробу у запланованій кількості, (кг);

H — норма витрат і-го виду основних матеріалів, згідно рецептури на 100 кг борошна (кг).

Витрати на сировину і матеріали визначаються за їх первинною вартістю, яка складається з сум, що сплачуються згідно із договором постачальнику, за вирахуванням непрямих податків (податку на додану вартість, акцизу), транспортно-заготівельних витрат (затрати на заготівлю матеріальних цінностей, оплату тарифу за вантажувально – розвантажувальні роботи і транспортування матеріальних цінностей усіма видами транспорту до місця використання, включаючи витрати зі страхування ризиків транспортування матеріальних цінностей). До транспортно – заготівельних витрат належать також витрати на утримання спеціальних заготівельних контор і складів, створених у місці заготівель, витрати на відрядження, безпосередньо пов’язані з заготівлею сировини та матеріалів і доставкою на склади підприємства з місць заготівлі.

Транспортно-заготівельні витрати на сировину і матеріали в окрему статтю калькуляції на виділяються.

Розмір транспортно-заготівельних витрат приймаємо у розмірі 5% від вартості сировини та матеріалів.

Розрахунок витрат статті «Сировина та матеріали» наведено у табл.13.1.

Таблиця 13.1 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів на виробництво 1т виробів : Булочки “”“Осіньої””

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 100кг борошна	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	100	769,2	9,90	7615,08
Інші основні матеріали					
Дріжджі «Львівські»	кг	2,5	19,23	30,0	576,9
Сіль кухонна	кг	1,5	11,54	1,87	21,58
Цукор білий кристалічний	кг	2,0	15,38	18,0	276,84
Маргарин Столовий	кг	2,0	15,38	43,0	661,34
Сушені овочі	кг	1,5	11,54	430,0	4962,2
Покращувач XXL	кг	0,4	3,08	196,0	603,68
Разом борошно та інші основні матеріали					14717,62
Допоміжні матеріали (пакети п/е)	шт.		2500	0,20	500,0
Транспортно - заготівельні витрати					760,88
Вода	м ³	41,57	0,42	13,40	5,63
Всього по статті					15984,13

Транспортно -заготівельні витрати на 1 т $(14717,62+500,0)*0,05 = 760,88$ грн.

Таблиця 13.2 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів на виробництво 1 т виробів : Булочки "Краюшка"

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 100кг борошна	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.

		a			
Борошно пшеничне І сорту		40,0	245.40	7,10	1742,34
Борошно житнє сіяне		53,0	325.15	7,50	2438,63
Разом			570.55		
Інші основні матеріали					
Дріжджі «Львівські»	кг	2,2	12,54	30,0	376,2
Сіль кухонна	кг	2,1	11,98	1,87	22,40
Солод ферментований		7,0	39,94	24,0	958,56
Ячмінний екстракт		4,0	22,82	41,10	937,90
Суміш насіння		5,0	28,52	289,90	8267,95
Сироп цукровий		10,0	57,05	1,0	57,05
Суша пшенична клейковина		2,0	11,41	66,0	753,06
Закваска рідка		1,5	8,56	72,24	618,37
Разом борошно та інші основні матеріали					16172,4 6
Допоміжні матеріали (пакети п/е)	шт.		250	0,2	500
Транспортно - заготівельні витрати					833,62
Вода	м ³	63,30	0,63	13,40	8,44
Всього по статті					17514,5 2

Транспортно -заготівельні витрати на 1 т $(16172,46+500,0)*0,05 = 833,62$ грн.

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.3 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів на виробництво 1т виробів : Круасан “Венський”а

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 100кг борошна	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг		579,71	9,90	5739,13
Інші основні матеріали					
Дріжджі «Львівські»	кг	8,0	46,38	30,0	1391,4
Сіль кухонна	кг	1,5	8,7	1,87	16,27
Ячний порошок		10,0	57,97	125,0	7245,25
Лимонний ароматизатор		0,5	2,90	475,0	1377,5
Покращувач Венер Ноте		1,5	8,70	510,0	4437
Маргарин для прокатування			2202,9	37,0	81507,3
Разом борошно та інші основні матеріали					101713,8
Допоміжні матеріали (пакети п/е)	шт.	-	2500	0,20	500,0
Транспортно - заготівельні витрати					5110,69
Вода	м ³	7,42	0,074	13,40	1,0
Всього по статті					107325,54

Транспортно -заготівельні витрати на 1 т $(101713,8+500,0)*0,05 = 5110,69$ грн.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.4 - Розрахунок вартості сировини та матеріалів на виробництво 1т виробів : булочки з "Зернятко"

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 100кг борошна	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	100,0	675,68	8,7	5878,42
Інші основні матеріали					
Дріжджі «Львівські»	кг	1,5	10,70	30,0	321,0
Сіль кухонна	кг	1,3	9,27	1,87	17,33
Цукор білий кристалічний	кг	2,5	17,83	18,00	320,94
Маргарин	кг	2,5	17,83	43,0	766,69
Лецитин	кг	0,5	18,46	930,0	17167,8
СПК	кг	3,0	110,77	66,00	7310,82
Молочна кислота	кг	0,2	7,38	36,0	235,68
Суміш із пророщеного зерна	кг	5,0	35,66	290,0	10342,4
Разом борошно та інші основні матеріали					42361,08
Допоміжні матеріали (пакети п/е)	шт.	-	2500	0,2	500
Транспортно - заготівельні витрати					2143,05
Вода	м ³	50,28	0,50	13,40	6,7
Всього по статті					45010,83

Транспортно -заготівельні витрати на 1 т $(17973,81+500,0)*0,05 = 923,70$ грн.

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17.1.2 Розрахунок витрат на паливо, енергію та технологічні цілі

До витрат на паливо, енергію та технологічні цілі відносяться витрати на всі види палива і енергії, які витрачаються на технологічні потреби при здійсненні основного виробництва, які можуть отримуватися як від сторонніх організацій, так і виготовлятися на самому підприємстві.

