

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«17» лютого 2022р

«17» лютого 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

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

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Розроблення рецептури булочного виробу з борошна зеленої гречки та його впровадження в проєкті хлібозаводу в м.Ірпінь Київської області»

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

_____ Бєлова Карина Романівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Михонік Лариса Анатоліївна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технологій хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь МАГІСТ

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“25” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Белової Карини Романівни

1. Тема роботи «Розроблення рецептури булочного виробу з борошна зеленої гречки та його впровадження в проєкті хлібозаводу в м.Ірпінь Київської області»

Керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент
затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” жовтня 2021 року №837-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 11 лютого 2022 року

3. Вихідні дані до роботи 1) Провести літературний огляд джерел за темою роботи. 2) Дослідити технологію булочного виробу з використання борошна зеленої гречки. 3) За результатами досліджень розробити рецептуру булочного виробу, технологічну інструкцію та впровадити виріб і проєкт хлібозаводу в місті Ірпінь Київської області. 4) Хліб «Луцький» масою 0,9 кг на рідкій заквасці, випікається у печі Гостол; батон «Домашній» масою 0,5 кг на густій опарі, випікається у печі ППП; булочка «Галицька» масою 0,2 кг за безопарного способу тісто приготування, випікається у печі MIWE; булочка «Гречана» масою 0,4 кг за безопарного способу тісто приготування, випікається у печі ППП.

4. Зміст пояснювальної записки Вступ; 1) Літературний огляд; 2) Об'єкти і методи досліджень; 3) Експериментальна частина; Список використаної літератури; 4) Техніко-економічне обґрунтування; 5) Вибір, обґрунтування і опис технологічних схем; 6) Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини; 7) Вибір і розрахунок обладнання; 8) Технологічні розрахунки; 9) Розрахунок площ складських приміщень та площ холодильних камер; 10) Розрахунок площ хлібосховища та експедиції; 11) Розрахунок технологічного обладнання; 12) Специфікація технологічного обладнання; 13) Технохімічний контроль виробництва; 14) Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 15) Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 16) Будівельна частина; 17) Система екологічного управління; 18) Безпека життєдіяльності; 19) Техніко-економічний розрахунок; Список використаної літератури; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

1. Апаратурно – технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А3;
2. Апаратурно – технологічна схема виробництва – 1 аркуш формату А3; 3. План на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А3; 4. Розрізи 1-1 та 2-2 – 1 аркуш формату А3; 5. Генеральний план – 1 аркуш формату А3; 6. Експлікація – 1 аркуш формату А3.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд. Об'єкти і методи дослідження. Експериментальна частина.	29.10-25.12.21	Виконано
2	Вступ. Характеристика підприємства, технікоекономічне обґрунтування технічного переоснащення підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	26.12 – 31.12.21	Виконано
3	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	01.01 – 04.01.22	Виконано
4	Технологічні розрахунки	05.01 – 09.01.22	Виконано
5	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	10.01 – 13.01.22	Виконано
6	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	14.01 – 16.01.22	Виконано
7	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01 – 19.01.22	Виконано
8	Креслення апаратурно-технологічних схем	20.01 – 24.01.22	Виконано
9	Креслення планів підприємства	25.01 – 28.01.22	Виконано
10	Креслення розрізів підприємства	29.01 – 30.01.22	Виконано
11	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01 – 02.02.22	Виконано
12	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	03.02 – 04.02.22	Виконано
13	Економічна частина	05.02 – 06.02.22	Виконано
14	Оформлення пояснювальної записки	07.02 – 09.02.22	Виконано
15	Оформлення презентації кваліфікаційної роботи та подання їх на кафедрі	09.02 – 11.02.22	Виконано

Здобувач

(підпис)

Карина БСЛОВА

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Лариса МИХОНІК

(прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційною роботою Белової Карини Романівни пропонується будівництво хлібозаводу у м.Ірпін Київської області з впровадженням виробу з борошном зеленої гречки.

У роботі проведено аналіз літературних даних щодо доцільності використання борошна зеленої гречки у хлібопеченні для підвищення біологічної цінності хлібобулочних виробів. Досліджено зміни органолептичних і структурно-механічних властивостей тіста та готових виробів від кількості внесеного борошна зеленої гречки. Зроблена оцінка здатності борошна зеленої гречки покращувати харчову та біологічну цінність хліба. На основі отриманих даних розроблено рецептуру хлібного виробу та розроблено проект науково-технічної документації.

На проєктованому хлібозаводі запропоновано впровадження нового виробу – булочки з борошном зеленої гречки масою 0,4 кг, а також хліба «Луцького» масою 0,9 кг, батонів «Домашніх» масою 0,5 кг, булочки «Галицької» масою 0,2 кг. Передбачено традиційні способи тістопрототування: на рідких закваски, опарний та безопарний способи.

У роботі передбачено заходи з енергозбереження шляхом встановлення: тунельних печей ППП та Gostol, силосів і транспортної системи борошна Spiromatic, просіювачів ПТ-1500, тістомісильних машин Topos, тістообробного обладнання фірми «Glimek» і «Краяни». Проведено розрахунок із визначення економічної ефективності будівництва.

Кваліфікаційна робота викладена 145 сторінка друкованого тексту. Графічна частина представлена креслення формату А3 у кількості 6 шт.

Ключові слова: борошно зеленої гречки, технологія булочних виробів, Spiromatic, Topos, Glimek.

Annotation

The qualification work of Belova Karina Romanovna proposes the construction of a bakery in Irpin, Kyiv region with the introduction of a product with green buckwheat flour.

The analysis of literature data on the expediency of using green buckwheat flour in baking to increase the biological value of bakery products is carried out. Changes in organoleptic and structural-mechanical properties of dough and finished products from the amount of introduced green buckwheat flour were studied. The ability of green buckwheat flour to improve the nutritional and biological value of bread has been assessed. On the basis of the received data the recipe of a bread product is developed and the project of the scientific and technical documentation is developed.

The projected bakery offers the introduction of a new product - buns with green buckwheat flour weighing 0.4 kg, as well as Lutsky bread weighing 0.9 kg, loaves "Domashniy" weighing 0.5 kg, "Galytska" buns weighing 0.2 kg . Traditional methods of dough preparation are provided: liquid leaven, steamed and steamless methods.

The work envisages energy saving measures by installing: PPP and Gostol tunnel kilns, Spiromatic flour silos and transport system, PT-1500 sifters, Topos kneading machines, Glimek and Krayany dough processing equipment. The calculation to determine the economic efficiency of construction.

Qualification work is set out in 145 pages of printed text. The graphic part presents a drawing of A3 format in the amount of 6 pcs.

Key words: green buckwheat flour, bakery technology, Spiromatic, Topos, Glimek.

ЗМІСТ

НАУКОВА РОБОТА	6
ВСТУП	6
1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	6
1.1 Аналіз ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні	9
1.2 Використання нетрадиційної сировини у хлібопекарській промисловості з виробництва виробів функціонального призначення	9
1.3 Використання борошна зеленої гречки у технології хлібобулочних виробів з метою виробництва виробів функціонального призначення	9
1.4 Хімічний склад та харчова цінність борошна зеленої гречки	14
Висновки	16
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
2.1 Об'єкти досліджень	17
2.2 Методи визначення якості сировини	17
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	19
3.1 Розроблення рецептурного складу	19
3.2 Вплив додавання борошна зеленої гречки на бродильну активність дріжджів	20
3.3 Вплив додавання борошна зеленої гречки на формостійкість виробів	20
3.4 Розрахунок харчової, біологічної та енергетичної цінності	23
Висновки	30
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	31
4 ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ	34
5 ВИБІР, ОБГРУНТУВАННЯ І ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	38
6 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	44
7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	51
8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	54
9 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР	85

					Розроблення рецептури булочного виробу з борошна зеленої гречки та його впровадження в проєкті хлібозаводу в м.Ірпінь Київської області			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>	Розрахунково- пояснювальна записка	<i>Літера</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Белова К.Р.			КР	4	143	
<i>Перевір.</i>		Михонік Л.А.			НУХТ РТХ-2-1М			
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В. М.						

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ	86
11 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	87
11.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	87
11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення	87
11.3. Розрахунок обладнання для приготування напівфабрикатів	88
11.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні при безперервному способі тістоприготування	88
11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	91
11.6 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції	92
12 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	93
13 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	94
14 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА	99
14.1 Опалення	99
14.2 Вентиляція	99
14.3 Система водопостачання	100
14.4 Каналізація	102
14.5 Газопостачання	102
14.6 Паропостачання	103
14.7 Електропостачання	104
14.8 Холодозабезпечення	107
15 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	108
16 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	111
17 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ	113
18 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	116
19 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА НОВОГО ПІДПРИЄМСТВА	120
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	131
ДОДАТКИ	133

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАУКОВА РОБОТА

ВСТУП

Актуальність теми

Булочні вироби завжди користувалися попитом у споживачів. На сьогоднішній день на ринку України представлено значна кількість різноманітних булочних виробів, але переважно всі вироби виготовляють з пшеничного сортового борошна.

Аналіз споживання борошняних виробів показав зростання популярності дорогої та якісної борошняної продукції, оскільки більшість населення віддає перевагу не високій калорійності їжі, а, навпаки, потребує підвищення харчової цінності та корисності виробу для організму людини.

Великої популярності набуло здорове харчування, у якому люди більш схильні купувати хлібобулочні вироби не за традиційними рецептурами, а саме збагачені сировиною з високим вмістом білків зі збалансованим амінокислотним складом, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, вітамінами.

Тому дуже важливим є виготовлення конкурентоспроможної продукції, при виробництві якої підприємство може забезпечити дотримання таких умов:

1. Задовольнити потреби споживачів у асортименті виробів, за рахунок використання у рецептурах функціональних інгредієнтів у виробництві хлібобулочних виробів з тією метою, щоб виріб був більш корисним порівняно з традиційними рецептурами та забезпечував високу енергетичну цінність виробу за низькою ціною.
2. Розроблення та впровадження системи НАССР, яка зможе забезпечити виробництво високоякісної продукції за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості, а також буде можливість швидкого виявлення критичних(проблемних) точок у виробництві та її вирішення.
3. Використання сучасних ресурсо- і енергоощадних технологій у виробництві.
4. Для підвищення харчової цінності булочних виробів за рахунок відносного зниження кількості засвоюваних вуглеводів (крохмалю) та підвищення вмісту білків, мінеральних речовин, харчових волокон, доцільно використовувати борошно зеленої гречки, що є місцевою та доступною сировиною на території України.
5. Гречана крупа - дієтичний продукт з високою харчовою цінністю та біологічною цінністю. У зв'язку з цим, вона входить в список продуктів харчування першої необхідності та користується повсякденним попитом. Гречка доступна усім верствам населення. Гречане борошно – це продукт переробки гречки, який містить весь спектр корисних речовин цієї культури. Аналізуючи хімічний склад гречаного борошна, можна стверджувати, що воно має суттєво вищу харчову цінність, порівняно з іншими зерновими. Зокрема, в ній міститься: до 16 % легкозасвоюваних білків (в тому числі такі амінокислоти, як аргінін і лізин); до 65 % вуглеводів; до 3 % жирів; велика

кількість мінеральних речовин (Ca, Zn, P, Fe, Br та ін.); клітковина; лимонна, яблучна кислоти; вітаміни груп B, P, E і PP.[3]

Мета дослідження: дослідити технологічні властивості тіста та готового виробу з суміші борошна зеленої гречки та пшеничного борошна з подальшим використанням у виробництві булочних виробів функціонального призначення.

Завдання дослідження:

1. Провести аналітичний огляд джерел за даною темою роботи.
2. Дослідити хлібопекарські властивості тіста з суміші пшеничного борошна та борошна зеленої гречки.
3. Вивчити вплив різного відсотку дозування борошна зеленої гречки до маси борошна на структурно–механічні властивості тіста.
4. Вивчити вплив різного відсотку дозування борошна зеленої гречки на технологічні процеси виробництва та якість готового виробу.
5. Розробити технологічні інструкції на виробництво функціонального виробу з використанням борошна зеленої гречки.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва функціональних хлібобулочних виробів.

Предмет дослідження: борошно зеленої гречки, суміші на основі пшеничного борошна з борошном зеленої гречки; тісто та готові вироби з суміші двох видів борошна та процеси, що відбуваються під час приготування виробів з неї.

Методи дослідження:

1. Вплив додавання борошна зеленої гречки на бродильну активність дріжджів [27]
2. Органолептичну оцінку готових виробів проводили згідно методик [27]

Наукова новизна. Науково обґрунтована та підтверджена експериментально доцільність використання продуктів переробки круп'яних культур, а саме борошна зеленої гречки, з метою розробки та впровадження у виробництво нового функціонального булочного виробу у виробництво.

Борошно зеленої гречки є джерелом фізіологічної цінності булочного виробу, використання у суміші його пшеничним борошном воно збагачує вироби білками, вітамінами, мінеральними речовинами, затримує черствіння виробів.

Практичне значення одержаних результатів. Запропонована рецептура та визначені технологічні параметри використання борошна зеленої гречки у виробництві булочного виробу оздоровчого призначення. Введення даного продукту у виробництво розширить асортимент виробів функціонального призначення.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота містить в собі наукову та інженерну частину. Опис роботи викладений на 145 сторінках тексту у форматі А4, а графічна частина – на шести аркушах у форматі А3.

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1 Аналіз ринку хліба і хлібобулочних виробів в Україні

Ринок хліба та хлібобулочних виробів в Україні представлений великою кількістю вітчизняних підприємств, які майже стовідсотково забезпечують населення продукцією. Це зумовлено тим що дана продукція має невеликий термін зберігання і повинні бути реалізовані протягом доби. Саме здатність швидко втрачати споживчі властивості та неможливість транспортувати готові вироби на велику відстань і захищає вітчизняний ринок від імпорту товарів даної галузі і тому уникає конкуренції з закордонними виробниками. Водночас через таку характеристику продукції виробництво продукції має дорівнювати споживанню продукції.

Хліб та борошняні вироби традиційно є одними з основних продуктів харчування в раціоні українців. Саме на них припадає близько 40% калорій, одержуваних середнім жителем нашої країни протягом дня. Однак, незважаючи на стратегічний характер галузі, споживання хлібобулочних виробів, і відповідно обсяг ринку стабільно скорочується за останні роки. Аналіз ринку хлібобулочних виробів показує, що причинами зменшення попиту на них є:

- Зниження кількості споживачів через тривалу депопуляцію України
- Поширення у суспільстві здорового способу харчування, які спонукають у відмові від вживання традиційних хлібобулочних виробів.
- Зростання цін на соціальні сорти хліба після скасування державного регулювання.

Ринок хліба і хлібобулочної продукції в Україні характеризується високою конкуренцією, що представлений великою кількістю як великих підприємств, так і невеликих виробників(пекарні). Хлібопекарські підприємства пропонують широкий асортимент виробів з різними смаковими властивостями, поживною цінністю, вагою, а також постійно поповнюють його новими зразками. Попит на хлібопекарську продукцію є завжди та вважається стабільним, але постійно скорочуються обсяги промислового виробництва хліба.

Суттєвою проблемою є те що частка споживачів бажає отримувати хліб та хлібобулочні вироби оздоровчого призначення, а не хліб виготовлений за традиційної рецептури.

За підсумками аналізу ринку хлібобулочних виробів в Україні можна прогнозувати подальше скорочення його обсягу, оскільки фактори, що впливають на цей параметр, зберуться в середньостроковій перспективі. Вітчизняним виробникам для збільшення своєї конкурентоспроможності, варто звернути більшу увагу на розширення асортименту за рахунок нової для України продукції, а також дієтичних сортів хлібобулочних виробів.[4]

1.2 Використання нетрадиційної сировини у хлібопекарській промисловості з метою виробництва виробів функціонального призначення.

Більшість населення прагне здорового та збалансованого харчування, а оскільки хліб є продуктом повсякденного вживання то за допомогою регулювання його складу можна частково забезпечити збалансоване та правильно побудоване для фізіології людини харчування.