Таблиця 13.5 - Розрахунок вартості палива і електроенергії на технологічні цілі

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн.	Норма витрат на 1 т	Сума, грн.	Витрати на 14,4 т	Сума, грн
Паливо (газ)	м ³	8,87	78,26	694,17	1126,94	9995,96
Електроенергія	кВт / год	2,25	83,9	188,78	1208,16	2718,36
Всього			162,16	882,95		12714,32

17.1.3. Розрахунок основної заробітної плати

До статті калькуляції «Основна заробітна плата» відносяться витрати на виплату основної заробітної плати робітників, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Погодинна форма оплати праці використовується при виробництві продукції на поточкових лініях, на дільницях при виконанні робіт із регламентованим режимом виробництва тощо. Фонд основної заробітної плати визначається виходячи із прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розстановки робітників на лініях, що здійснюється відповідно технологічного процесу, при врахуванні та кількості змін роботи обладнання та тривалості зміни. Тривалість зміни визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 12 годин.

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.6- Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Кількість робітників на зміну, чол.	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Добова тарифна ставка, грн.
Наскрізні професії					
Оператор установок безтарного зберігання; борошна	1	5	47,97	12	575,64
Укладальник – пакувальник хлібобулочних виробів	4	3	37,14	12	1782,72
Приймальник-здавальник продукції	1	3	37,14	12	445,68
Укладальник - пакувальник	3	3	37,14	12	1337,04
Всього					4141,08
Робітники на лінії					
Дріжджовик	1	4	41,78	12	501,36
Тістороб	1	4	41,78	12	501,36
Машиніст тістообробних машин	1	4	41,78	12	501,36
Пекар	2	5	47,97	12	1151,28
Укладальник хлібобулочних виробів	1	3	37,14	12	445,68
Всього	15				3101,04

Кількість потокових ліній на підприємстві — 4. Основна заробітна плата робітників наскрізних професій в розрахунку на 1 потокову лінію складає 1035,27 грн. (4141,08 /4).

Добова продуктивність лінії для виробництва булочки “‘Ранкової’” 5,2 т за добу . Основна заробітна плата на 1т продукції становить $(1035,27 + 3101,04)/5,2 = 792,97$ грн.

Добова продуктивність лінії для виробництва булочки “‘Фінська’” 2,38 т за добу . Основна заробітна плата на 1т продукції становить $(1035,27 + 3101,04)/2,38 = 1739,20$ грн

Добова продуктивність лінії для виробництва булочки з “‘Молочне зернятко’” 5,46 т за добу . Основна заробітна плата на 1т продукції становить $(1035,27 + 3101,04)/5,46 = 758,12$ грн

Добова продуктивність лінії для виробництва круасан “‘Венський’”а 1,32 т за добу . Основна заробітна плата на 1т продукції становить $(1035,27 + 3101,04)/1,32 = 3112,26$ грн

17.1.4 Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати відносяться виплати виробничому персоналу підприємства, що нараховані за працю понад установлені норми, за трудові успіхи та винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток та іншого невідпрацьованого часу.

Надбавки та доплати до тарифних ставок та посадових окладів передбачені за:

- суміщення професій (посад);
- розширення зони обслуговування або збільшення обсягу робіт;
- виконання обов'язків тимчасово відсутнього працівника;
- роботу у важких і шкідливих умовах праці;
- інтенсивність праці робітників хлібопекарських підприємств, які працюють на конвеєрах, потокових і автоматичних лініях;
- ненормований робочий день для водіїв автотранспортних засобів;
- керівництво бригадою (бригадиру, не звільненому від основної роботи);
- роботу в нічний час (з 22 до 6 години);
- роботу у вечірній час (з 18 до 22 годин при багатозмінному

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

режимі роботи);

— роботу у вечірню і нічну зміни (нічна зміна – це зміна, в якій не менше 50 відсотків робочого часу припадає на нічний час. Вечірня зміна – це зміна, яка безпосередньо передує нічній);

— почесне звання;

— роботу в недільні дні, які є робочими днями за графіком;

— високу професійну майстерність;

— високі досягнення у праці.

Розмір додаткової заробітної плати приймаємо у розмірі 110% від основної заробітної плати.

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.7 - Розрахунок додаткової заробітної плати

Вироби	Основна заробітна плата на 1т виробу, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Булочки 'Осілля'	792,97	110	872,28
Булочки "Крюшка"	1739,20	110	1913,12
Булочки з "Зернятко"	758,12	110	833,93
Круасан "Вершковий"	3112,26	110	3423,49
Разом			7042,82

17.1.5 Розрахунок єдиного соціального внеску

До статті «Єдиний соціальний внесок» відносять єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється до системи загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку та на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб та членів їхніх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Ставку єдиного соціального внеску приймається за даними підприємства у розмірі 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

Таблиця 13.8 - Розрахунок єдиного соціального внеску

Вироби	Заробітна плата, грн.		Всього фонд оплати праці, грн.	Єдиний соціальний внесок, %	Сума єдиного соціального внеску, грн.
	Основна	Додаткова			
Булочки "Осілля"	792,97	872,28	1665,25	22	366,35
Булочки "Крюшка"	1739,20	1913,12	3652,32	22	803,51

									Арк.
									137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Булочки з "Зернятко"	758,12	833,93	1592,05	22	350,25
Круасан 'Вершковий'	3112,26	3423,49	6535,75	22	1437,86
Разом	6407,65	7042,82			2927,97

17.1.6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

До витрат на утримання та експлуатацію устаткування відносяться витрати:

До даної статті відносяться витрати :

— на утримання і експлуатацію виробничого обладнання, цехового транспорту та інструментів і пристроїв зі складу основних виробничих засобів – технічний нагляд, технічне обслуговування. Включаються витрати на проведення мастильних, обтиральних, регулюючих, кріпильних контрольних-діагностичних операцій, очисних робіт, необхідних для догляду за виробничим устаткуванням і утриманням його у робочому стані (хлібопекарські печі, установки безтарного зберігання та транспортування борошна, технологічне обладнання для приготування і оброблення тіста, вантажні ліфти тощо);

— на ремонти, що здійснюються для підтримки об'єкта в робочому стані та одержання первинно визначеної суми майбутніх економічних вигід від використання виробничого та підйомно-транспортного устаткування, цехового транспорту, інструментів і пристроїв із складу основних виробничих засобів.

Включаються витрати на придбання запасних частин, деталей, вузлів та інших матеріалів, що витрачаються для ремонту обладнання, транспортних засобів та інструментів; витрати на оплату праці та відрахування на соціальні заходи робітників (слюсарів, ремонтників), зайнятих на ремонтних роботах, вартість послуг ремонтних цехів, допоміжних виробництв, сторонніх організацій;

— амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання транспорту, інструментів та пристроїв із складу основних виробничих засобів (хлібопекарні печі, установки безтарного зберігання і транспортування борошна, технологічне обладнання для приготування і оброблення тіста, підйомники, вантажні ліфти тощо);

— суму сплачених орендарем платежів за користування наданих в оперативну оренду основних засобів;

						Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

— витрати на утримання цехових транспортних засобів (вантажних автомобілів, авто - та електрокарів та інших видів нетехнологічного транспорту, який забезпечує переміщення сировини та матеріалів, доставку готової продукції на склади зберігання. Включають витрати на мастильні, обтиральні матеріали, паливо, запасні частини, вартість транспортних послуг допоміжних цехів і господарств, сторонніх організацій, а також оплата праці та відрахування на соціальні заходи робітників, зайнятих їх утриманням.;

— інші витрати, пов'язані з утриманням та експлуатацією устаткування.

Витрати на утримання і експлуатацію устаткування приймаємо на рівні 60% від суми основної заробітної плати робітників.

						Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для булочки ‘‘‘Ранкової’’’’ $792,97 * 60 / 100 = 475,78$ грн.

Для булочки ‘‘Фінська’’ $1739,20 * 60 / 100 = 1043,52$ грн.

Для булочки з ‘‘Молочне зернятко’’ $758,12 * 60 / 100 = 454,87$ грн.

Для круасан ‘‘Венський’’а $3112,36 * 60 / 100 = 1867,42$ грн.

17.1.7. Розрахунок загальновиробничих витрат

До статті «Загальновиробничі витрати» належать витрати на:

- управління виробництвом;
- амортизація основних засобів та нематеріальних активів;
- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати на охорону праці;
- витрати на пожежну і сторожову охорону;
- податки, збори та інші, передбачені законодавством, обов'язкові платежі;
- витрати на опалення, освітлення, водопостачання та інше утримання виробничих приміщень;
- інші витрати.

Загальновиробничі витрати приймаємо в розмірі 70 % від основної заробітної плати робітників.

Для булочки ‘‘Осілля’’ $792,97 * 70 / 100 = 555,08$ грн.

Для булочки ‘‘Краюшка’’ $1739,20 * 70 / 100 = 1217,44$ грн.

Для булочки з ‘‘Зернятко’’ $758,12 * 70 / 100 = 530,69$ грн.

Для круасан ‘‘Вершковий’’ $3112,36 * 70 / 100 = 2178,65$ грн.

						Арк.
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17.1.8. Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат належать такі загальногосподарські витрати, що спрямовані на обслуговування і управління підприємством:

— витрати, які пов'язані з управлінням підприємством (оплата праці та витрати на матеріально-технічне забезпечення персоналу управління підприємством, придбання літератури, оплата відряджень, участь у семінарах, придбання ліцензій тощо);

— витрати на утримання та обслуговування основних засобів, інших необоротних матеріальних активів (вартість палива, енергії, оплата праці робітників зайнятих обслуговуванням, амортизація, витрати на пожежну і сторожову охорону тощо), які мають загальнозаводське призначення;

— витрати на обслуговування виробничого процесу;

— витрати, які пов'язані з професійною підготовкою або перепідготовкою працівників апарату управління;

— інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

Виробнича собівартість:

Для булочки "Осіній" $15984,13+882,95+792,97+872,281+366,35+475,78+555,08=19929,54$ грн

Для булочки "Краюшка" $17514,52+882,95+1739,20+1913,12+803,51+1043,52+1217,44=25114,26$ грн

Для булочки з "Зернятко" $45010,83+882,95+758,12+833,93+350,25+454,87+530,69=48821,64$ грн

Для круасан "Вершковий"

$107325,54+882,95+3112,26+3423,49+1437,86+1867,42+2178,65=120228,17$ грн

Адміністративні витрати:

Для булочки "Осіній" $19929,54 * 10/100 = 1992,95$ грн

Для булочки "Краюшка" $25114,26 * 10/100 = 2511,43$ грн

Для булочки з "Зернятко" $48821,64 * 10/100 = 4882,2$ грн

Для круасан "Вершковий" $120228,17 * 10/100 = 12022,82$ грн

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17.1.9. Розрахунок витрат на збут

До витрат на збут належать витрати, пов'язані з реалізацією (збутом) продукції.

Розмір витрат на збут приймаємо в розмірі 21 % від виробничої собівартості.

Витрати на збут становлять:

Для булочки ""Осілля"" $19929,54 * 21 / 100 = 4185,20$ грн

Для булочки "Краюшка" $25114,26 * 21 / 100 = 5273,99$ грн

Для булочки з "Зернятко" $48821,64 * 21 / 100 = 10252,54$ грн

Для круасан "Вершковий" $120228,17 * 21 / 100 = 25247,91$ грн

17.2. Визначення ефективності виробництва та реалізації продукції

Для визначення ефективності виробництва та реалізації продукції розраховують виробничу собівартість, повні витрати на виробництво продукції, планують величину очікуваного прибутку, виходячи із встановленої ціни.