За допомогою збагачення виробів нетрадиційною сировиною можна створити вироби оздоровчого, профілактичного та лікувального спрямування. Ця тема є актуальною не тільки в Україні, а і багато інших держав також у великих кількостях створюють програми корисного та необхідного для організму людини харчування. [5]

Лікувально-профілактичне та дієтичне харчування є найпопулярнішим напрямком функціонального харчування, що має змінюватися та розвиватися, щоб відповідати запитам сучасного суспільства. [4] Сучасні розробки несуть у собі ідею доцільності використання природної та доступної сировини у хлібопекарській галузі. Тому завданням науковців та виробників є розширення асортименту виробів саме за функціональним призначенням що відповідатиме сучасним потребам раціонального та здорового харчування.

Фізіологічно функціональним інгредієнтом вважається односкладова речовина або комплекс речовин рослинного, тваринного, мікробіологічного, мінерального походження, що здійснюють вплив на одну або кілька фізіологічних функцій, процеси метаболізму в людському організмі при постійному та систематичному вживанні в потребі, що становить від 10% до 50% від добової фізіологічної потреби [6,7]

Такі продукти мають надавати профілактичні функції з метою попередження хвороби та за потреби коригувати патологічні стани організму людини. За віком вони є універсальними, а отже і здатні забезпечувати профілактику захворювань у всього населення. [8,9] Отже висновок можна зробити такий, що функціональні продукти у своєму складі забезпечують успішну життєдіяльність усіх верств населення.

1.3 Використання борошна зеленої гречки у технології хлібобулочних виробів з метою виробництва виробів функціонального призначення

Зелена гречка має у своєму складі всі необхідні хімічні речовини, які здатні забезпечувати людину у споживання виробів здорового харчування. Продукти переробки гречки насамперед характеризуються достатньою кількістю біологічно активних речовин, харчових волокон та мають збалансований амінокислотний склад. Вчені досліджували цю культуру та виявили високий вміст важливих для організму вітамінів групи В, Р і РР; також склад гречки розширюється за рахунок мінеральних елементів Р, К, Са,

Fe, Mg, E. У органічному складі гречки спостерігається таке відсоткове співвідношення: 16 % легко засвоюваних білків, до 30 % вуглеводів та до 3 % жирів, також до її складу входить клітковина, лимонна, яблучна і щавлева кислота.

У дослідженнях вчених [10] представлені результати можливості використання борошна із зеленої гречки. В процесі дослідження були проведені пробні випічки зразків хліба з заміною борошна пшеничного на борошно із зеленої гречки, в кількості 15%, 25%, 35%. У готових зразках провели органолептичну оцінку та фізико-хімічні показники якості. В результаті виявлено, що найкращим за якісними виявився зразок із заміною 25% борошна. Було встановлено що зі збільшенням відсоткової частки борошна гречки у виробі погіршувалися органолептичні характеристики. Тому розроблену рецептуру хліба можна рекомендувати для впровадження у виробництво.

Також дослідження у технології хлібобулочних виробів було проведено з метою вивчення можливості заміщення пшеничного борошна на 10%, 20%, 30%, 35% та 40% гречаного борошна та розробку хліба з поліпшеною харчовою цінністю разом із прийнятними харчовими та органолептичним властивостями, а також порівнювати із контрольним зразком хліба. Результати показали, що вміст золи (0,80-1,21%), білка (10,11-16,23%), жиру (4,88-5,85%), клітковини (0,07-0,19%), енергії (301-322 ккал / 100г) та мінеральних речовин збільшувався із збільшенням вмісту гречаного борошна у приготуванні хліба. Фізичні характеристики знижувались із збільшенням вмісту гречаного борошна. Під час сенсорної оцінки хліб із 30% гречаним борошном був визнаний прийнятним. У порівнянні з хлібами, доступними на місцевому рівні, було виявлено, що 30% борошна пшеничного заміненого гречаним борошном, значно підвищує вміст золи, білка, клітковини та енергії. [11]

З метою дослідження фенольних сполук та антиоксидантної здатності борошна цілі зерна гречки подрібнювали у 16 фракцій борошна за допомогою системи поступового подрібнення. Дослідження показали, що вміст фенолів та флавоноїдів як у вільних, так і у зв'язаних фенольних екстрактах фракцій гречаного борошна суттєво збільшився в порядку від фракції № 1 (феноли менш багата фракція) до фракції № 16 (фракція, багата фенолами). Фенольні сполуки в гречці існували переважно у вільній формі, тоді як флавоноїди існували в зерні в нерозчинних зв'язаних формах, пов'язаних з матеріалами клітинної стінки. Кількість ферулової кислоти та рутину зростає з 2,5 та 2,5мкг / г борошна фенольних речовин менш насиченої фракції до 609,5 та 389,9мкг / г борошна фенолів, багатих фракцією зерна, відповідно. Більш високий вміст фенолів у фракціях, багатих фенолами, виявляв сильнішу антиоксидантну здатність, ніж феноли, менш багаті фракціями. Як результат, борошно, розмелене із зовнішніх шарів зерен

гречки з великою кількістю фенольних сполук та антиоксидантною здатністю, вважається корисним для здоров'я. [12]

Гречане борошно вивчали як потенційний здоровий з метою поліпшення харчових та технологічних якостей безглютенового хліба. Дослідили ефект обміну безглютенової рецептури гречаним борошном на 10, 20, 30 та 40% та спостерігали збільшення питомого об'єму батону із збільшенням додавання борошна гречаного. Порівнюючи з контрольним зразком, було встановлено зменшення білості та збільшення посіріння крихти. Збільшення кількості гречаного борошна у безглютеновій рецептурі хліба спричинило зменшення твердості крихти під час зберігання. Це було узгоджено із зменшенням ентальпії кристалізації крохмалю із збільшенням кількості гречаного борошна у безглютеновій суміші порівняно з контрольною пробою [13]

Були проведені дослідження показників вуглеводно-амілазного комплексу борошна гречаного та його суміші з пшеничним — вміст власних цукрів, цукроутворювальну здатність, автолітичну активність, газоутворювальну здатність, а також технологічні властивості, які тісно пов'язані з вищезазначеними показниками. Встановлено, що гречане борошно має більшу кількість власних цукрів, порівняно з пшеничним борошном, що позитивно впливає на газоутворення в тісті на початку бродіння. Дослідження формоутримувальної здатності показали, що гречане борошно можливо застосовувати в рецептурах не лише формового, але й подового хліба, адже показники розпливання кульки тіста незначно відрізнялись від контрольного зразка. Досліджені показники вуглеводно-амілазного комплексу, технологічних властивостей борошна гречаного і його сумішей з пшеничним дають змогу використовувати їх в технології галузі, при цьому прогнозувати перебіг технологічних процесів у технології хліба. [14]

У роботі авторів [15] метою дослідження є визначення можливості використання борошна із зеленої гречки в якості альтернативи пшеничного, були проведені випробування вологозв'язуючої здатності білків борошна. Дослідження показали, що при тривалому контакті з водою борошно зеленої гречки виділяє слиз і володіє гарною сполучною властивістю. Відомо, що якість борошна вище, чим більше вона містить клейковини. У зв'язку з цим були проведені дослідження з визначення кількості клейковини дослідних зразків пшеничного борошна хлібопекарського і борошна із зеленої гречки згідно ГОСТ 27839-2013, які показали, що зразок пшеничного борошна містить в своєму складі клейковину 29%, а зразок з борошна зеленої гречки намає клейковини та може вважатися безглютеновою сировиною.

Таким чином, визначили що повністю замінити борошно пшеничне на борошно гречане не можливо, адже будуть втрачатися якісні характеристики готових виробів.

Визначали вплив борошна зеленої на структурно-механічні показники борошняних сумішей з метою заміни його у рецептурі.

Для досліджень були взяті борошно пшеничне вищого сорту і гречану крупу. Попередньо крупу подрібнювали на лабораторному млині, крупність контролювали на ситі № 27 шовковому, з розміром вічок не більше 240 мкм, намагаючись повного проходу частинок через сито. Визначення в'язкості проводили по ГОСТ ISO 7973-2013.

Далі вивчали параметри клейстеризації для вихідних зразків і їх сумішей. Відсоткове співвідношення борошна пшеничного хлібопекарського вищого сорту до борошна з зеленої гречаної крупи склало - 50/50, 70/30 і 90/10.

Отримали, що при співвідношенні 50/50 дана суміш має досить щільну консистенцію, що негативно позначиться на споживчих перевагах готового хлібобулочного виробу

70/30 суміш в'язка, тягуча, готовий хлібобулочний виріб не матиме достатнього об'єму, вологість м'якушки буде висока, такий виріб піддається до швидкого черствіння і пліснявіння.

Виявилось, що співвідношення борошна пшеничного до гречаного 90/10 є оптимальним. Тому, при збагаченні хлібобулочного виробу борошном з борошном зеленої гречки відсоткове співвідношення суміші має варіюватися в бік збільшення борошна пшеничного хлібопекарського і відповідно зменшення борошна зеленої гречки. Це дозволить отримати хороші споживчі властивості готового виробу, а саме досить пружний і пропечений м'якуш, розвинену пористість, стандартну вологість. [16]

Аналізували ефекти включення гречаного борошна у китайський хліб, приготований на пару. У пшеничне борошно додавали різний відсоток гречаного борошна (0, 5, 10 та 15%). Фізичну якість тіста вимірювали як вологість та текстурні властивості тіста. Якість хліба аналізували з двох точок зору: фізичних властивостей та харчової якості. Результати ілюструють, що включення гречаного борошна у пшеничне борошно зменшує розтяжність тіста, зменшує питомий об'єм, збільшує твердість хліба, клейкість і жування. Однак це дослідження також показує, що додавання гречаного борошна може зменшити глікемічний індекс хліба, приготованого на пару, до 23%. Це дослідження показує потенційне додавання гречаного борошна для поліпшення харчових якостей хліба. [18]

Гречка містить гідрофільні високомолекулярні сполуки (білки, крохмаль і клітковина), які є важливі у поясненні важливих технологічних властивостей, а саме: вологозв'язуюча здатність та набухання, що сприяє покращенню структурно-механічних властивостей створених харчових систем і споживчих властивостей готових продуктів [17, 19]. Нижче, в таблиці 1 представлений амінокислотний склад та біологічна цінність борошна зеленої гречки в порівнянні з білком курячого яйця (1 г/ 100 г білка).

Таблиця 1 – Амінокислотний склад і біологічна цінність борошна зеленої гречки та білка курячого яйця

Найменування амінокислоти	Борошно зеленої гречки	Білок курячого білка
Лізін	5,1	6,0
Метіонін	1,9	3,8
Цистеїн	2,2	2,4
Теренін	3,5	4,3
Ізолейцин	3,5	5,9
Лейцин	6,1	8,4
Гістидин	2,2	2,2
Триптофан	1,6	1,5
Біологічна цінність %	93,1	100

Цілісність гречаного білка визначається його амінокислотним складом. Він містить 12% амінокислот, з яких 32% є незамінними амінокислотами. Також слід зазначити, що вміст незамінних амінокислот у гречці високий, а саме лейцин, ізолейцин, валін, треонін, лізін та фенілаланін.

Висновки. Вивченню використання борошна зеленої гречки у технології хлібобулочних виробів присвячені роботи вітчизняних та зарубіжних вчених Мисаков Д.С., Крюкова Е.В., Чугунова О.В., Вронковська, М., Харос, М., Сорал-Емітана М., Могажан, S., Munna, M., Orchu, T., Ноке, М., Farzana, T., Фам Ван Хунг, Наофумі Моріта. Проводячи аналітичний огляд за даною темою, було виявлено що існує багато робіт присвячених використанню борошна зеленої гречки у технологіях хліба, але використання цього борошна у технології булочних виробів обмаль.

Тому дослідження щодо використання борошна зеленої гречки у технології булочних виробів з метою збагачення виробів його фізіологічно-функціональними інгредієнтами та розширення асортименту оздоровчих хлібобулочних виробів є актуальним

Додавання борошна зеленої гречки збільшує поживну цінність виробу завдяки вмісту в ньому легкозасвоюваному білку, мінеральних речовин, вітамінів, харчових волокон.

Додавання гречаного борошна зумовлює подовження терміну свіжості виробу.

1.4 Хімічний склад та харчова цінність борошна зеленої гречки

Вживання виробів з гречки попереджає виникнення серцево-судинної системи, виступає засобом для виведення радіонуклідів та токсичних речовин з організму людини. Рутин, що міститься у борошні зеленої гречки приймає участь у боротьбі з чужорідними агентами що потрапляють у кров, а лецитин та аргінін знижують вміст зайвої кількості холестерину у крові., зміцнення судин, користь при внутрішньоутробному розвитку мозку дитини. Флавоноїди також ефективно протистоять раку. [20,21]

Магній у складі борошна з зеленої гречки відіграє велике значення у кровотворній системі. Він допомагає переносити кисень по організму людини, надає крові кольору, попереджує утворення тромбів, нормалізує артеріальний тиск,

Також вживання зеленої гречки рекомендовано людям з хворобою анемія, променева хвороба, людям з підвищеним вмістом холестерину крові, з надмірною вагою.

Оскільки зелена гречка не піддається термообробці, борошно з неї зберігає весь комплекс корисних речовин в більшій мірі, аніж темне гречане борошно. Зелена гречка є сильним антиоксидантом, вона містить до 155мг/100г антиоксидантів. Для прикладу, рис містить всього 5 мг/100 г. Від кількості вживаних антиоксидантів залежить наша молода здорова шкіра, волосся та організм.

До властивостей вітамінів В3, В6 у поєднанні з триптофаном є їх здатність брати участь у синтезі гормону серотонін — природного антидепресанту.

Зелена гречка займає одне з провідних місць серед продуктів, що містять лігнани, властивості яких мають антиестрогенної, противірусну і антигрибкову, антибактеріальну й антиоксидантну дію. . [22,23]

Цінний білок, інгібітори і флавоноїди дають сирій гречки властивість надавати антираковий ефект у комплексі дії елементів і кожного з них окремо.

Мідь надає зеленої гречки антибактеріальні, протизапальні, кровоспинні і заспокійливі нервову систему властивості. А очисними можливостями це зерно зобов'язана магнію[24]

Як свідчать данні таблиці 1 **зелена гречка – багате джерело білка (11-15%) та амінокислот**, з 20 амінокислот, що містяться в харчових білках, 8 є незамінними. Це триптофан, лізин, метіонін, валін, треонін, лейцин, ізолейцин, фенілаланін. У складі зеленої гречки та продуктів з неї присутні всі 8 незамінних амінокислот у досить значній кількості, та найголовніше те вони є збалансованими та легкозасвоюваними. Зелена гречка також багата лізином, який міститься в недостатній кількості у більшості злакових

культур, зокрема лізин є лімітуючою амінокислотою в пшеничному борошні. [25,26]

Детальне порівняння між пшеничним борошном вищого сорту та борошном зеленої гречки наведено у таблиці 1

Таблиця 1.4 – Хімічний склад борошна зеленої гречки та пшеничного борошна вищого сорту

<i>Показник</i>	<i>Борошно зеленої гречки</i>	<i>Пшеничне борошно</i>
<i>Харчова цінність</i>		
Калорійність	329кКал	347кКал
Білки	12,6г	10,3г
Жири	1,2г	1,1г
Вуглеводи	68г	69г
Харчові волокна	11г	2,4г
Вода	14г	14г
Моно- і дисахариди	1,4г	1,0г
Крохмаль	55,4г	69,1г
Зола	2,8г	0,5г
Насичені жирні кислоти	0,6г	0,3г
<i>Вітаміни</i>		
Вітамін РР	4,2мг	1,198мг
Вітамін Е	0,8мг	0,05мг
Бета-каротин	0,01мг	-
Вітамін А	2мкг	-
Вітамін В1 (тіамін)	0,1мг	0,194мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,4мг	0,072мг
Вітамін В6 (піридоксин)	0,4мг	0,037мг
Вітамін В9 (фолієва кислота)	32мкг	31мкг
<i>Макроелементи</i>		
Кальцій	42мг	20мг
Магній	48мг	25мг
Натрій	3мг	2мг
Калій	130мг	149мг
Фосфор	250мг	107мг
Хлор	33мг	20мг
Сірка	88мг	63мг
<i>Мікроелементи</i>		
Залізо	4мг	1,26мг
Цинк	2,4мг	1,02мг
Йод	3,3мг	0,2мг
Мідь	640мг	188мкг
Марганець	1,56мг	0,818мг

Селен	8,3мг	14,6мкг
Хром	4мкг	3,9мкг
Фтор	23мкг	15мкг
Молибден	34,4мкг	25,3мкг
Бор	350мкг	-
Кремній	81мкг	-
Кобальт	3,1мкг	-
Нікель	10,1мкг	-
Титан	33мкг	-

Як свідчать данні таблиці гречане борошно переважає за кількістю білка, харчових волокон, мінеральних речовин(кальцій, магній, фосфор, залізо, йод, мідь), вітамінів. При цьому пшеничне борошно характеризується більшою кількістю легкозасвоюваних вуглеводів, а саме крохмалем.