Розрахунок калькуляції виробництва булочки "Осілля", булочки "Краюшка", булочки з "Зернятко" та круасан "Вершковий".

Таблиця 13.9 - Планова калькуляція 1 т булочки "Осілля"

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Од. виміру	Потреба для виробництва 1т	Ціна, грн.	Витрати на 1 т, грн.
1	Сировина і матеріали				15984,13
	у т ч				
	А) борошна пшеничного вищого сорту	кг	769,2	9,9	7615,08
	Б) інші основні матеріали				8369,05
2	Паливо та енергія на технологічні цілі				

						Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	у т ч				
	паливо	м ³		8,87	78,26
	електроенергія	кВт/год		2,25	83,9
3	Основна заробітна плата робітників				792,97
4	Додаткова заробітна плата				872,28
5	Єдиний соціальний внесок				366,35
6	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування				475,78
7	Загальновиробничі витрати				555,08
8	Виробнича собівартість				19929,54
9	Адміністративні витрати				1992,95
10	Витрати на збут				4185,20
11	Повні витрати				45316,44

Таблиця 13.10 - Планова калькуляція 1 т булочки 'Краюшка'

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Од. виміру	Потреба для виробництва 1т	Ціна, грн.	Витрати на 1 т, грн.
1	Сировина і матеріали				17514,52
	у т ч				
	Борошна пшеничного першого сорту		245.40	7,10	1742,34
	Борошна житнього сіяного		325.15	7,50	2438,63

						Арк.
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	Б) інші основні матеріали				13333,55
2	Паливо та енергія на технологічні цілі				
	у т ч				
	паливо	м3		8,87	78,26
	електроенергія	кВт/год		2,25	83,9
3	Основна заробітна плата робітників				1739,20
4	Додаткова заробітна плата				1913,12
5	Єдиний соціальний внесок				803,51
6	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування				1043,52
7	Загальновиробничі витрати				1217,44
8	Виробнича собівартість				25114,26
9	Адміністративні витрати				2511,43
10	Витрати на збут				5273,99
11	Повні витрати				57293,15

Таблиця 13.11 - Планова калькуляція 1 т булочки з "Зернятко"

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Од. виміру	Потреба для виробництва 1т	Ціна, грн.	Витрати на 1 т, грн.
1	Сировина і матеріали				42361,08
	у т ч				

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	А)борошна пшеничного вищого сорту	кг	713,27	8,7	5878,42
	Б) інші основні матеріали				36482,66
2	Паливо та енергія на технологічні цілі				
	у т ч				
	паливо	м ³		8,87	78,26
	електроенергія	кВт/год		2,25	83,9
3	Основна заробітна плата робітників				758,12
4	Додаткова заробітна плата				833,93
5	Єдиний соціальний внесок				350,25
6	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування				454,87
7	Загальновиробничі виграти				530,69
8	Виробнича собівартість				48821,64
9	Адміністративні витрати				4882,2
10	Витрати на збут				10252,54
11	Повні витрати				109407,48

						Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.12 - Планова калькуляція I т круасан "Вершковий"

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Од. виміру	Потреба для виробництва 14,4т	Ціна, грн.	Витрати на 1 т, грн.
1	Сировина і матеріали				107325,54
	у т ч				
	А) борошна пшеничного вищого сорту	кг	579,71	9,9	5739,13
	Б) інші основні матеріали				101586,41
2	Паливо та енергія на технологічні цілі				
	у т ч				
	паливо	м ³		8,87	78,26
	електроенергія	кВт/год		2,25	83,9
3	Основна заробітна плата робітників				3112,26
4	Додаткова заробітна плата				3423,49
5	Єдиний соціальний внесок				1437,86

Таблиця 13.12 - Планова калькуляція 1 т круасан "Вершковий"

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Од. виміру	Потреба для виробництва 1т	Ціна, грн.	Витрати на 1 т, грн.
6	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування				1867,42
7	Загальновиробничі витрати				2178,65
8	Виробнича собівартість				120228,17
9	Адміністративні витрати				12022,82
10	Витрати на збут				25247,91
11	Повні витрати				277006,28

Відпускна ціна продукції підприємства включає виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, суму прибутку.

В даному випадку рівень рентабельності становить 8%. Розрахунок відпускної ціни булочки "Осілля", булочки "Краюшка", булочки з "Зернятко" та круасан "Вершковий" а наведені в таблиці 5.7.

Таблиця 13.13 - Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тонну

№ п/п	Показники	Булочка "Осілля"	Булочка "Краюшка"	Булочка з "Зернятко"	Круасан "Вершковий"
1.	Виробнича собівартість	19929,54	25114,26	48821,64	120228,17
2.	Адміністративні витрати	1992,95	2511,43	4882,2	12022,82
3.	Витрати на збут	4185,20	5273,99	10252,54	25247,91
4.	Повні витрати	45316,44	57293,15	109407,48	277006,28

						Арк.
						147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.	Рентабельність, %	8	8	8	8
6.	Прибуток	2088,61	2631,97	5116,5	12599,9
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ (гр.4+гр. 6)	28195,3	35531,65	69072,88	170098,8
8.	ПДВ (гр. 7*0,2 (при ставці податку 20%)	5639,06	7 106,33	13814,58	34 019,76
9.	Відпускна ціна (гр.7+гр. 8)	33 834,36	42 637,98	82 887,46	204 118,56
10	Відпускна ціна за 1 шт. грн. (гр.9/1000* вагу виробу в кг)	4,06	3,41	9,12	12,25
11	Торгівельна націнка, %	10	10	10	10
12	Роздрібна ціна 1 виробу	4,46	3,75	10,0	13,47

В результаті проведених розрахунків повна собівартість 1 т булочки “Ранкової” склала 45316,44 грн., відпускна ціна 33834,36 грн. Роздрібна ціна 1 виробу – 4,46 грн. Роздрібна ціна конкурентоспроможна

В результаті проведених розрахунків повна собівартість 1 т булочки “Фінська” склала 57293,15 грн., відпускна ціна 42637,98 грн. Роздрібна ціна 1 виробу – 3,75 грн. Роздрібна ціна конкурентоспроможна

В результаті проведених розрахунків повна собівартість 1 т булочки з “Молочне зернятко” склала 109407,48 грн., відпускна ціна 69072,88 грн. Роздрібна ціна 1 виробу – 10,0 грн. Роздрібна ціна конкурентоспроможна

В результаті проведених розрахунків повна собівартість 1 т круасан “Венський” а склала 277006,28 грн., відпускна ціна 204118,56 грн. Роздрібна ціна 1 виробу – 13,47 грн. Роздрібна ціна конкурентоспроможна

						Арк.
						148
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативні документи:

1. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
2. ДСТУ 4657:2006 Дріжджі хлібопекарські. Виробництво. Терміни та визначення понять.
3. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови.
4. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові технічні умови.
5. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.
6. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
7. ГОСТ 10354-82 Пленка полиэтиленовая. Технические условия (с Изменениями N 1, 2, 3, 4, 5)

Базова література:

1. Буженин, В.А. Основы промышленного строительства и санитарной техники. Основы промышленного строительства. / В.А. Буженин. — М.: — Высшая школа, 1984. — 216 с.
2. Галитин, Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Н.Ф. Гатилин — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 374 с.
3. Головань, Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. / Ю.П. Голован, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. — М.: — Агропромиздат, 1988. — 382 с.
4. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. — К.: ТОВ «Руслана», 1998. — 415 с.
5. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. / — К.: Логос, 2002. — 365 с.
6. Зверева, Л.Ф. Проектирование хлебопекарных предприятий. / Л.Ф. Зверева, Ю.А. Коловаев. — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 434 с.
7. Купчик, М.П. Основы охорони праці. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк — К.: Основа, 2002. — 216 с.
8. Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.
9. 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.
10. Михелев, А.А. Справочник по хлебопекарскому производству./ А.А. Михелев. — М.: — Пищевая промышленность, 1977. — 372 с.
11. Пиріг Т. П. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник./ Т. П. Пиріг, Л. Р. Решетняк, Н. М. Грегірчак./– Вінниця: Нова книга, 2007. – 464 с.
12. Ройтер И. М. Сырье хлебопекарского производства / И. М. Ройтер./ –Технологический справочник. – К.: Техника, 1972. – 192 с.

						Арк.
						149
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: Навчальний посібник (для студентів вищих навчальних закладів)/ І. В. Сирохман. – Центр учбової літератури, 2009. – 544с.

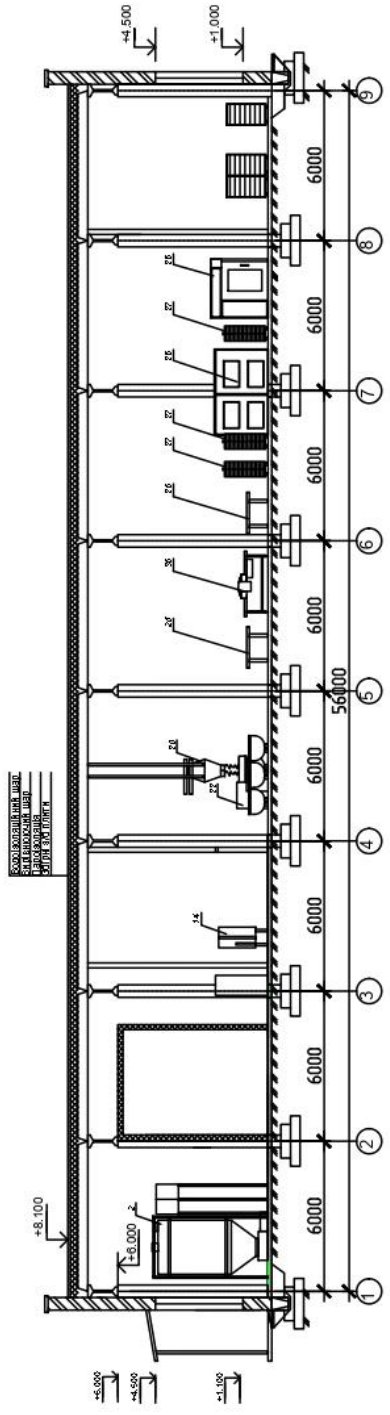
15. Тарасова В. Хлебобулочные изделия функционального назначения/ В. Тарасова, И. Матвеева, А. Нечаев./– Хлебопродукты. – 2009. – №6. – 54 с.

16. Цыганова Т. Б. Технология хлебопекарного производства./ Т. Б. Цыганова/ – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 432 с.

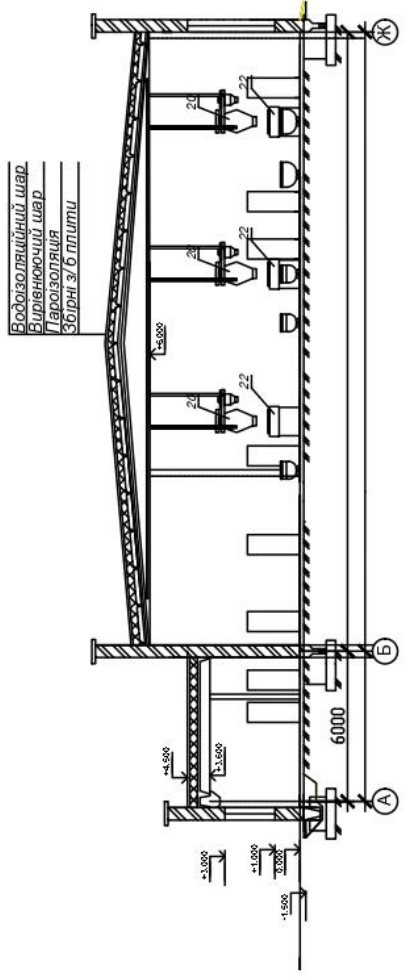
17. Чижова К. И. Технохимический контроль хлебопекарного производства. / К. И. Чижова, Т. И. Шкваркна и др./ – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 89 с.