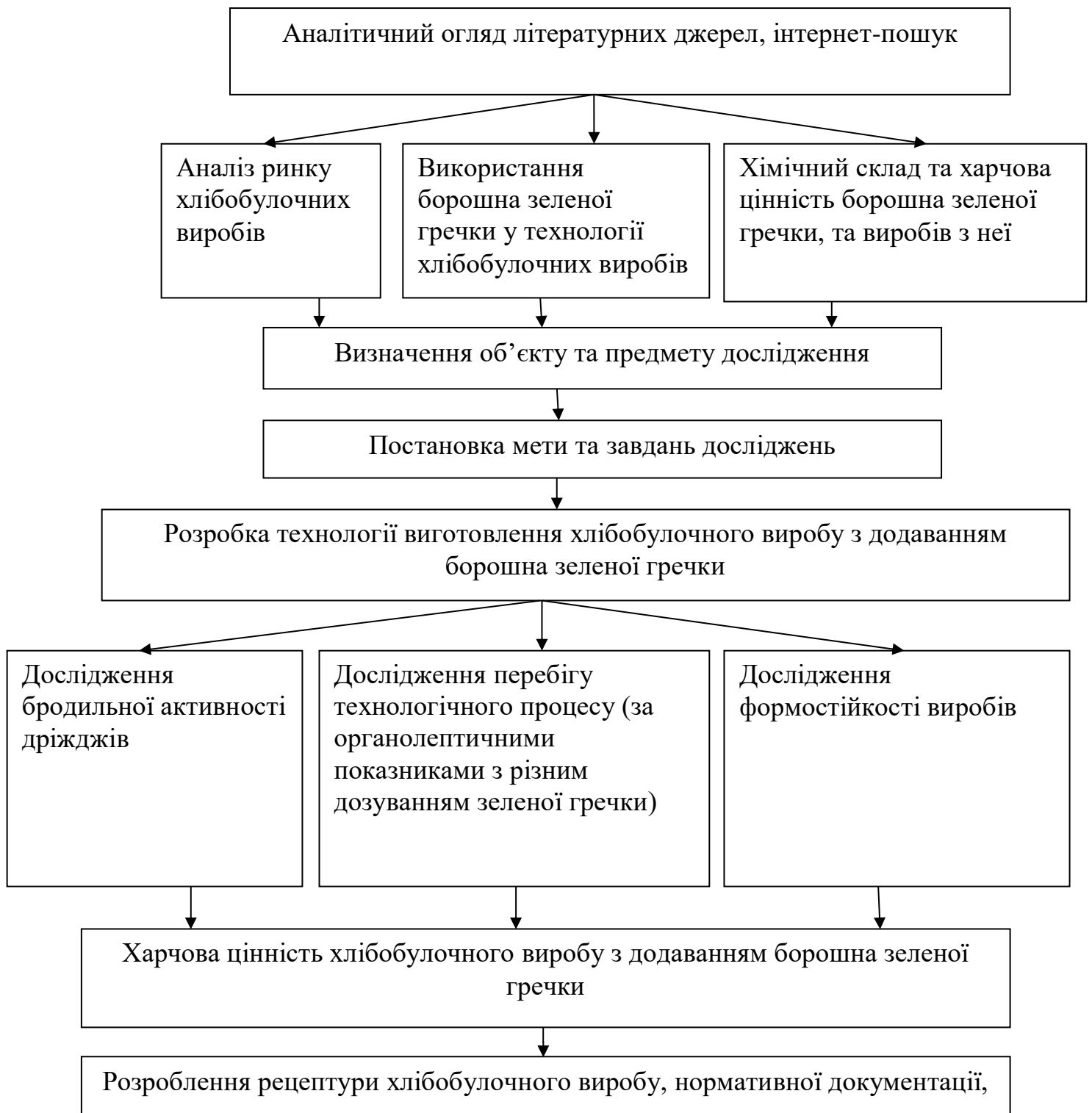
За результатами роботи опубліковано матеріали конференції:

Використання гречаного борошна в технології хліба / Белова К. Р., Гетьман І. А., Михонік Л. А.// VI Міжнародна науково-практична конференція – Інновації та перспективи у світі науки. – С. 178

Висновки:

1. Борошно зеленої гречки не піддається термообробці завдяки чому зберігає свій поживний склад
2. В порівнянні з пшеничним борошном переважає за кількістю білків, але має менший глікімічний індекс за низького вмісту крохмалю.
3. Завдяки своєму поживному складу, енергетичною та біологічною цінністю борошно зеленої гречки є джерелом для підвищення фізіологічної цінності хлібобулочних виробів.
4. Борошно зеленої гречки може бути рекомендоване для використання у виробах оздоровчого та дієтичного призначення. Активне вживання у повсякденному харчуванні з метою профілактики багатьох захворювань. Зокрема, вживання гречки рекомендується для людей з діабетом 2-го типу , людям з підвищеним рівнем холестерину та ожирінням.

2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ БЛОК-СХЕМА КОМПЛЕКСУ ДОСЛІДЖЕНЬ



2.1 Об'єкти дослідження

Використовуючи матеріали літературного огляду, для дослідження технологічних властивостей нами було обрано борошно круп'яних культур, а саме борошно зеленої гречки.

Сировина, яка використовується в роботі:

- Борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99;
- Борошно з зеленої гречки за ТУ У 156-2110615276-002.2010;
- Дріжджі хлібопекарські пресовані за ДСТУ 4812:2007;
- Сіль кухонна харчова за ДСТУ 3583:2015;
- Вода питна за ДСанПін 2.2.4-171-10;
- Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006
- Маргарин ДСТУ 4465:2005

Вплив досліджуваної сировини на якість готового виробу визначали за проведенням пробних випічок.

2.2 Методи дослідження

Методи дослідження:

1. Вплив додавання борошна зеленої гречки на бродильну активність дріжджів [27].
2. Органолептичну оцінку готових виробів проводили згідно методик наведеної [27].
3. Формостійкість проводили згідно методики наведеної [27].
4. Визначення харчової цінності, вітамінів та мінеральних речовин згідно методики розробленої об'єднанням підприємств хлібопекарської галузі «Укрхлебпром»

3 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розробка рецептурного складу

Для розроблення рецептури нового булочного виробу було проведено серію випікань із заміною борошна пшеничного вищого сорту на борошно зеленої гречки у кількості 10%,20% та 30% до загальної маси борошна. Рецептури наведені у таблиці 3.

За контрольний зразок було взято рецептуру булочки «Звичайна», що включає в себе борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі пресовані, цукор білий кристалічний, сіль, маргарин столовий та води питної. Приготування виробів складається з таких операцій: підготовка сировини, замішування тіста, бродіння тіста, формування тістових заготовок, вистоювання тістових заготовок, випікання виробів, охолодження.

Таблиця 3.1 – Рецептури булочних виробів з використанням борошна зеленої гречки

Сировина	Витрати сировини, кг			
	Булочка «Звичайна» (контроль)	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	90,0	80,0	70,0
Борошно зеленої гречки	-	10,0	20,0	30,0
Дріжджі пресовані	3,0	3,0	3,0	3,0
Сіль кухонна	1,3	1,3	1,3	1,3
Цукор білий кристалічний	2,0	2,0	2,0	2,0
Маргарин столовий	3,0	3,0	3,0	3,0
Вода	За розрахунком			
Разом	109,3	109,3	109,3	109,3

3.2 Вплив додавання борошна зеленої гречки на бродильну активність дріжджів

Під час експериментальної частини було проведено дослід що визначає підймальну силу дріжджів. Для цього було відібрано від кожного зразка булочного тіста по 5 г та поміщено у скляний стакан. Після переміщення кульки тіста у стакан було зафіксовано час від початку переміщення до вспливання кульки на поверхню. Результати дослідження наведені у вигляді діаграми рис 1.

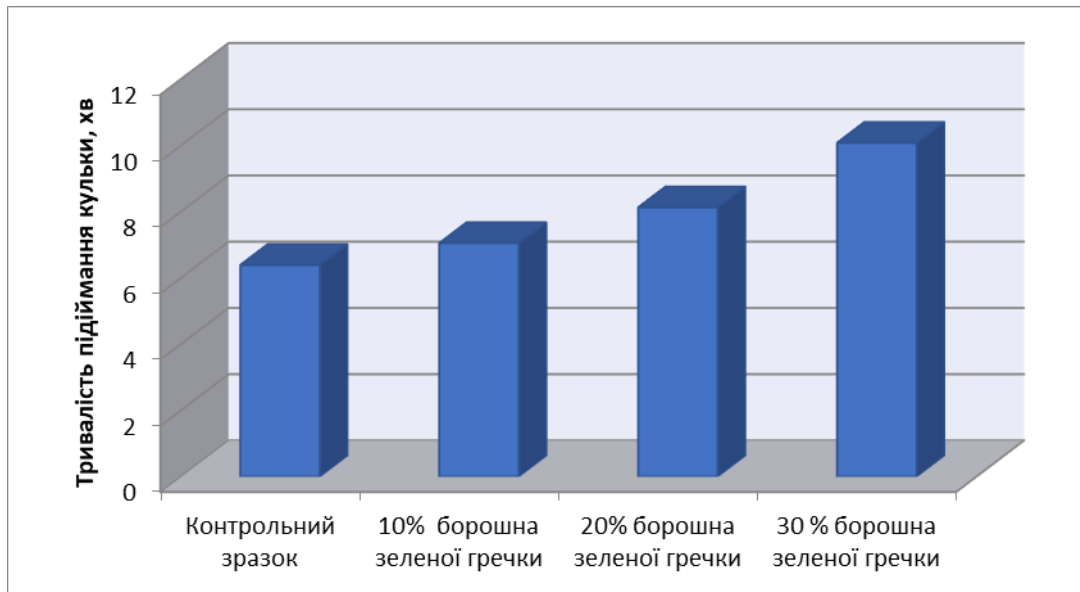


Рис.1 Бродильна активність дріжджів у тісті з додаванням борошна зеленої гречки

Отже, додавання борошна зеленої гречки до рецептури не значно подовжує час спливання кульки тіста порівняно з контрольним зразком. Залежно від дозування від 1 до 3 хвилин. Ці данні знаходяться в межах похибки дослідження, тому можна зробити висновок, що заміна борошна пшеничного борошно зеленої гречки не погіршує бродильної активності дріжджів.

3.3 Проведення випікання булочного виробу з різним дозуванням борошна зеленої гречки. Визнач органолептичних показників випечених виробів та їх формостійкості

Для визначення впливу дозування борошна зеленої гречки на органолептичні показники та формостійкість булочних виробів проводили випікання в домашніх умовах вище наведеними рецептурами. Кількість води розраховували виходячі з масової частки вологи тіста 40%.

Випечені вироби оцінювали за органолептичними показниками в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 Органолептична характеристика виробів з додавання борошна зеленої гречки

Показники	Характеристика показників якості хліба			
	Контрольний зразок	із заміною пшеничного борошна на борошно зеленої гречки, %		
		10	20	30
Органолептичні показники якості хліба				
Зовнішній вигляд: форма	Правильна, кругла, зі значно випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, кругла, зі значно випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, кругла, зі зменш випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів	Правильна, кругла, зі плоскою верхньою скоринкою, без бокових впливів
Стан поверхні	Гладка, без тріщин.	Шорсткувата, без великих тріщин	Шорсткувата, без великих тріщин	Шорстка, нерівна, з невеликими тріщинами та підривами
Колір скоринки	Світло-жовта, без підгоріlostей			
Стан м'якушки:	М'яка, добре пропечена, еластична, без слідів непромісу, не волога на дотик	М'яка, добре пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу	М'яка, добре пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу	М'яка, з невеликим ущільненням, пропечена, недостатньо еластична, без слідів непромісу.
Колір	Біла з невеликим сірим відтінком	Біла з невеликим сірим відтінком	Світло сіра	Сірувата
Розжовуваність м'якушки	Добре розжовується			
Рівномірність забарвлення	Рівномірне забарвлення			
Пористість:	Добре розвинена, рівномірна, пори середні за розміром, тонкостінні	Добре розвинена, рівномірна, тонкостінна, пори дрібні та середні за розміром	Добре розвинена, рівномірна, тонкостінна, пори дрібні за розміром	Не достатньо розвинена, пори дрібні, середня товщина стінок, нерівномірні
Смак	Властивий даному виробу, без стороннього присмаку	Властивий даному виробу, без стороннього присмаку	Властивий даному виробу, з невеликим присмаком гречки	Властивий даному виробу, з чітко вираженим гречаним смаком
Запах	Властивий даному виробу, без стороннього запаху	Властивий даному виробу, з ледь відчутним запахом гречки	Властивий даному виробу, з легким запахом гречки	Властивий даному виробу, з чітко вираженим запахом гречки

За пробними випічками та складеною таблицею можна зробити висновок, що оптимальним варіантом з точки зору споживчих властивостей, а саме органолептичного оцінювання, та хімічного складу виробу є зразок із внесенням 20% борошна зеленої гречки за мість маси пшеничного борошна.