						Арк.
						150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

PO3P/3 1-1

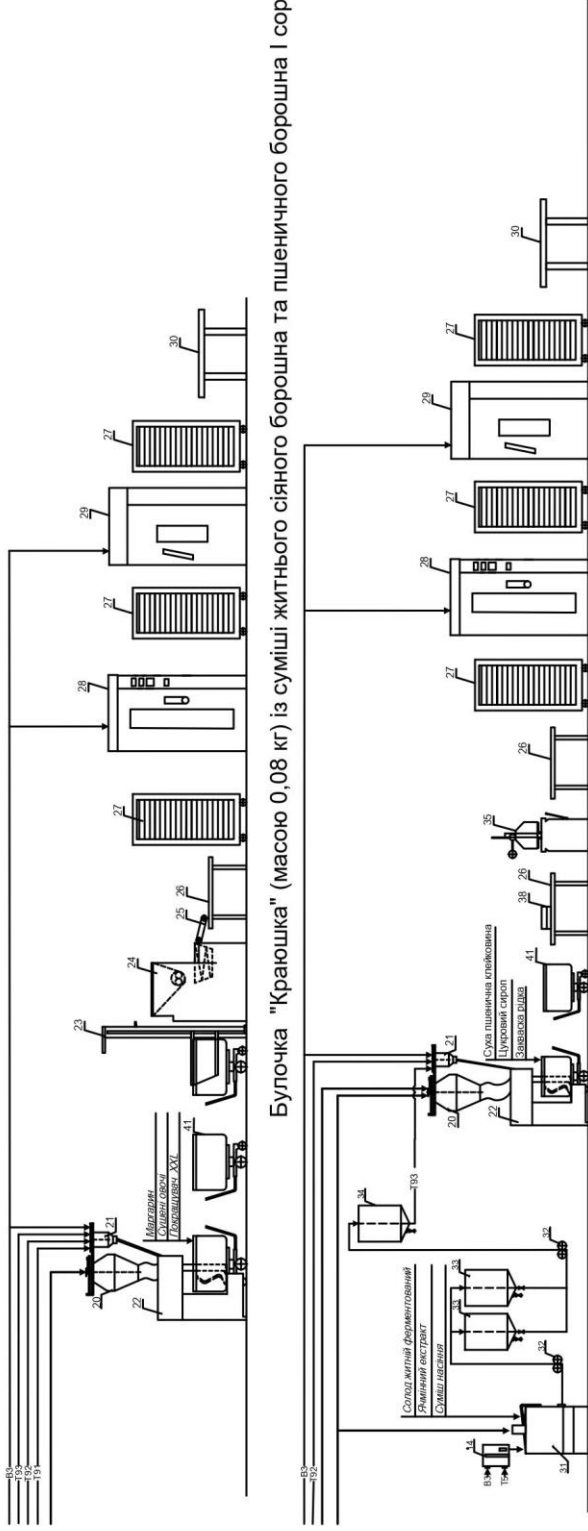


PO3P/3 2-2

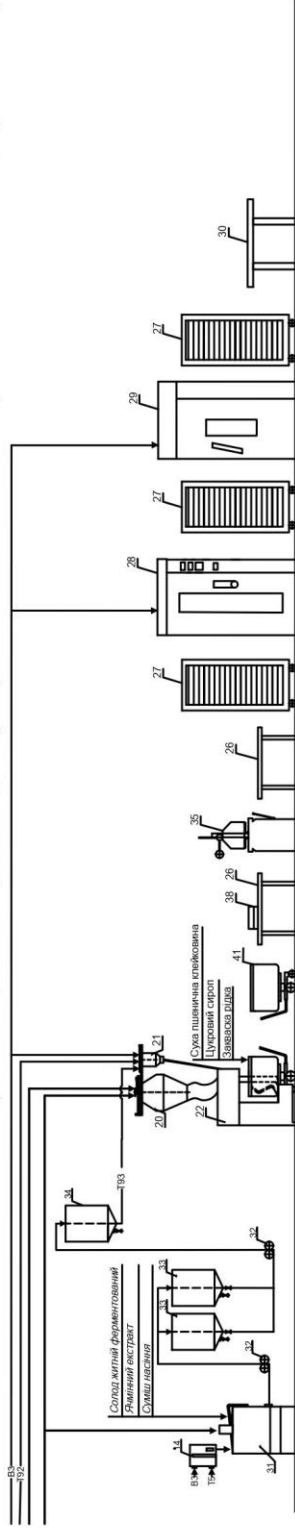


Ім'я:		Місце:		Місцевість:	
№ проєкту:	№ розробки:	Ім'я:	Дата:	№ проєкту:	№ розробки:
Розробник:	Виконавець:	Затверджено:	Дата:	Розробник:	Виконавець:
М.Поміт:	М.Поміт:	М.Поміт:	М.Поміт:	М.Поміт:	М.Поміт:
Схвалено:	Схвалено:	Схвалено:	Схвалено:	Схвалено:	Схвалено:
З.Т.В.	С.М.В.	С.М.В.	С.М.В.	С.М.В.	С.М.В.
Інформація про об'єкт:			Інформація про об'єкт:		
Назва об'єкта:			Назва об'єкта:		
Місце розташування:			Місце розташування:		
Масштаб:			Масштаб:		
Дата:			Дата:		
Архитектор:			Архитектор:		
Інженер:			Інженер:		
Конструктор:			Конструктор:		
Машинист:			Машинист:		
Інші дані:			Інші дані:		

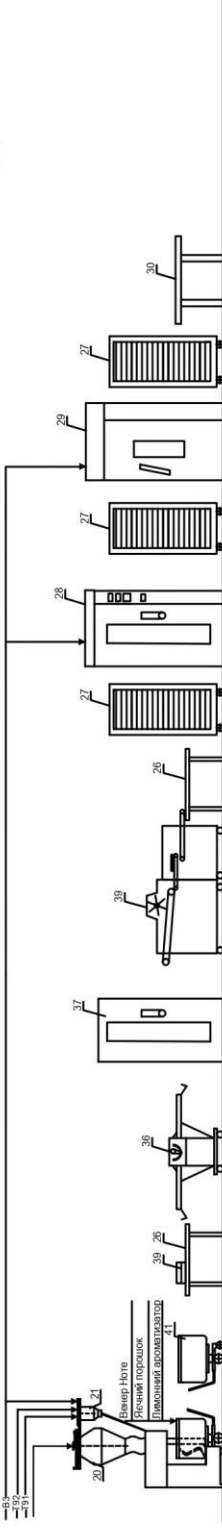
Булочка "Осінь" (масою 0,120 кг) з борошна пшеничного вищого сорту



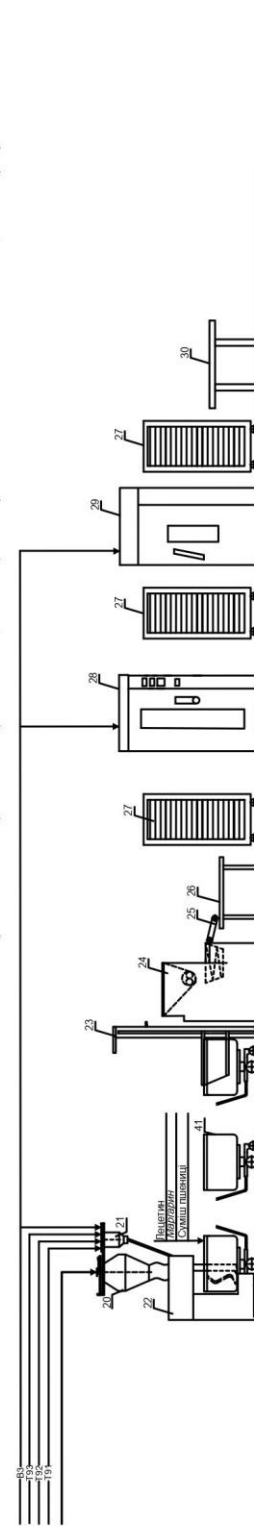
Булочка "Краюшка" (масою 0,08 кг) із суміші житнього борошна та пшеничного борошна I сорту



Круасан "Вершковий" (масою 0,06 кг) із борошна пшеничного вищого сорту



Булочка "Зернятко" (масою 0,110 кг) з борошна пшеничного вищого сорту

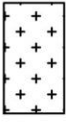


Назва продукту		Код продукту		Категорія	
Булочка "Осінь"		01010101		Хлібобулочні	
Булочка "Краюшка"		01010102		Хлібобулочні	
Круасан "Вершковий"		01010103		Хлібобулочні	
Булочка "Зернятко"		01010104		Хлібобулочні	
Всього		01010105		Хлібобулочні	
Дата		Місяць		Рік	
2024		11		2024	
Відомості про виробника		Відомості про постачальника		Відомості про дистрибутора	
ТОВ "Хлібобулочна"		ТОВ "Хлібобулочна"		ТОВ "Хлібобулочна"	
Україна		Україна		Україна	
Київ		Київ		Київ	
вул. Хлібобулочна, 1		вул. Хлібобулочна, 1		вул. Хлібобулочна, 1	
Телефон: +380 44 123 4567		Телефон: +380 44 123 4567		Телефон: +380 44 123 4567	
E-mail: info@hlibobulochna.ua		E-mail: info@hlibobulochna.ua		E-mail: info@hlibobulochna.ua	
Сайт: www.hlibobulochna.ua		Сайт: www.hlibobulochna.ua		Сайт: www.hlibobulochna.ua	