Рис.2 – Готові вироби в залежності від додавання різного відсотку борошна зеленої гречки



Рис. 3 – Готові вироби у розрізі залежно від додавання різного відсотку борошна зеленої гречки

Вплив додавання борошна зеленої гречки на формостійкість

Формостійкість хліба характеризують співвідношенням висоти до діаметра подового виробу та розраховують за формулою

$$X = H/D$$

Де H - найбільша висота виробу, мм; D – середній діаметр виробу, мм

Таблиця 3.3 – Вплив додавання борошна зеленої гречки на формостійкість

	Контрольний зразок	10% борошна зеленої гречки	20% борошна зеленої гречки	30% борошна зеленої гречки
H	70мм	65мм	60мм	50мм
D	125мм	130мм	140мм	145мм
H/D	0,56	0,50	0,43	0,34

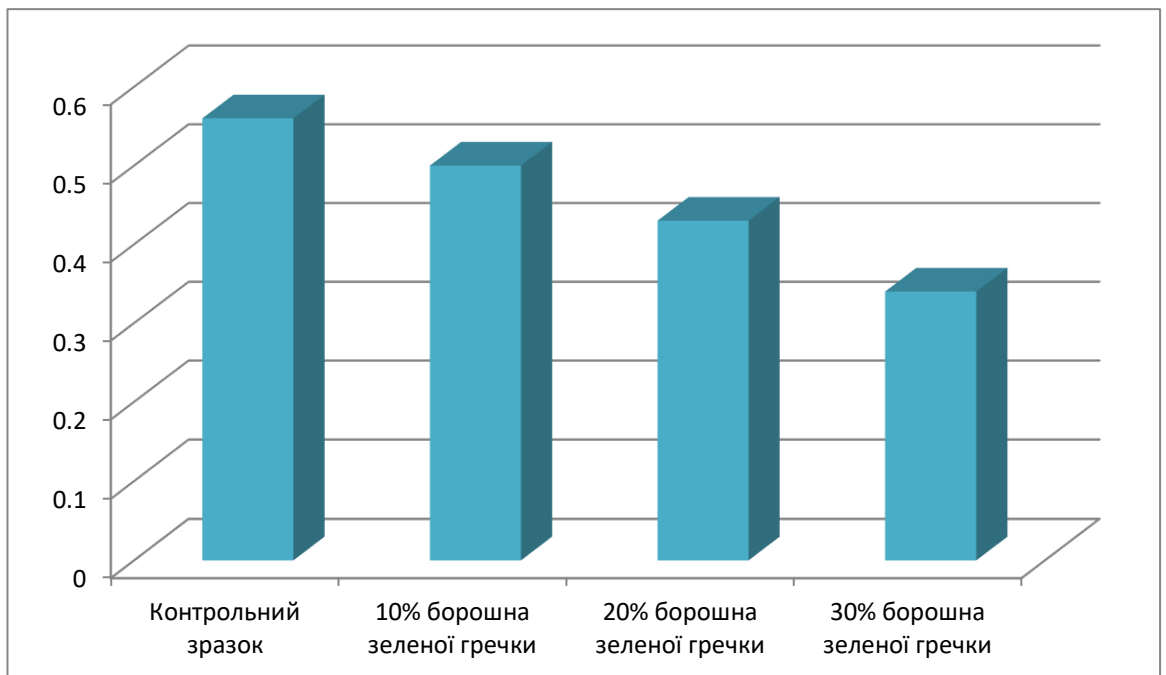


Рис. 4 – Формостійкість виробів з додаванням різного відсотку борошна зеленої гречки

Під час дослідів було встановлено, що зі збільшенням дозування борошна зеленої гречки формостійкість виробів погіршується. Це можна пояснити амілолітичними та протеолітичними ферментами що вносяться з борошном зеленої гречки, а також кращою піддатливістю крохмалю цього борошна дії амілолізу, оскільки за відомо що крохмальні зерна гречаного борошна мають менші розміри ніж пшеничного. При дозування 10 та 20 % борошна зеленої гречки є несуттєвим тоді як 30% сприяє значному розпливанню.

3.4 Розрахунок харчової, біологічної та енергетичної цінності

Таблиця 3.4 Розрахунок білків, жирів, вуглеводів у булочці з додаванням борошна зеленої гречки 20%

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г		Харчові волокна, г	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	61,3	10,3	6,28	1,1	0,67	73	44,7	2,4	1,47
Борошно зеленої	15,33	12,6	1,93	1,2	0,18	68	10,42	11,0	6,74

гречки									
Дріжджі пресовані	2,29	12,7	0,29	2,7	0,06	8,5	0,19	-	-
Сіль кухонна	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	1,53	-	-	-	-	99,8	1,53	-	-
Маргарин	2,29	0,3	0,01	82,0	1,88	-	-	-	-
СУМА			8,51		2,79		56,84		8,22

Розрахунок енергетичної цінності проведено за формулою

$$EЦ^{100} = (G_{\sigma}^{100} * 4,0 + G_{жс}^{100} * 9,0 + G_{г}^{100} * 4)$$

$$EЦ^{100} = (8,51 * 4,0 + 2,79 * 9,0 + 56,84 * 4) = 286,51 \text{ ккал/100 г}$$

Таблиця 3.5 Розрахунок білків, жирів, вуглеводів у булочці «Звичайна»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г		Харчові волокна	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	76,63	10,3	7,89	1,1	0,84	73	55,9	2,4	1,8
Дріжджі пресовані	2,29	12,7	0,29	2,7	0,06	8,5	0,19	-	-
Сіль кухонна	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	1,53	-	-	-	-	99,8	1,53	-	-
Маргарин	2,29	0,3	0,01	82,0	1,88	-	-	-	-
СУМА			8,19		2,78		57,62		1,8

Розрахунок енергетичної цінності проведено за формулою

$$EЦ^{100} = (G_{\sigma}^{100} * 4,0 + G_{жс}^{100} * 9,0 + G_{г}^{100} * 4)$$

$$EЦ^{100} = (8,19 * 4,0 + 2,78 * 9,0 + 57,62 * 4) = 288,26 \text{ ккал/100 г}$$

Таблиця 3.6 - Розрахунок кількості вітамінів у булочці з додаванням борошна зеленої гречки 20%

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	А		В1		В2		К		Е		Н		РР	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	61,3	-	-	0,17 мг	0,1 мг	0,04 мг	0,02 мг	0,003 мг	0,002 мг	0,1 мг	0,06 мг	0,002мг	0,001 мг	3мг	1,84 мг
Борошно зеленої гречки	15,33	-	-	0,1 мг	0,15 мг	0,4 мг	0,06 мг	-	-	0,2 мг	0,12 мг	-	-	4,2мг	0,64
Дріжджі пресовані	2,29	-	-	0,1 мг	0,23 мг	0,68 мг	0,02 мг	-	-	-	-	0,03мг	0,0007 мг	14,3мг	0,33 мг
Сіль кухонна	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	2,29	0,82мг	0,02 мг	-	-	-	-	0,09 мг	0,002 мг	0,02мг	0,0005 мг	-	-	-	-
СУМА			0,02 мг		0,43 мг		0,1 мг		0,004 мг		0,1805 мг		0,008 мг		2,81 мг

Таблиця 3.7 - Розрахунок кількості вітамінів у булочці «Звичайна»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	А		В1		В2		К		Е		Н		РР	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	76,63	-	-	0,17 мг	0,13 мг	0,04 мг	0,03 мг	0,003 мг	0,002 мг	0,1 мг	0,08 мг	0,002мг	0,001 мг	3мг	2,3 мг
Дріжджі пресовані	2,29	-	-	0,1 мг	0,23 мг	0,68 мг	0,02 мг	-	-	-	-	0,03мг	0,0007 мг	14,3мг	0,33 мг
Сіль кухонна	0,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	1,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	2,29	0,82мг	0,02 мг	-	-	-	-	0,09 мг	0,002 мг	0,02мг	0,0005 мг	-	-	-	-
СУМА			0,02 мг		0,36 мг		0,05 мг		0,004 мг		0,0805 мг		0,0017 мг		2,66 мг

Таблиця 3.8 - Розрахунок кількості мінеральних речовин у булочці з додаванням борошна зеленої гречки 20%

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	К		Ca		Mg		P		Fe		Zn		Na	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	61,3	122мг	74,79	18 мг	11,03	16 мг	9,81	86 мг	52,72	1,2 мг	0,74	0,7 мг	0,43	3 мг	1,84
Борошно зеленої гречки	15,33	130мг	19,93	42 мг	6,44	48 мг	7,36	250 мг	38,33	4 мг	0,61	2,4 мг	0,37	3 мг	0,46
Дріжджі пресовані	2,29	590 мг	13,51	27 мг	0,62	51 мг	1,17	400 мг	9,16	3,2 мг	0,07	1,23 мг	0,03	21 мг	0,48
Сіль кухонна	0,99	9 мг	0,09	368 мг	3,64	22 мг	0,22	75 мг	0,74	2,9 мг	0,03	-	-	38710мг	383,23
Цукор білий кристалічний	1,53	3 мг	0,05	3 мг	0,05	-	-	-	-	0,3 мг	0,005	-	-	1 мг	0,0153
Маргарин столовий	2,29	10 мг	0,229	11 мг	0,25	1 мг	0,02	7 мг	0,16	-	-	-	-	171 мг	3,92
СУМА			108,599		22,03		18,58		101,11		1,455		0,83		389,95

Таблиця 3.9 - Розрахунок кількості мінеральних речовин у булочці «Звичайна»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	К		Ca		Mg		P		Fe		Zn		Na	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне вишого сорту	76,63	122мг	93,48	18 мг	13,8	16 мг	12,26	86 мг	65,9	1,2 мг	0,9	0,7 мг	0,54	3 мг	2,3
Дріжджі пресовані	2,29	590 мг	13,51	27 мг	0,62	51 мг	1,17	400 мг	9,16	3,2 мг	0,07	1,23 мг	0,03	21 мг	0,48
Сіль кухонна	0,99	9 мг	0,09	368 мг	3,64	22 мг	0,22	75 мг	0,74	2,9 мг	0,03	-	-	38710мг	383,23
Цукор білий кристалічний	1,53	3 мг	0,05	3 мг	0,05	-	-	-	-	0,3 мг	0,005	-	-	1 мг	0,0153
Маргарин столовий	2,29	10 мг	0,229	11 мг	0,25	1 мг	0,02	7 мг	0,16	-	-	-	-	171 мг	3,92
СУМА			107,4		18,36		13,67		75,96		1,005		0,57		389,95

На підставі проведених розрахунків харчової, біологічної та енергетичної цінності в порівнянні контрольного зразку булочки «Звичайна» та булочки «Гречана» отримали данні що наведені у таблиці 3.10

Таблиця 3.10 – Порівняльна таблиця показників булочки «Звичайна» та булочки «Гречана»

Показник	Булочка «Звичайна»	Булочка «Гречана»
Білки	8,19г	8,51г
Жири	2,78г	2,79г
Вуглеводи	57,62г	56,84г
Харчові волокна	1,8г	8,22г
<i>Вітаміни</i>		
Вітамін В1	0,36мг	0,43мг
Вітамін В2	0,05мг	0,1мг
Вітамін Е	0,0805мг	0,1805мг
Вітамін РР	2,66мг	2,81мг
<i>Мінеральні речовини</i>		
Са	18,36мг	22,03мг
Mg	13,67мг	18,58мг
Р	75,96мг	101,11мг
Fe	1,005мг	1,455мг
Zn	0,57мг	0,83мг

Виходячі з отриманих даних встановлено, що розроблений виріб переважає за вмістом білка, харчових волокон, вітамінів В1, В2, Е, РР та за мінеральним складом Са, Mg, Р, Fe, Zn, проте знижується вміст вуглеводів.

Результатом теоретичних та практичних досліджень є розроблення новогофу виробу з оздоровчими властивостями та високим вмістом білка та харчових волокон, вітамінів, макро- і мікроелементів; розроблено проект рецептур та технологічних інструкцій.

Рецептура розробленого виробу наведена в таблиці

Таблиця 3.11 – Оптимальна рецептура булочного виробу із суміші пшеничного та борошна зеленої гречки

Сировина	Маса сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80
Борошно зеленої гречки	20
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль	1,3
Цукор білий кристалічний	2,0
Маргарин	3,0

Запропоновану рецептуру булочного виробу з додаванням борошна зеленої гречки впроваджено в інженерну частину проекту.

Висновки

У ході роботи було досліджено показники якості та технологічні властивості борошна зеленої гречки. та встановлено, що:

1.Для створення хлібобулочних виробів з оздоровчими властивостями доцільно використовувати як сировину продукти перероблення круп'яних культур, що характеризуються високим вмістом білка, що є збалансований за амінокислотним складом, мінеральних речовин, вітамінів. Отже, такі вироби можуть бути рекомендовані особам з діабетом 2-го типу, людям, які мають підвищений рівень холестерину в організмі, та тим, хто має патологію ожиріння.

2.Вагомим є те, що розроблений виріб є доступним для усіх верств населення, адже розроблений з додаванням доступної сировини на території України.

3.Виріб містить значну кількість харчових волокон, що дозволяє рекомендувати його для багатьох верст населення як виріб оздоровчого призначення.

4. При дозуванні борошно у кількості 30% до маси борошна - погіршувалися органолептичні показники булочного виробу, а саме з'явився дуже виражений смак і аромат гречки, погіршилась пористість, м'якушка ущільнилась.

5.Інтенсивність бродіння сумішей з пшеничного борошна та борошна зеленої гречки, у порівнянні з пшеничним тістом, є вищою, це може бути викликано дією ферментів цієї суміші та надання тіста водорозчинного білка, вітамінів та мінеральних речовин. Зі збільшенням внесення частки борошна зеленої гречки зменшується здатність тіста мати у своєму складі достатню кількість клейковини, адже за літературними даними встановлено, що гречка є безклейковиною сировиною.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ТА ПОСИЛАННЯ

1. Аналіз якості хліба. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.freepapers.ru/90/analz-asortimentu-yakost-hlba-ta/183694.1099860.list1.html>
2. Хлібопекарська промисловість України . – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://studcon.org/hlibopekarska-promyslovist-ukrayiny>
3. Користь зеленої гречки для організму людини . – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://w2w.com.ua/zelena-grechka-korist-i-sh-koda-iak-prorostiti-i-gotyvati/>
4. Бокій, О. В. Ринок хлібобулочних і макаронних виробів : потреби суспільства та потенціал забезпечення / О.В. Бокій, О. В. Коваленко, О.П. Печенога. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. – С. 96.
5. Жигунов Д.А., Крошко О.С. Производство композиционных мучных смесей повышенной пищевой ценности. // Хранение и переработка зерна, 2006. – №9.
6. . Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни “Технологія оздоровчих харчових продуктів” для студентів I курсу напряму підготовки харчові технології та інженерія, спеціальності – технологія жирів та жирозамінників / Укл.: А.О.Філінська, О.В.Черваков, Т.Г.Філінська – Д.: УДХТУ, 2012. – 56 с
7. Поживна цінність продуктів, виготовлених із зерна круп’яних культур / О. І. Шаповаленко, Г. І. Скорікова, Т. В. Корж, Ю. П. Степчук // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 12
8. Моргун, В. Борошно можна використовувати у складі композиційних сумішей / В. Моргун, О. Волощенко, М. Деде / Хлібопекарська і кондитерська промисловість України, 2009. – № 9 (58).
9. Поживна цінність продуктів, виготовлених із зерна круп’яних культур / О. І. Шаповаленко, Г. І. Скорікова, Т. В. Корж, Ю. П. Степчук // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 12.
10. Мысаков Д.С., Крюкова Е.В., Чугунова О.В. Изучение химического состава гречневой муки и её влияния в смеси с пшеничной мукой на качество хлеба // Интернет-журнал Науковедение. 2015. Т. 7. № 5 (30). С. 144.
11. Mohajan, S., Munna, M., Orchy, T., Noque, M., Farzana, T. (2019). Гречане борошно зміцнений хліб. Бангладешський журнал наукових та промислових досліджень, 54(4), 347-356
12. Фам Ван Хунг, Наофумі Моріта Розподіл фенольних сполук у сортовому борошні, перемеленому із цільних зерен гречки, та їх антиоксидантна здатність. 15 липня 2008. Харчова хімія с .325-331
- 13.. Вронковська, М., Харос, М, Сорал-Емітана М., Вплив заміщення крохмалю гречаною борошном на якість хліба без глютену. Food Bioprocess Technol 6, 1820–1827 (2013).

14. І. А. Гетьман Л. А. Михонік, канд. техн. наук І. О. Кухаренко Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур і його сумішей з пшеничним. Наукові праці НУХТ. – 2020
15. Изучение возможности замены пшеничной муки альтернативной мукой без глютена. Калашникова Ю.Г., Савва А.В., Стаценко Е.Н., Сафронова Д.А. Северо-Кавказский федеральный университет.(2019) с.123-124
16. II Международная научно-практическая конференция студентов и школьников, Астрахань, 15 марта 2019 года. – Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2019. – 160 с. – ISBN 978-5-89154-665-3 Структурно-механические свойства пшеничной и гречневой муки Ю.Г. Афанасьева, Л.Е. Мелёшкина. ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Барнаул, Россия
17. Аліса В.Мороні Фабіо Dal Bello Emanuele Занніні Ельке К. Арендт Вплив закваски на гречане борошно, кляр і хліб: біохімічні, реологічні та текстурні огляди. Національний харчовий біотехнологічний центр, Університетський коледж Корка, Корк, Ірландія(2011)
18. Лю, В., Бреннан, М., Сервенті, Л.та ін. Включення гречаного борошна в китайський паровий хліб: потенційне зниження глікемічної реакції та вплив на якість тіста. Eur Food Res Technol 243, 727–734 (2017)
19. Чой, Сон-Нам, Чунг, Нам-Йонг Якісні характеристики хліба з додаванням гречаного порошку Департамент харчування та харчування, Університет Сахмюк (2017)
- 20.Іонов І. А., Комісова Т. Є. Фізіологія крові та внутрішнього середовища: методичні рекомендації (видання друге – доповнено та перероблено) / І. А. Іонов, Т. Є. Комісова. – Х. : ФОП Петров В.В., 2018. – 48
- 21Карячкина С.Я. Использование нетрадиционного сырья как способ повышения содержания пищевых волокон в хлебобулочных изделиях / С.Я. Карячкина, Д.К. Ахмедова // Хлебопродукты, 2012. – № 10.
22. Дробот В.И., Михоник Л.А., Грищенко А. Продукты функционального назначения: перспективы использования продуктов переработки круп'яных культур в хлебопечении // Мир продуктов. – 2009. – №9. – С. 6-8
23. Поживна цінність продуктів, виготовлених із зерна круп'яних культур / О. І. Шаповаленко, Г. І. Скорікова, Т. В. Корж, Ю. П. Степчук // Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 12.
24. Безпека харчування: сучасні проблеми. Посібник довідник/ Укл.: Бабюк А.В., Макарова О.В., Рогозинський М.С., Романів Л.В., Федорова О.Є., – Чернігів: Книги – XXI, 2005. – 456 с.
25. Аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів/ А. А. Дубініна, Т. М. Попова, С. О. Ленерт. – В. : ВЕЖПТ, 2014. – №10 (70).
26. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.

27. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського і макаронного виробництва / за ред. В. І. Дробот. – К.: Центр навч. літ – ри, 2006. – 341 с.

28. Оптимізація та вдосконалення технологічних процесів галузі: Конспект лекцій для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» ден. форми навч./за ред. канд. техн. наук В.Г. Юрчак. – К.: НУХТ, 2001. – 64 с.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ

Місто Ірпінь розташоване на півночі України на відстані 7 км від Києві. У місті проживає приблизно 70 тис.осіб.

Вагомою складовою економіки регіону є будівельний бізнес. Основними компаніями будівельної галузі регіону на даний час є наступні компанії: товариство «Відважний», інвестиційна група «Molodist», будівельна група «Синергія», ТОВ «ІБІС».

Найбільші підприємства регіону:

- ТОВ «Агрофарм» — це сучасне фармацевтичне підприємство, яке виробляє якісні лікарські засоби.

- ТОВ «Натур+» — єдине в Україні фармацевтичне підприємство, основною діяльністю якого є виробництво і оптова реалізація лікарського засобу — Гематоген.

- «Планета Пластик» — завод поліетиленових виробів, який представляє на українському і зарубіжному ринках поліетиленову продукцію найвищої якості — поліетиленові труби і плівку різного призначення, мішки для зберігання зерна та сигнал

Через територію регіону проходить магістральна автомобільна дорога державного значення М07 (Київ-Ковель-Ягодин); ні стрічки.

Постачання хліба у місто Ірпінь відбувається від столичних хлібо заводів таких як «Перший столичний хлібо завод», ПАТ «Київхліб», «Кулиничі». Тобто у місті відсутнє власний хлібо завод. Наявні лише пекарні загальною потужністю 12 т/д.

Щоденна доставка свіжого хліба у місто тягне за собою зростання вартості продукції, через дорожньо-транспортні пригоди та погодні умови можливі затримки доставки. Тому будівництво хлібо заводу у місті Ірпінь є необхідним та перспективним.

Виробничу потужність нового підприємства необхідно розраховувати за даними чисельності населення міста з урахуванням уже існуючих підприємств. Нормативними документами передбачено, що добове споживання хліба на одну людину становить 277 г.

Крім місцевого населення слід розрахувати населення передмість (НП), яке складає 10 % від місцевого, та населення міст, куди буде відбуватися реалізація продукції (населенні пункти Ірпінського району, міста Київської, Житомирської, Вінницької областей):

$$\text{НП} = 70000 \times 0,1 + 320000 = 327000 \text{ осіб}$$

Транзитне населення (ТН) міста становить 5% від місцевого:

$$\text{ТН} = 70000 \times 0,05 = 3500 \text{ осіб}$$

Приріст населення (ПП) на 10 років складає 1 %/рік:

$$\text{ПП} = (70000 \times 0,01) \times 10 = 7000 \text{ осіб}$$

Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку (ППР) на 5 років складає 1 %/рік:

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{ППР}=(70000 \times 0,01) \times 5=3500 \text{ осіб}$$

Для розрахунку загальної кількості споживачів хлібобулочних виробів складаємо табл.4.1.

Табл. 4.1 – Кількість споживачів за категоріями

№	Категорія споживачів хлібобулочних виробів	Кількість споживачів, тис.осіб
1	Місцеве населення м.Ірпінь	70000
2	Населення передмість та міст реалізації продукції	327000
3	Транзитне населення міста Ірпінь	3500
4	Природний приріст населення на 10 років	7000
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку за 5 років	3500
6	Загальна кількість споживачів хлібобулочних виробів	411000

Необхідна потужність нового підприємства становить:

$$P=411000 \times 0,277=113,8 \text{ т/д}$$

Враховуючи потужність діючих підприємств (12 т/д) та продукцію, яка доставляється від з інших міст (15 т/д), необхідна потужність проектного підприємства буде становити:

$$P=113,8-12,0-15,0=86,8 \text{ т/доб}$$

Виходячи з розрахованої потреби та даних щодо середньостатистичного розподілу асортименту розробляємо виробничу програму хлібозаводу.

Згідно даних статистики України хлібобулочні виробляються у такому співвідношенні асортименту: хліб, що містить житнє борошно, - 40%; хліб з пшеничного борошна – 30%, булочні вироби (батони) – 25%, дрібноштучні вироби – 5%.

Враховуючи те, що частина продукції буде привозитися зі столиці, доцільно знизити на проектованому підприємстві частку житньо-пшеничних сортів хліба. Дана продукція має триваліший термін зберігання, порівняно з виробами зі пшеничного борошна, тому попит на неї буде задовольнятися за рахунок привозної продукції.

Виробнича програма проектного хлібозаводу представлена у табл.4.2.

Табл. 4.2 – Виробнича програма хлібозаводу

№ печі	Асортимент виробів	Продуктивність лінії за добу, т	%
1	Хліб Луцький масою 0,9 кг	20,1	23
2	Батони Домашні масою 0,5 кг	27,2	31
3	Булочка з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг	35,4	41
4	Булочки Галицькі масою 0,2 кг	3,97	5
	Всього	86,7	100

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, проектоване підприємство буде задовольняти потребу у хлібобулочних виробках у регіоні на перспективу 10-15 років.

На проектованому підприємстві планується постачання основних ресурсів від: вода – КП «Ірпіньводоканал»; електроенергія - Ірпінським районним підрозділом ЗАТ «АЕС Київобленерго», природний газ – ВАТ «Київоблгаз» через трансформаторну підстанцію, каналізація буде відводитися до міських каналізаційних мереж.

Сировина на проектований хлібозавод буде привозитися від наступних підприємств:

- Борошно – ТОВ «Білоцерківхлібпродукт»
- Дріжджі – ЗАТ «Оцетно-дріжджовий завод» (с.Узин)
- Сіль – «Артемсіль»
- Цукор – ПАТ «Саливонківський цукровий завод»
- Олія – «Сквирський завод продтоварів»
- Маргарин – ТОВ «Маргарин України» (м.Васильків)
- Молоко сухе – Яготинський маслозавод
- Патока – «Городище-Пустоварівський цукровий завод»

На хлібозаводі, що проектується, передбачено установку чотирьох технологічних ліній. На трьох лініях планується встановлення тунельних печей Гостол та ППП площею поду 50 м², для дрібноштучного виробу передбачено ротаційну піч Miwe.

При виборі обладнання для проектованого хлібозаводу дотримувалися двох основних принципів:

– оптимізація – заміна ручної праці значно вплине на якість продукції, оскільки знизяться ризики людського фактору (низький зір, м'язова слабкість, неуважність тощо);

– енергоефективність – дозволить знизити енерговитрати, що буде сприяти зниженню собівартості продукції.

Піч Гостол є універсальною піччю, в якій можливе випікання як житній і житньо-пшеничних сортів хліба, так і пшеничних виробів. Піч може мати різні варіанти площі поду від 25 м² до 165 м². Піч Гостол є енергозберігаючою за рахунок: використанню низької кількості енергії під час випікання; економії теплової енергії завдяки використанню якісних ізоляційних матеріалів, якісній ізоляції вікон; застосуванню сучасних пальників, автоматичного регулювання розрідження в топці; автоматичного регулювання подачі пари і можливості встановлення рекуператорів тепла димових газів; оптимізації гріючих каналів.

Печі ППП також характеризуються як енергозберігаючі. Можливе виготовлення їх з широким діапазоном ширини поду 0,6-4 м. Енергозбереження у цих печах досягається за рахунок ізоляції бічних поверхонь, яке починається від нульового рівня висоти, використання перетворювачі частоти, низьким втратам тепла в приміщення цеху, надійних пальників та ефективному процесу горіння.

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

Створення зон парозволоження тістових заготовок у печах ППП можливе як стандартне, так і подовжене, або, взагалі, відсутнє. Також перевагою даних печей є можливість розігрівання конвеєрної стрічки перед випіканням, що покращує процес випікання тістових заготовок.

Виробництво обраного асортименту планується за традиційними технологіями. Житньо-пшеничний хліб буде виготовлятися на рідких заквасках. Батони передбачено готувати на великих густих опарах. А булочки будуть виготовлятися за безопарними технологіями.

Також у проекті передбачено застосування порційного та безперервного замісу тіста. Безперервний заміс передбачено для хліба «Луцького» та батонів «Домашніх».

Для безперервного замісу тіста передбачено тістомісильні машини X-12, а бродіння тіста та опари проводити у коритах. Для порційного замісу тіста будуть встановлені тістомісильні машини Toros T-300 та Toros T-120.

Тістомісильні машини Toros виготовляються чеської компанією і призначаються для замісу дріжджового тіста для хлібопекарських підприємств. Місильний орган машини має вигляд спірального гвинта, виготовлений із нержавіючої сталі. Це дає можливість ретельного перемішування компонентів і отримання тіста за короткий термін. Завдяки багатохідному клинопасовому ременю забезпечується майже безшумна робота обладнання. Кришка діжі сконструйована з ущільнювачем з пластмаси та гуми, що не дозволяє борошну виділятися у навколишнє середовище під час дозування та під час замісу тіста. Машина має дві швидкості, що забезпечує інтенсивний заміс і високу якість напівфабрикату.

Вистоювання тістових заготовок передбачено проводити у шафах українського виробництва «Краяни». Перевагою такого обладнання є нижча його вартість, порівняно із закордонними аналогами. Такі шафи вквані за сучасними технологіями, також є енергозберігаючими. Люльки шафи виготовленні з якісної тканини, для яких передбачено спеціальний пристрій для їх дезінфекції, перед завантаженням тістової заготовки.

На проектованому підприємстві, зважаючи н його потужність, доцільно передбачити безтарне зберігання борошна. Для цього пропонується встановлення пластикових силосів Spiromatic. Транспортування борошна буде здійснюватися системою гнучких шнеків Spiromatic. Система працює при низьких затратах електроенергії, є герметичною і безшумною. Просіювання борошна передбачено проводити у просіювачах ПТ-1500.

Запровадження запропонованих заходів при будівництві нового хлібопекарського підприємства дозволить випускати продукцію високої якості, забезпечити нею населення міста Ірпінь та регіону, розширювати каналу збуту продукції та асортимент виробів.

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 21,5 %, сума загального річного прибутку становитиме 408102,51 тис. грн, при цьому витрати на 1 грн виробленої продукції становитимуть 0,823 грн, а виробництво

						Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукції на одного працюючого – 26175,2 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 96120,9 тис. грн. окупляться за 2,8 роки.

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

5 ВИБІР, ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

На проектованому підприємстві передбачено наступні технології приготування тіста: для хліба «Луцького» - рідкі закваски, Для батонів «Домашніх» - великі густі опари, для булочки з борошном зеленої гречки та булочки «Галицької» - безопарний спосіб.

Рідкі закваски запропоновано виготовляти за Ленінградською схемою. Рідкі закваски краще транспортуються, ніж густі, менше здатні до переокисання. Вироби, приготовані на рідких заквасках, мають гарні фізико-хімічні та органолептичні властивості.

Великі густі опари готують з 60-70 % борошна, що передбачене рецептурою. Опарні технології потребують значні затрати виробничих площ для розташування обладнання, що призначене для замісу і бродіння опар. Також тривалість циклу приготування виробів значно подовжується. Але при застосуванні опар якість виробів стабільна, вироби мають гарно розвинену пористість, об'єм. Завдяки повноті проходження мікробіологічних та фізико-хімічних процесів у тісті накопичується достатня кількість смакових і ароматичних речовин, які забезпечують високу якість готової продукції.

Безопарний заміс тіста значно прискорює процес виробництва. І затрати на бродіння значно нижчі, ніж при опарній технології. Також немає потреби у додатковому обладнанні для приготування опар. Але якість виробів дещо нижча. Тому безопарні технології рекомендується використовувати для булочних і здобних виробів. Недостатнє утворення смакових та ароматичних речовин компенсується за рахунок рецептурного складу виробів, куди входять цукор, жир, молочні продукти. Саме вони і забезпечують гарні органолептичні характеристики виробів.

5.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.

Сировина поступає на підприємство у супроводі документації, в якій зазначаються показники якості.

Борошно пшеничне і житнє привозиться на хлібозавод у борошновозах. Шланг борошновоза підводиться до приймального щитка ХЩП-1 (3) і борошно завантажується у силоси Spiromatic (4). На підприємстві передбачено запас борошна створювати на 7 діб. Перед використанням борошно просіюють на просіювачах ПТ-1500 (5). Також борошно проходить очистку від металодомішки. Просіяне борошно транспортується на підприємство завдяки системі гнучких шнеків Spiromatic. Для 2-годинного зберігання просіяне борошно подається у виробничі бункери ХЕ-112 (8), звідки далі подається до дозаторів.

Борошно зеленої гречки привозять на підприємство у мішках. Зберігають мішки при відносній вологості повітря не більше 75 %. Склади повинні бути

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

чисті, сухі, у них не дозволяється зберігання речовин, які мають інтенсивний аромат.

Перед використанням борошно просіюють на просіювачі П-2П (21). Просіяне борошно поступає у проміжну ємкість (22), звідки шнеком (23) борошно завантажується у виробничий бункер ХЕ-112 (8). Подача борошна до дозаторів відбувається за допомогою транспортної системи Spiromatic.

Дріжджі хлібопекарські пресовані привозяться на хлібозавод у картонних ящиках. Зберігають дріжджі у холодильних камерах (28) при температурі 4-6 °С. Запас дріжджів створюють на 3 доби.

Для приготування тіста і напівфабрикатів використовують дріжджову суспензію. Її готують у співвідношенні з водою 1:3. Для приготування дріжджової суспензії передбачено дріжджемішалку Х-14 (15). До мішалки додають воду з водомірного бачка АВБ-100 (22). Приготовану суспензію відцентровим насосом подають у напірний чан (10), з якого вона самопливом поступає до дозаторів.

Сіль кухонна привозиться на хлібозавод у мішках по 50 кг. Мішки зберігають у чистих сухих складах без сторонніх запахів. Перед використанням мішки очищають щітками. У виробництві використовують розчин солі. Його готують у солерозчиннику ХСР 3/2 (26). Концентрація розчину має бути 26 %. Готовий розчин відцентровим насосом перекачують у напірний чан (9).

Цукор білий кристалічний привозиться на підприємство у мішках. Передбачається створювати запас цукру на 15 діб. Мішки зберігають у чистих сухих складах без сторонніх запахів на стелажах. Передбачено використання цукру у вигляді цукрового розчину концентрацією 50 %. Розчин цукру готують у цукророзчиннику Х-15Д (19). Вода для приготування розчину подається з водомірного бачка АВБ-100 (22) Готовий розчин відцентровим насосом подається у напірний чан (14).