Умовні позначення



Трогуар



Газон



Дерева



Огорожа



Електропостачання



Газопостачання

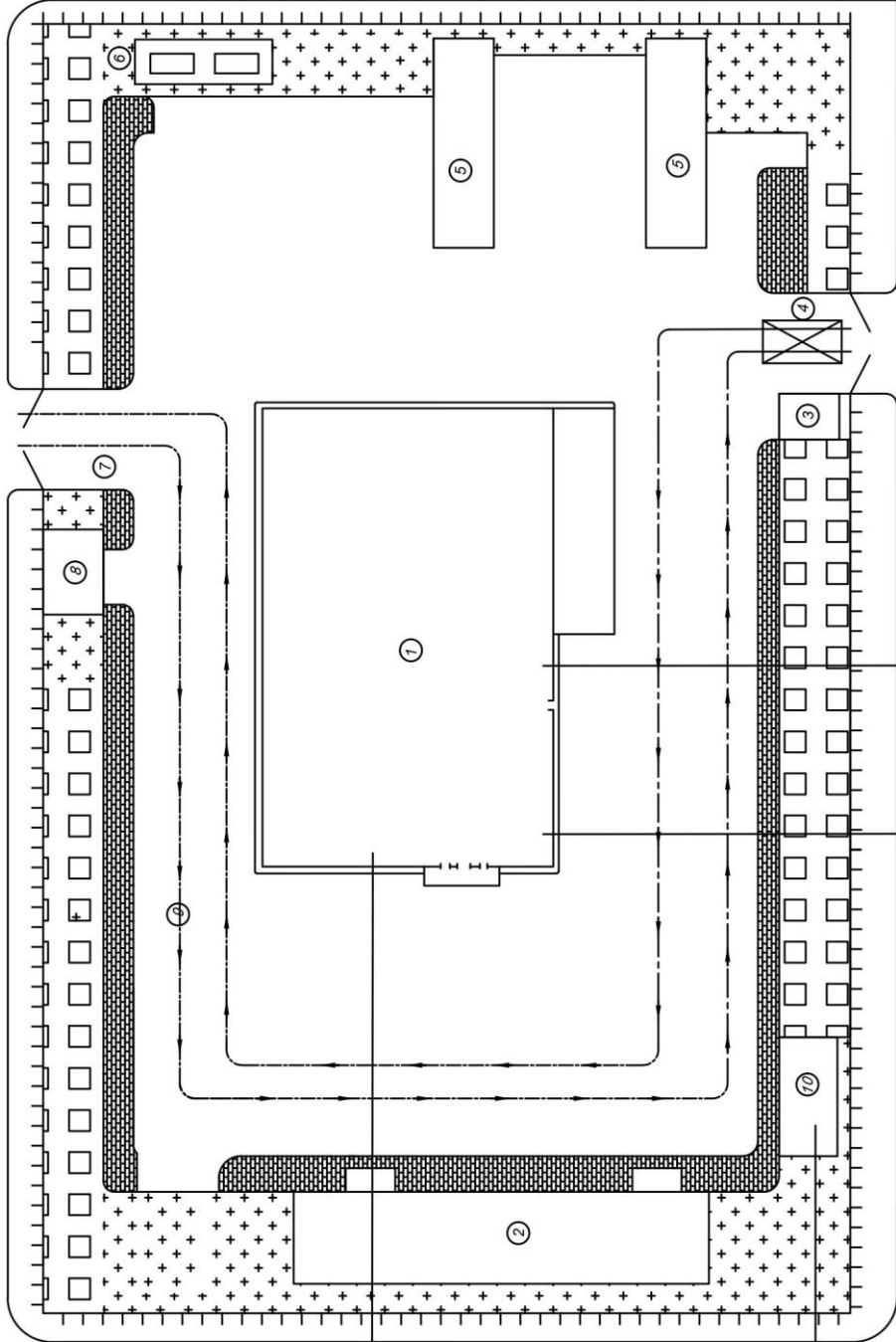


Каналізація



Вологопостачання

№	Експлікація будівельних споруд
1	Хлібобулочний цех
2	Адміністративний корпус
3	Контрольно-пропускний пункт
4	Ваги
5	Гаражі
6	Склад для сміття
7	Запасний в'їзд
8	Скляни
9	Рух автомобілів
10	Трансформаторна підстанція



К

Е

Е

В

Виконавець: Філія підприємства «Аграріум» (ФОП) (назва фірми)		Масштаб:	
Місце виконання: м. Київ, вул. ...		Дата: ...	
Об'єкт: ...		Масштаб: ...	
Генеральний план:		Масштаб: ...	
Розроблено: ...		Масштаб: ...	
Перевірено: ...		Масштаб: ...	
Затверджено: ...		Масштаб: ...	
Дата: ...		Масштаб: ...	
Робота виконана:		Масштаб: ...	
Дата: ...		Масштаб: ...	

Позиц. позначення	Назва обладнання	Кількість	Примітки
1	Триімальний щиток ХЩП-2	1	
2	Тканинний силос для зберігання борошна	7	
3	Просіювач борошна ПТ-1500	3	
4	Завантажувальний пристрій	1	
5	Виробничий бункер ХЭ-112	3	
6	Розвантажувальний пристрій	1	
7	Бак холодної води	1	
8	Бак гарячої води	1	
9	Витратна ємкість для розчину солі	1	
10	Витратна ємкість для дріжджової суспензії	1	
11	Ємкість для приготування дріжджової суспензії	1	
12	Ємкість для приготування цукрового розчину	1	
13	Витратна ємкість для цукрового розчину	1	
14	Бак для води АВБ-100	1	
15	Просіювач для цукру ПВ-600	1	
16	Льодогенератор	1	
17	Солерозчинник ХСР	1	
18	Холодильна камера	1	
19	Котел Tessi	1	
20	Дозатор борошна КБД-С	1	
21	Дозатор рідких компонентів КБД-Р	1	
22	Тістомісильна машина Sigma silver	4	
23	Джеперекидач Sigma	4	
24	Подільно-округлювальний автомат А2-ХЛ1-С9	2	
25	Транспортер	1	
26	Стіл	4	
27	Вагонетка	1	
28	Шафа остаточного вистоювання Mondial Forni	3	
29	Піч ротаційна Real Forni	4	
30	Холодильна камера	1	
31	Ферментатор Јас CL-220	1	
32	Шестеренчастий насос	1	
33	Ємкість для охолодження заварки	1	
34	Проміжна ємкість	1	
35	Тістоподільник ручний IBIS DTZ	1	
36	Розкатувальна машина Sigma SL	1	
37	Холодильна камера	1	
38	Ваги настільні	1	
39	Формувальна машина Croymat	1	
40	Лотки	186	
41	Діжа		

					Використання ферментного препарату Асулаву 3500 ВВ у технології пшеничного хліба з метою зменшення утворення акриламідів з впровадженням розроблених рекомендацій в процесі хлібопечення в м. Хотин Чернівецької області			
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	Експлікація	Літера	Маса	Масштаб
Розробив	Дусенко Є.О.					Д		Б/М
Затвердив	Білий О.А.					Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.								
Т.контр.								НУХТ, ННІХТ
Затв.	Ковбаса В.М.							ЗТХ-2-1М