Маргарин привозиться на хлібозавод у картонних ящиках з целофановим внутрішнім шаром. Зберігають маргарин у холодильних камерах (28) при температурі 4-6 °С. Запас маргарину створюють на 5 діб. У тісто маргарин вносять у розтопленому вигляді. Для цього маргарин звільняють від упаковки і завантажують у жиротопку (16). Жиротопка має сорочку, куди подають гарячу воду. Температура води не повинна перевищувати 45 °С. При вищій температурі відбувається розшарування маргарину. Розтоплений маргарин відцентровим насосом перекачують у напірний чан (11). Напірний чан також оснащений сорочкою для підтримання температури маргарину.

Патока привозиться на підприємство у ємкостях (25). Перед використанням ємкості очищають. Запас патоки створюють на 15 діб. Патока має в'язку консистенцію, о ускладнює її транспортування по підприємству. Тому патоку попередньо розігрівають. Для цього її завантажують у жиротопку (17), яка містить сорочку, в якій циркулює гаряча вода. Розігріта патока відцентровим насосом подається у напірний чан (12).

Молоко сухе поступає до цеху у поліпропіленових мішках по 20 кг. Мішки складають на стелажі у складах, які мають добре провітрювання, не

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

містять сторонні запахи, є чистими і сухими. На заміс тіста молоко сухе надходить у відновленому вигляді. Відновлюють сухе молоко у пропелерній мішалці Х-14 (18), куди подають воду з водомірного бачка АББ-100 (22). Сухе молоко відновлюють у співвідношенні 1:10. Відновлене молоко перекачують у напірний (13).

5.2 Опис апаратурно-технологічної схем ліній з виробництва і зберігання продукції

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва батонів «Домашніх» масою 0,5 кг

Батони передбачено готувати на великій густій опарі. Опару замішують у тістомісильній машині Х-12 (38). Борошно поступає з виробничого силоса через дозатор, вмонтований у тістомісильну машину. Вода та дріжджова суспензія надходять з дозувальної станції ВНИИХП-04 (48). Борошно поступає у кількості 60 % від загальної маси, що передбачена рецептурою. Замішують опару вологістю 45 % і подають на бродіння у корито ХТР (49). Бродіння опари триває протягом 180-240 хв до кислотності 3-3,5 рад. Готову опару шнековим насосом-дозатором (50) подають на замішування тіста.

Заміс тіста проводять у машині Х-12 (38). Рідкі компоненти подають з дозувальної станції ВНИИХП-06 (37). Замішують тісто вологістю 42,5 % і подають на бродіння. Бродіння тіста проводиться у кориті ХТР (39) протягом 40-60 хв. Температура тіста 28-30 °С. З корита тісто самопливом надходить на оброблення.

Поділ тіста на шматки масою 0,58 кг відбувається на тістоподільнику «Glimek» (51). Далі відбувається округлення тістових заготовок на тістоокруглювачі «Glimek» (52). Тістові заготовки подають на попереднє вистоювання до шафи «Glimek» (53), яке триває протягом 5-7 хв. Для формування з тістових заготовок батонів їх подають до тістозакатувальної машини «Glimek» (54).

Далі тістові заготовки поступають у колиски шафи остаточного вистоювання РШВ (55). Вистоювання тістових заготовок триває 30-60 хв при температурі 35-40 °С. Після вистоювання тістові заготовки перекидаються на под печі. Випікання батонів проводиться на поду у печі ППП (56) протягом 24-26 хв. У першій зоні випікання температуру створюють 220-240 °С, у другій зоні 240-260 °С, у третій зоні 180-200 °С.

Після випікання батони надходить на припічний стіл (45), з якого укладальник складає його на лотки контейнера (46).

Батони охолоджуються на лотках у приміщенні цеху. Після охолодження батони пакують на машинах Hartmann (47). Запаковані вироби укладають у контейнери (46) і вивозять на зберігання у склад готової продукції. У складі вироби зберігають до 4 год.

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Луцького» масою 0,9 кг

Хліб «Луцький» виготовляється на рідкій заквасці. Рідку закваску готують у машині ХЗМ-300 (33). До машини дозуються житнє борошно з дозатора МД-100 (32). Заміс закваски проводять протягом 10 хв. Вологість закваски 72 %. Закваску перекачують на бродіння у чани ХЕ-45 (34). Бродіння закваски проводять протягом 210 хв. Дозрівшу закваску подають у напірний чан (35).

Заміс тіста проводять у машині Х-12 (38). Закваска дозується черпачковим дозатором (36), а рідкі компоненти подають з дозувальної станції ВНИИХП-06 (37). Замішують тісто вологістю 48 % і подають на бродіння. Бродіння тіста проводиться у кориті ХТР (39) протягом 40-60 хв. Температура тіста 26-28 °С. З корита тісто самопливом надходить на оброблення.

Поділ тіста на шматки масою 0,105 кг відбувається на тістоподільнику Кузбасс (40). Тістові заготовки по транспортеру (41) поступають у колиски шафи остаточного вистоювання «Краяни» (42). Вистоювання тістових заготовок триває 45-55 хв при температурі 35-40 °С. Після вистоювання тістові заготовки перекидаються на под печі. Випікання хліба проводиться на поду у печі Гостол (44) протягом 46-48 хв. У першій зоні випікання температуру створюють 280-300 °С, у другій зоні 240-260 °С, у третій зоні 200-210 °С.

Після випікання хліб надходить на припічний стіл (45), з якого укладальник складає його на лотки контейнера (46).

Хліб охолоджується на лотках у приміщенні цеху. Після охолодження хліб пакують на машинах Hartmann (47). Запаковані вироби укладають у контейнери (46) і вивозять на зберігання у склад готової продукції. У складі вироби зберігають до 6 год.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочок «Галицьких» масою 0,2 кг

Булочки виготовляють безопарним способом.

Заміс тіста проводять у машині Торос Т-120 (63). Борошно пшеничне дозується дозатором борошна «Авіарм» (59). Рідкі компоненти подаються з дозатора рідин «Авіарм» (58). Замішуються тісто протягом 5-7 хв вологістю 37,2 %. Бродіння тіста проводять у діжах (64) протягом 100-140 хв. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (62) поступає у воронку тістоподільника.

Поділ тіста на шматки масою 0,24 кг відбувається на тістоподільнику «Glimek» (51). Далі відбувається округлення тістових заготовок на тістоокругювачі «Glimek» (52).

Далі тістові заготовки поступають на стіл (65), де їх укладають на листи. Листи з тістовими заготовками складають на вагонетку (66) і подають на остаточне вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок триває 60-100 хв при температурі 35-40 °С у шафі Revent (67). Після вистоювання вагонетки переміщують у піч на

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

випікання. Випікання булочок проводиться у печі Miwe (68) протягом 18-28 хв. Температуру створюють 180-210 °С.

Після випікання вироби складають на лотки контейнера (46).

Вироби охолоджуються на лотках у приміщенні цеху. Після охолодження їх пакують на машинах «Бета-ФМ» (57). Запаковані вироби укладають у контейнери (46) і вивозять на зберігання у склад готової продукції. У складі вироби зберігають до 4 год.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочок з борошном зеленої гречки масою 0,4 кг

Булочки виготовляють безопарним способом.

Замість тіста проводять у машині Topos T-300 (60). Борошно пшеничне дозується дозатором борошна «Авіарм» (59). Борошно зеленої гречки вносять вручну. Рідкі компоненти подаються з дозатора рідин «Авіарм» (58). Замішуються тісто протягом 5-7 хв вологістю 40 %. Бродіння тіста проводять у діжах (61) протягом 90 хв. Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (62) поступає у воронку тістоподільника.

Поділ тіста на шматки масою 0,47 кг відбувається на тістоподільнику «Glimek» (51). Далі відбувається округлення тістових заготовок на тістоокругювачі «Glimek» (52).

Далі тістові заготовки поступають у колиски шафи остаточного вистоювання «Краяни» (42). Вистоювання тістових заготовок триває 35-40 хв при температурі 35-40 °С. Після вистоювання тістові заготовки перекидаються на под печі. Випікання булочок проводиться на поду у печі ППП (56) протягом 20-24 хв. У першій зоні випікання температуру створюють 220-240 °С, у другій зоні 240-260 °С, у третій зоні 180-200 °С.

Після випікання вироби надходить на припічний стіл (45), з якого укладальник складає його на лотки контейнера (46).

Вироби охолоджуються на лотках у приміщенні цеху. Після охолодження батони пакують на машинах Hartmann (47). Запаковані вироби укладають у контейнери (46) і вивозять на зберігання у склад готової продукції. У складі вироби зберігають до 4 год.

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

	ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою		у вигляді шарів, з'єднаних між собою	слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 6.2 Фізико-хімічні показники заданого асортименту [3]

Назва показника	Батони «Домашні» ДСТУ 4585:2006	Хліб «Луцький» ДСТУ-П 4583:2006	Булочка «Галицька» ТУУ 15.8-5415042-002:2011	Булочка з борошном зеленої гречки
Маса, кг	0,5	0,9	0,2	0,4
Вологість м'якушки, %, не більше	42,0	47,0	37,0	39,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0-3,5	8,0	2,5	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	70,0	60,0	-	-
Масова частка цукру, %	3,5	-	8,5	-
Масова частка жиру, %	-	-	7,5	-

Таблиця 6.3 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості [7-11]

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий зі слабким кремовим відтінком; Запах - властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак - без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше - 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше - 0,55 % клейковина сира, %, не менше - 24; число падіння - не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ - 54 і більше
2.	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах - властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий. Смак - властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.	Масова частка вологи, %, не більше - 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше - 0,75. Клейковина суха, %, не менше - 25. Число падіння, с, не менше - 160. Білість, од.приладу РЗ-БПЛ - 36-53.
3.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах - властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак - властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не	вологість не більше - 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше - 0,75 %; число падіння - не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на

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

			кислий, не гіркий	ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається
4.	Дріжджі хлібопек арські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 70 хв; стійкість не менше – 60 год.
5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка води не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.

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

6.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
7.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомагнітних домішок, %, не більше – 0,0003.
8.	Патока	ДСТУ 4492:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим;	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0; Масова частка редукувальних речовин, % - 38-42; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, см ³ розчину гідроксиду

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

			прозорість – прозора, допустима опалесценція; колір – від безбарвного до світло-жовтий смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів	натрію, не більше – 12,0.
9.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібно розпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії. Колір – від світло-кремового до кремового.	Масова частка вологи – не більше 4,0 %. Масова частка жиру, %, не менше 25; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ – 0,1; Кислотність – не більше 17 °Т; Чистота – не нижче І групи.
10.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жиркових домішок, %, не більше – відсутні;

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

				масова частка речовин, що не омилюються, %, не більше – 1,0.
11.	Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л

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

7 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою [19]:

$$P_{\text{год}} = N_1 \times N_2 \times g_B \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (7.1)$$

де N_1 – кількість виробів по довжині поду печі, шт;

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_B – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок продуктивності печі ППП, при випіканні батонів Домашніх масою 0,5 кг:

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = (L - a) / (b + a), \quad (7.2)$$

де L – довжина поду печі, мм;

a – відстань між виробами, мм;

b – ширина виробу, мм.

$$N_1 = (24000 - 30) / (110 + 30) = 171,2$$

Приймаємо 171 шт.

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = (B - a) / (l + a), \quad (7.3)$$

де B – ширина поду, мм;

l – довжина виробу, мм.

$$N_2 = (2100 - 30) / (300 + 30) = 6,5 \text{ шт}$$

Приймаємо 6 шт.

$$P_{\text{год}} = 171 \times 6 \times 0,5 \times 60 / 26 = 1183,85 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі «Гостолл», при випіканні хліба Луцького масою 0,9 кг:

Розрахунок кількості виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках за формулою:

$$N_1 = (24000 - 30) / (220 + 30) = 95,88$$

Приймаємо 95 шт.

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = (2100 - 30) / (220 + 30) = 8,3$$

Приймаємо 8 шт.

$$P_{\text{год}} = 95 \times 8 \times 0,9 \times 60 / 47 = 873,2 \text{ кг}$$

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

Таблиця 7.1 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	ППП	Батони Домашні масою 0,5 кг	1183,85	23	27228,55
2	Гостол	Хліб Луцький масою 0,9 кг	873,2	23	20083,6
3	Miwe	Булочки Галицькі масою 0,2 кг	172,8	23	3974,4
4	ППП	Булочка з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг	1538,2	23	35378,6
		Всього	3768,05		86665,15

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

8 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця 8.1 – Вихідні дані для розрахунків [3]

Показники і параметри , одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Батони Домашні	Хліб Луцький	Булочка Галицька	Булочка з борошном зеленої гречки
1	2		3	5	6
<i>Показники якості виробів:</i>					
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4585:2006	ДСТУ-П 4583:2006	ТУУ 15.8- 5415042 - 002:2011	
Маса, кг	G _В	0,5	0,9	0,2	0,4
Масова частка вологи, %, не більше	W _В	42,0	47,0	37,0	39,0
Кислотність	К	3,0-3,5	8,0	2,5	2,5
Пористість	П	70,0	60,0	-	-
Масова частка цукру, %	g _Ц	3,5		8,5	
Масова частка жиру, %	g _Ж			7,5	
<i>Розміри виробів</i>					
довжина, мм	L	300			140
ширина, мм	B	110			140
діаметр, мм	Ø		220	120	
<i>Рецептура на 100кг борошна, кг</i>					
Борошно пшеничне вищого сорту		100,0		100,0	80,0
Борошно житнє обдирне	G _б		50,0		
Борошно пшеничне I сорту	G _б		50,0		
Борошно зеленої гречки	G _б				20,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G _д	1,5	0,5	3,0	3,0
Сіль кухонна харчова	G _с	1,3	1,6	1,0	1,3
Олія соняшникова	G _о			2,0	
Цукор білий	G _ц	3,0		10,0	2,0
Маргарин столовий	G _м	1,5		8,0	3,0
Молоко сухе знежирене	G _{м.с.}	1,0		1,5	
Патока	G _п		3,0		

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

8.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунки проводилися згідно методик [19]

8.2.1 Розрахунок рецептури для батонів Домашніх масою 0,5 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{сир}}^{\text{ср}} \times 100 / (100 - W_T), \quad (8.1)$$

де $G_{\text{ср}}^{\text{ср}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %.

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль	1,3	0	1,3
Цукор білий кристалічний	3,0	0,15	3,0
Маргарин	1,5	17,0	1,23
Молоко сухе знежирене	1,0	4,0	0,96
Всього	108,3		92,37

Вологість тіста W_T , %, знаходиться за формулою:

Для пшеничних сортів хліба масою більше 0,5 кг вологість тіста більша вологості готового виробу на 0,5%.

$$W_T = W_B \quad (8.2)$$

де W_B – стандартна вологість виробу, %.

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5 \%$$

$$G_T = 92,37 \times 100 / (100 - 42,5) = 160,64 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, розраховується за формулою:

$$G_B^T = G_T - \sum G_{\text{сир}}, \quad (8.3)$$

$$G_B^T = 160,64 - 108,3 = 52,34 \text{ кг}$$

Маса розчину солі $G_{\text{р.с.}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{р.с.}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C, \quad (8.4)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р.с.}} = 1,3 \times 100 / 26 = 5,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{\text{р.с.}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_C, \quad (8.5)$$

де G_C – маса солі, кг

$$G_B^{\text{р.с.}} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

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

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др} \times (n+1) \quad (8.6)$$

де n – кратність розведення, кг

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

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_{в.др.с.}$, кг, обчислюється за формулою (6.5):

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

Маса розчину цукру $G_{р.ц.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{р.ц.} = 3,0 \times 100 / 50 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин цукру $G_{в.р.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в.р.ц.} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса відновленого молока $G_{в.м.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в.м.} = 1,0 + 1,0 \times 10 = 11,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить на відновлення молока $G_{в.в.м.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в.в.м.} = 11,0 - 1,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари

Сума сухих речовин в опарі розраховується в таблиці 8.3

Таблиця 8.3 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	1,5	75	0,38
Всього:	61,5		51,68

Маса опари G_o , кг, розраховується за формулою (6.1):

$$G_o = 51,68 \times 100 / (100 - 45) = 93,96 \text{ кг}$$

Маса води в опарі $G_{в.o}$, кг, розраховується за формулою (6.3):

$$G_{в.o} = 93,96 - 61,5 = 32,46 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару $G_{в.o'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{в.o'} = G_{в.o} - G_{в.др.с.}$$

$$G_{в.o'} = 32,46 - 4,5 = 27,96 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в.t'}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{в.t'} = G_{в.t} - G_{в.р.с.} - G_{в.др.с.} - G_{в.р.ц.} - G_{в.в.м.} - G_{в.o'} \quad (8.7)$$

$$G_{в.t'} = 52,34 - 3,7 - 4,5 - 3,0 - 10,0 - 27,96 = 3,18 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для батонів Домашніх наведено в таблиці 8.4.

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для батонів Домашніх масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	60,0	40,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	–
Розчин солі	5,0	–	5,0
Розчин цукру	6,0		6,0
Маргарин	1,5		1,5
Молоко відновлене	11,0		11,0
Опара	–	–	93,96
Вода	31,14	27,96	3,18
Всього:	160,64	93,96	160,64

8.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Луцький» масою 0,9 кг

Тісто на хліба Луцького готують на рідкій заквасці. Вологість закваски 72 %.

Вологість тіста:

$$W_T = 47 + 1,0 = 48,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 8.5.

Таблиця 8.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно житнє обдирне	50	14,5	42,75
Борошно пшеничне першого сорту	50	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль кухонна	1,6	0	1,6
Патока	3,0	22,0	2,34
Всього	105,1	–	89,6

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою (8.1):

$$G_T = 89,6 * 100 / 100 - 48 = 172,3 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою (8.2):

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 172,3 - 105,1 = 67,2 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою (8.3):

$$G_{\text{р. солі}} = 1,6 * 100 / 26 = 6,2 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою (8.4):

$$G_{\text{д.с.}} = 0,5 + 0,5 * 3 = 2,0 \text{ кг}$$

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

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G^{p. \text{ солі}}_B$, в кілограмах за формулою (8.5):

$$G^{p. \text{ солі}}_B = 6,2 - 1,6 = 4,6 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_B$, в кілограмах за формулою (8.5):

$$G^{д.с.}_B = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

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

$$G_B^T = G_B^{\text{заг}} - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} \quad (8.8)$$

$$G_B^T = 67,2 - 4,6 - 1,5 = 61,1 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски для хліба Луцького

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_B^T = G_B^3$, кг

Маса борошна в закваску G_6^3 , кг, розраховується за формулою:

$$G_6^3 = G_B^T \times (100 - W_3) / (W_3 - W_6), \quad (8.9)$$

де G_B – маса води, що витрачається на приготування закваски, кг;

W_6 – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

$$G_6^3 = 61,1 \times (100 - 72,0) / (72,0 - 14,5) = 29,8 \text{ кг}$$

Маса закваски G_3 , в кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (8.10)$$

$$G_3 = 61,1 + 29,8 = 90,9 \text{ кг}$$

Маса стиглої закваски $G_{3.ст.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{3.ст.} = 50 \times G_3 / 100 \quad (8.11)$$

$$G_{3.ст.} = 50 \times 90,9 / 100 = 45,45 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{3.ст.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_6^{3.ст.} = 45,45 \times (100 - 72) / (100 - 14,5) = 14,9 \text{ кг}$$

Маса води в стиглу закваску $G_B^{3.ст.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_B^{3.ст.} = G_{3.ст.} - G_6^{3.ст.} \quad (8.12)$$

$$G_B^{3.ст.} = 45,45 - 14,9 = 30,55 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{3.ст.} \quad (8.13)$$

$$G_{ж.с.} = 90,9 - 45,45 = 45,45 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильну суміш $G_6^{ж.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{3.ст.} \quad (8.14)$$

$$G_6^{ж.с.} = 29,8 - 14,9 = 14,9 \text{ кг}$$

Маса води в живильну суміш $G_B^{ж.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_B^{ж.с.} = 61,1 - 30,55 = 30,55 \text{ кг}$$

Розрахунок пофазної рецептури приготування закваски наведено в таблиці 8.6

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

Таблиця 8.6 – Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина і напівфабрикат	Закваска стигла	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє	14,9	14,9	–
Вода	30,55	30,55	–
Закваска	–	–	45,45
Живильна суміш	–	–	45,45
Всього	45,45	45,45	90,9

Маса борошна в тісто, G_0^T , в кг за формулою:

$$G_0^T = 100 - 29,8 = 70,2 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Луцький» наведено в табл. 8.7.

Таблиця 8.7– Пофазна рецептура приготування тіста для хліба Луцького масою 0,9 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50	29,8	19,2	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50	–	50	–
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0	–
Розчин солі	6,2	–	6,2	–
Патока	3,0	–	3,0	–
Закваска	–	–	90,9	–
Вода	61,1	61,1	–	–
Всього	172,3	90,9	171,3	1,0

8.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для булочок Галицьких масою 0,2 кг

Для обчислення маси сухих речовин у тісті складаємо табл. 8.10.

Таблиця 8.10 – Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині тіста

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,0	-	1,0
Цукор білий	10,0	0,15	10,0
Маргарин столовий	8,0	16,5	6,68
Олія соняшникова	2,0	0,1	2,0
Молоко сухе знежирене	1,5	4,0	1,44
Разом:	125,5	-	107,37

Для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг включно $n = 0,2 \%$;

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

$$W_T = 37,0 + 0,2 = 37,2 \%$$

Вихід тіста G_m , кг, визначаємо за формулою:

$$B_T = 107,37 \times 100 / 100 - 37,2 = 171,0 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, визначаємо за формулою:

$$G_B^{\text{заг}} = 171,0 - 125,5 = 45,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{p. \text{ солі}} = 1,0 \times 100 / 26 = 3,85 \text{ кг}$$

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

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

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{p. \text{ ц}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p. \text{ ц}} = 10,0 \times 100 / 50 = 20,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G_B^{p. \text{ ц}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_B^{p. \text{ ц}} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{д.с.} = 3,0 + 3,0 \times 3 = 12,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{д.с.} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси відновленого молока, $G_{в.м.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в.м.} = 1,5 + 1,5 \times 10 = 16,5 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься на відновлення молока, $G_B^{в.м.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_B^{в.м.} = 16,5 - 1,5 = 15,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води в тісті, G_B^T , в кілограмах за формулою:

$$G_B^T = 45,5 - 2,85 - 10,0 - 9,0 - 15,0 = 8,4 \text{ кг}$$

Рецептура приготування тіста за фазами наведена в табл. 8.11

Таблиця 8.11 - Пофазна рецептура приготування тіста для булочок Галицьких на 100 кг борошна, кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	3,85	3,85
Розчин цукру	20,0	20,0
Маргарин столовий	8,0	8,0
Олія соняшникова	2,0	2,0
Відновлене молоко	16,5	16,5
Вода	8,4	8,4
Разом:	171,0	171,0

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

8.2.4 Розрахунок пофазної рецептури на 100 кг борошна для булочки з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг

Таблиця 8.8 — Співвідношення вологи і сухих речовин у сировині для булочки з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг

Сировина за рецептурою, кг	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	14,5	68,4
Борошно зеленої гречки	20,0	12,0	17,6
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,3	0,0	1,3
Цукор білий	2,0	0,15	2,0
Маргарин	3,0	16,5	2,51
Разом	109,3	-	92,6

Знаходимо вихід тіста (G_m), кг, за формулою (8.1):

$$G_m = \frac{92,6 \times 100}{100 - 40,0} = 154,3 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) в тісто (G_g), кг (8.2):

$$G_g = 154,3 - 109,3 = 45,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу розчину солі ($G_{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.3):

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

Масу води, що вноситься з розчином солі ($G_g^{c.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

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

Кількість дріжджової суспензії ($G_{op.c}$), кг, визначаємо за формулою (8.5):

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

Кількість води в дріжджовій суспензії ($G_g^{dp.cusp.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

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

Розраховуємо масу розчину цукру ($G_{c.ц}$), кг, визначаємо за формулою (8.3):

$$G_{c.ц} = \frac{2,0 \times 100}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_g^{u.p.}$), кг, визначаємо за формулою (8.4):

$$G_g^{u.p.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто G_B^T , кг, знаходиться за формулою (8.6):

$$G_B^T = 45,0 - 3,7 - 9,0 - 2,0 = 30,3 \text{ кг}$$

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

Таблиця 8.9 – Пофазна рецептура приготування тіста для булочки з борошна зеленої гречки на 100 кг борошна

Сировина	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	80,0
Борошно зеленої гречки	20,0	20,0
Дріжджова суспензія	12,0	12,0
Розчин солі	5,0	5,0
Розчин цукру	4,0	4,0
Маргарин	3,0	3,0
Вода	30,3	30,3
Разом	154,3	154,3

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

8.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунки проводилися згідно методик [19]

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

$$B_{хл} = M_m - (B_g + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ул} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}); \quad (8.15)$$

де: G_m - маса тіста, кг

B_g - втрати борошна до замішування напівфабрикату, кг;

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

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

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

$Z_{ун}$ - затрати при випіканні, кг;

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

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

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

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

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

Всі витрати і затрати виражаємо у перерахунку на масу тіста

Визначаємо вихід тіста, G_m , кг, за формулою

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{ср.зв.})}{100 - W_m} \quad (8.16)$$

де: $M_{сир}$ - маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста зі 100 кг борошна, кг;

$W_{ср.зв.}$ - середньозважена вологість сировини, %;

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста, W_m , % визначаємо за формулою

$$W_m = W_m + n \quad (8.17)$$

де: W_m - вологість м'якушки;

n - коефіцієнт підвищення вологості.

Середньозважену вологість сировини, $W_{ср.зв.}$, кг, визначаємо за формулою

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

$$W_{cp.3\bar{e}} = \frac{G_{\bar{o}}^{nu} \cdot W_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{ж} \cdot W_{\bar{o}}^{ж} + G_{op} \cdot W_{op} + G_c \cdot W_c}{G_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{ж} + G_{op} + G_c} \quad (8.18)$$

де: $G_{\bar{o}}^{nu}$, $G_{\bar{o}}^{ж}$, G_{op} , G_c - маси сировини;

$W_{\bar{o}}^{nu}$, $W_{\bar{o}}^{ж}$, W_{op} , W_c - вологості сировини.

Визначення величин втрат та затрат до замішування напівфабрикатів, $B_{\bar{o}op}$, кг, за формулою

$$B_{\bar{o}op} = \frac{q_{\bar{o}op} \cdot (100 - W_{\bar{o}op})}{100 - W_m} ; \quad (8.19)$$

де: $q_{\bar{o}op}$ - загальні втрати борошна на стадії до замісу тіста, кг

$q_{\bar{o}op} = 0,03-0,11\%$.

$$W_{\bar{o}op} = \frac{G_{\bar{o}}^{nu} \cdot W_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{ж} \cdot W_{\bar{o}}^{ж}}{G_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{ж}} \quad \%;$$

Витрати борошна та тіста від початку замісу до посадки в піч, B_m , кг, за формулою

$$B_m = \frac{q_m \cdot (100 - W_{cp.3\bar{e}}^{відх})}{100 - W_m} \quad (8.20)$$

де: q_m - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч

$q_m = 0,04-0,06\%$;

$W_{cp.3\bar{e}}^{відх}$ - середньозважена вологість відходів та підмету.

Визначення середньозваженої вологості відходів, $W_{cp.3\bar{e}}^{відх}$, %, за формулою

$$W_{cp.3\bar{e}}^{відх} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_m \cdot W_m}{G_{\bar{o}} + G_m} \quad (8.21)$$

Затрати при бродінні напівфабрикату, $Z_{\bar{o}p}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m)]}{100} \quad (8.22) \quad \text{де:}$$

$q_{\bar{o}p}$ - затрати сухих речовин на стадії бродіння в процентах до сухих речовин тіста, $q_{\bar{o}p} = 2 - 3,6 \%$.

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

Затрати при обробленні тіста, $Z_{обр}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{обр} = \frac{q_{обр} \cdot [G_m - (B_m + B_{\bar{o}} + Z_{\bar{o}p})]}{100} \quad (8.23)$$

де: $q_{обр}$ - затрати на розподіл

$$q_{обр} = 0,5-0,8\%$$

Затрати на упікання, $Z_{уп}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{уп} = \frac{q_{уп} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{\bar{o}p})]}{100} \quad (8.24)$$

де: $q_{уп}$ - упікання по відношенню до маси тіста

$$q_{уп} = 6-12\%$$

Затрати на укладання, $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{\bar{o}p} + Z_{уп})]}{100} \quad (8.25)$$

де: $q_{укл}$ - зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси ; $q_{укл} = 0,7\%$.

Затрати на усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{\bar{o}p} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (8.26)$$

де: $q_{ус}$ - усихання хлібу по відношенню до маси гарячого хліба

$$q_{ус} = 2-4\%$$

Витрати хліба у вигляді крихти та лому, $B_{кр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{кр} = \frac{q_{кр} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{обр} + Z_{\bar{o}p} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (8.27)$$

де: $q_{кр}$ - середні витрати у вигляді крихт та лому по відношенню до маси охолодженого хліба

$$q_{кр} = 0,02-0,03\%$$

Витрати внаслідок неточності маси виробу, $B_{итт}$, кг, розраховують за формулою

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

$$B_{\text{шт}} = \frac{q_{\text{шт}} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}})]}{100} \quad (8.28)$$

де: $q_{\text{шт}}$ - відхилення від нормативної маси

$$q_{\text{шт}} = 0,4 - 0,5 \%$$

Витрати внаслідок переробки браку, $B_{\text{бр}}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{ун}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}} + B_{\text{шт}})]}{100} \quad (8.29)$$

де: $q_{\text{бр}}$ - витрати від переробки бракованих виробів

$$q_{\text{бр}} = 0,02 \%$$

Вихід розрахунковий повинен бути вище планового на 0,5 – 1,5%, і не повинен бути меншим.

Батони Домашні:

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

$$G_{\text{сир}} = 100 + 1,5 + 1,3 + 3,0 + 1,5 + 1,0 = 108,3 \text{ кг}$$

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

$$W_{\text{сир}} = \frac{100 \times 14,5 + 1,5 \times 75,0 + 1,3 \times 0 + 3 \times 0,15 + 1,5 \times 17 + 1,0 \times 4}{108,3} = 14,7\%$$

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

$$G_m = \frac{108,3 \times (100 - 14,7)}{(100 - 42,5)} = 160,64 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\bar{o}}$), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 42,5} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 15,2}{100 - 42,5} = 0,07\%$$

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (108,3 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 42,5)} = 1,96\%$$

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

$$Z_{\text{обр}} = 0,8 \times \frac{42,5 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,39\%$$

Витрати під час випікання ($Z_{\text{ун}}$), %, розраховуємо по формулі:

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

$$z_{yn} = \frac{11,0 \times [159,8 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39)]}{100} = 17,3\%$$

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

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3)]}{100} = 1,00\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{3,0 \times [160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3 + 1,0)]}{100} = 4,2\%$$

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

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{133,5} = 0,022\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{133,5} = 0,022\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,022 \times [160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3 + 1,0 + 4,2)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,022 \times [160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3 + 1,0 + 4,2 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3 + 1,0 + 4,2 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,67\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід батонів Домашніх:

$$B_x = 160,64 - (0,03 + 0,07 + 1,96 + 0,39 + 17,3 + 1,0 + 4,2 + 0,03 + 0,03 + 0,67) = 134,08\%$$

Розрахунковий вихід батонів Домашніх — 134,08%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 133,5%.

Хліб Луцький:

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

$$G_{сир} = 100 + 0,5 + 1,6 + 3,0 = 108,1\text{кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,6 \times 0 + 3,0 \times 22,0}{105,1} = 14,8\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (6.16):

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

$$G_m = \frac{105,1 \times (100 - 14,8)}{(100 - 48,0)} = 172,3_{\text{кг}}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою (6.17):

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 48,0} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (6.18):

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,8}{100 - 48,0} = 0,08\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\text{бр}}$), %, розраховуємо по формулі (6.19):

$$z_{\text{бр}} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (105,1 - 0,18) \times (100 - 14,8)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48,0)} = 2,7\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\text{обр}}$), %, розраховуємо по формулі (6.20):

$$z_{\text{обр}} = 0,18 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,12\%$$

Витрати під час випікання ($z_{\text{уп}}$), %, розраховуємо по формулі (6.21):

$$z_{\text{уп}} = \frac{11,0 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12)]}{100} = 18,6\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{\text{укл}}$), %, розраховуємо по формулі (6.22):

$$z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6)]}{100} = 1,1\%$$

Витрати від усихання хліба ($z_{\text{ус}}$), %, розраховуємо по формулі (6.23):

$$z_{\text{ус}} = \frac{3,5 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6 + 1,1)]}{100} = 5,2\%$$

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:

$$q_{\text{кр хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,0} = 0,014\%$$

$$q_{\text{бр хл}} = \frac{0,02 \times 100}{143,0} = 0,014\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (6.24):

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,014 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6 + 1,1 + 5,2)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (6.25):

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,014 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6 + 1,1 + 5,2 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (6.26):

$$B_{um} = \frac{0,5 \times [172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6 + 1,1 + 5,2 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,72\%$$

Визначасмо розрахунковий вихід хліба Луцького подового (6.15):

$$B_x = 172,3 - (0,03 + 0,08 + 2,7 + 0,12 + 18,6 + 1,1 + 5,2 + 0,02 + 0,02 + 0,72) = 143,7\%$$

Розрахунковий вихід хліба Луцького 143,7 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 143,0 %.

Булочка Галицька:

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

$$G_{cup} = 100 + 3,0 + 1,0 + 10,0 + 8,0 + 2,0 + 1,5 = 125,5 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини (w_{cup}), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 3,0 \times 75,0 + 1,1 \times 0 + 10,0 \times 0,15 + 8,0 \times 16,5 + 2,0 \times 0,1 + 1,5 \times 4,0}{125,5} = 14,4\%$$

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

$$G_m = \frac{125,5 \times (100 - 14,4)}{(100 - 37,2)} = 171,0 \text{ кг}$$

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

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 37,20} = 0,03\%$$

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

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,5}{100 - 37,2} = 0,07\%$$

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

$$z_{\delta p} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (125,5 - 0,6) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 37,2)} = 2,1\%$$

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

$$z_{\delta o p} = 0,8 \times \frac{37,2 - 14,5}{100 - 37,2} = 0,3\%$$

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

$$z_{yn} = \frac{12,0 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3)]}{100} = 20,2\%$$

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

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

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2)]}{100} = 1,0\%$$

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

$$z_{ус} = \frac{4,0 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2 + 1,0)]}{100} = 5,9\%$$

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

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{139,6} = 0,022\%$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{0,03 \times 100}{139,6} = 0,022\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули :

$$B_{кр} = \frac{0,022 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2 + 1,0 + 5,9)]}{100} = 0,03\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,022 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2 + 1,0 + 5,9 + 0,03)]}{100} = 0,03\%$$

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

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2 + 1,0 + 5,9 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,7\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід булочок Галицьких:

$$B_x = 171,0 - (0,03 + 0,07 + 2,1 + 0,3 + 20,2 + 1,0 + 5,9 + 0,03 + 0,03 + 0,7) = 140,64\%$$

Розрахунковий вихід булочок Галицьких — 140,64 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 139,6 %.

Булочка з борошна зеленої гречки:

Обчислюємо загальну кількість сировини ($G_{сир}$), кг (8.13):

$$G_{сир} = 80 + 20 + 3,0 + 1,3 + 2,0 + 3,0 = 109,3\text{кг}$$

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

$$W_c = \frac{80 \times 14,5 + 20 \times 12,0 + 3,0 \times 75,0 + 1,3 \times 0 + 2,0 \times 0,15 + 3,0 \times 16,5}{109,3} = 15,3\%$$

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

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (6.16):

$$G_m = \frac{109,3 \times (100 - 15,3)}{(100 - 40,0)} = 154,3 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{\bar{o}}$), % до маси борошна, визначаємо за формулою (8.17):

$$B_{\bar{o}} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 40,0} = 0,03\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (8.18):

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 15,3}{100 - 40,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\bar{o}p}$), %, розраховуємо по формулі (8.19):

$$z_{\bar{o}p} = \frac{2,0 \times 0,96 \times (109,3 - 0,18) \times (100 - 14,5)}{1,96 \times 100 \times (100 - 40,0)} = 1,5\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\bar{o}b\bar{p}}$), %, розраховуємо по формулі (8.20):

$$z_{\bar{o}b\bar{p}} = 0,18 \times \frac{40,0 - 14,5}{100 - 40,0} = 0,1\%$$

Витрати під час випікання (z_{yn}), %, розраховуємо по формулі (8.21):

$$z_{yn} = \frac{11,0 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1)]}{100} = 16,8\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{y\kappa\lambda}$), %, розраховуємо по формулі (8.22):

$$z_{y\kappa\lambda} = \frac{0,7 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8)]}{100} = 1,0\%$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі (8.23):

$$z_{yc} = \frac{4,0 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8 + 1,0)]}{100} = 5,4\%$$

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

$$q_{\kappa p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{128,0} = 0,013\%$$

$$q_{\bar{o}p \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{128,0} = 0,013\%$$

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

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (8.24):

$$B_{кр} = \frac{0,013 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8 + 1,0 + 5,4)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (8.25):

$$B_{бр} = \frac{0,013 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8 + 1,0 + 5,4 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно формули (8.26):

$$B_{ум} = \frac{0,5 \times [154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8 + 1,0 + 5,4 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,65\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід булочки з борошна зеленої гречки (8.15):

$$B_x = 154,3 - (0,03 + 0,1 + 1,5 + 0,1 + 16,8 + 1,0 + 5,4 + 0,02 + 0,02 + 0,65) = 128,8\%$$

Розрахунковий вихід булочки з борошна зеленої гречки — 128,8 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 128,0%.

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 8.12 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Батони Домашні	160,64	134,08	133,5
Хліб Луцький	172,3	143,7	143,0
Булочки Галицькі	171,0	140,64	139,6
Булочки з борошна зеленої гречки	154,3	128,8	128,0

8.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунки проводилися згідно методик [19]

8.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для батонів Домашніх масою 0,5 кг

Тісто і опара для батонів Домашніх готується у тістомісильній машині безперервної дії Х-12.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для опари і тіста:

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

$$G_6^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / V_x \quad (8.30)$$

$$G_6^{\text{год}} = 1183,85 \times 100 / 133,5 = 886,8 \text{ кг}$$

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

$$K = G_6^{\text{год}} / 100 \times 60 \quad (8.31)$$

$$K_{\text{хв}} = 886,8 / 100 \times 60 = 0,1478$$

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

$$n_{\text{шм}}^T = G_b \times 100 \times 100 / (100 - g_{\text{уп}}) \times (100 - g_{\text{ус}}), \quad (8.32)$$

де G_b – маса готового виробу, кг.

$$n_{\text{шм}}^T = 0,5 \times 100 \times 100 / (100 - 11,0) \times (100 - 3,0) = 0,58 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батонів Домашніх масою 0,5 кг наведена в таблиці 8.13.

Таблиця 8.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для батонів Домашніх масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	8,87	5,91
Дріжджова суспензія	0,89	-
Розчин солі	-	0,74
Розчин цукру	-	0,89
Маргарин	-	0,22
Молоко відновлене	-	1,63
Опара	-	13,89
Вода	4,13	0,47
Всього:	13,89	23,7

Таблиця 8.14 – Параметри технологічного режиму для батонів Домашніх масою 0,5 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °С	28-30	28-30
Кінцева кислотність, град	3,0-3,5	2,5-3,0
Вологість, %	45,0	42,5
Тривалість бродіння, хв	180-240	40-60
Маса шматків тіста, кг	–	0,58
Тривалість вистоювання, хв	–	30-60
Тривалість випікання, хв	–	24-26

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

8.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба Луцького масою 0,9 кг

Закваску готують порційно у заварювальній машині ХЗМ-300.

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

$$K_{зав} = E_3 / G_3, \quad (8.33)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг. (приймається на 25% менше загального об'єму)

$$K_{зав} = 225 / 90,9 = 2,48$$

Тісто для хліба Луцького готують безперервно у машині Х-12.

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

$$G_6^{год} = 873,2 \times 100 / 143,0 = 610,6 \text{ кг}$$

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

$$K = 610,6 / 100 \times 60 = 0,1018$$

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

$$n_{шм}^T = 0,9 \times 100 \times 100 / (100 - 11,0) \times (100 - 3,5) = 1,05 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Луцького наведена в таблиці 8.15

Таблиця 8.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба Луцького масою 0,9 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв	На оброблення
Борошно житнє обдирне	73,9	1,95	0,1
Борошно пшеничне першого сорту	–	5,09	–
Дріжджова суспензія	–	0,20	–
Розчин солі	–	0,63	–
Патока	–	0,31	–
Закваска	–	9,25	–
Вода	151,1	–	–
Всього:	225,0	17,44	0,1

Таблиця 8.16 – Технологічний режим приготування тіста для хліба Луцького масою 0,9 кг

Параметри	Закваска рідка	Тісто
Початкова температура, °С	27-28	26-28
Кінцева кислотність, град	8,0-9,0	7,0-8,0
Вологість, %	72	48,0
Тривалість бродіння, хв	210-240	40-60
Маса шматків тіста, кг	–	1,05
Тривалість вистоювання, хв	–	45-55
Тривалість випікання, хв		46-48

8.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для булочки Галицької масою 0,2 кг

Тісто для булочки Галицької готується безопарним способом у машині періодичної дії Горос Т-120. Об'єм діжі даної моделі машини 217 дм³.

Завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{e_m \times V_d}{100} \quad (8.34)$$

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

V_d – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T^m = \frac{30 \times 217}{100} = 65,1$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{діж}$), обчислюється за формулою (8.35):

$$K_{діж} = E_T / 100 \quad (8.35)$$

$$K_{діж}^m = \frac{65,1}{100} = 0,651$$

Таблиця 8.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки Галицької, масою 0,2 кг

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	65,1
Дріжджова суспензія	7,81
Розчин солі	2,51
Розчин цукру	13,02
Маргарин столовий	5,21
Олія соняшникова	1,30
Відновлене молоко	10,74
Вода	5,47
Разом:	111,32

Маса шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою (8.32):

$$n_{\text{шм}}^T = 0,2 \times 100 \times 100 / (100 - 12,0) \times (100 - 4,0) = 0,24 \text{ кг}$$

Таблиця 8.18 — Технологічний режим приготування булочки Галицької

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	26-30
Кінцева кислотність	град	3,0-3,5
Вологість	%	37,2
Тривалість бродіння	хв	100-140
Маса шматків тіста	кг	0,47
Тривалість вистоювання	хв	60-100
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	18-28

8.4.4 Розрахунок виробничої рецептури для булочки з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг

Тісто для булочки з борошна зеленої гречки готується безопарним способом у машині періодичної дії Торос Т-300. Об'єм діжі даної моделі машини 440 дм³.

Завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{30 \times 440}{100} = 132,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{\text{діж}}$), обчислюється за формулою:

$$K_{\text{діж}}^m = \frac{132,0}{100} = 1,32$$

Таблиця 8.19 — Виробнича рецептура приготування тіста для булочки з борошном зеленої гречки, масою 0,4 кг

Сировина	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0
Борошно зеленої гречки	20,0
Дріжджова суспензія	12,0
Розчин солі	5,0
Розчин цукру	4,0
Маргарин	3,0
Вода	30,3
Разом	154,3

Маса шматків тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою (8.32):

$$n_{\text{шм}}^T = 0,4 \times 100 \times 100 / (100 - 11,0) \times (100 - 4,0) = 0,47 \text{ кг}$$

Таблиця 8.20 — Технологічний режим приготування булочки з борошном зеленої гречки

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	30-31
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	40,0
Тривалість бродіння	хв	90
Маса шматків тіста	кг	0,47
Тривалість вистоювання	хв	35-40
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	20-24

8.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок виробничих рецептур проводили згідно загальноприйнятої методики [19].

Розраховуємо годинні витрати борошна (G_6^{zob}), кг/год, за формулою (8.24).

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

$$G_6^{dob} = G_6^{zob} \times 23 \quad (8.36)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

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

$$q_c = \frac{G_6^{dob} \times C}{100}, \quad (8.37)$$

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

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H}, \quad (8.38)$$

де C_c — витрати солі за рецептурою, % до маси борошна;

W_c — вологість товарної солі, %;

H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

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

0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

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

Батони Домашні

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули (8.31):

V_x становить 142,9%.

$$G_6^{год} = \frac{1183,85 \times 100}{133,5} = 886,8 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (8.36):

$$G_6^{доб} = 886,8 \times 23 = 20396,4 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):
Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{20396,4 \times 1,5}{100} = 305,9 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (8.38):

$$C_c^m = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,36 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{20396,4 \times 1,36}{100} = 277,4 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий кристалічний:

$$q_{цр} = \frac{20396,4 \times 3,0}{100} = 611,9 \text{ кг / добу}$$

Маргарин:

$$q_m = \frac{20396,4 \times 1,5}{100} = 305,9 \text{ кг / добу}$$

Молоко сухе знежирене:

$$q_m = \frac{20396,4 \times 1,0}{100} = 203,96 \text{ кг / добу}$$

Хліб «Луцький»

Годинні витрати борошна становить з формули (8.31):

$$G_6^{год} = \frac{873,2 \times 100}{143,0} = 610,6 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б-ж.обд}^{год} = \frac{610,6 \times 50}{100} = 305,3 \text{ кг / год}$$

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

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{б-пш.1с}}^{\text{год}} = \frac{610,6 \times 50}{100} = 305,3 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (8.36):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 610,6 \times 23 = 14043,8 \text{ кг / добу}$$

— житнє обдирне:

$$G_{\text{б-ж.обд}}^{\text{доб}} = 305,3 \times 23 = 7021,9 \text{ кг / добу}$$

— пшеничне першого сорту:

$$G_{\text{б-1с}}^{\text{доб}} = 305,3 \times 23 = 7021,9 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (8.37):
Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{14043,8 \times 0,5}{100} = 70,2 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (6.38):

$$C_c^m = \frac{1,6 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,64 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{14043,8 \times 1,64}{100} = 230,3 \text{ кг / добу}$$

Патока:

$$q_k = \frac{14043,8 \times 3,0}{100} = 421,3 \text{ кг / добу}$$

Булочка Галицька

Годинні витрати борошна становить з формули (8.31):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{172,8 \times 100}{139,6} = 123,8 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (6.36):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 123,8 \times 23 = 2847,4 \text{ кг / добу}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{2847,4 \times 3,0}{100} = 85,4 \text{ кг / добу}$$

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

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (8.38):

$$C_c^m = \frac{1,0 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,02 \text{ кг}$$
$$q_c = \frac{2847,4 \times 1,02}{100} = 29,0 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_{\text{ц}} = \frac{2847,4 \times 10,0}{100} = 284,74 \text{ кг / добу}$$

Маргарин:

$$q_m = \frac{2847,4 \times 8,0}{100} = 227,8 \text{ кг / добу}$$

Молоко сухе знежирене:

$$q_{\text{м.с.}} = \frac{2847,4 \times 1,5}{100} = 42,7 \text{ кг / добу}$$

Булочка з борошна зеленої гречки

Годинні витрати борошна становить з формули (8.31):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1538,2 \times 100}{128,0} = 1201,7 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_{\text{б-пш.в.с.}}^{\text{год}} = \frac{1201,7 \times 80}{100} = 961,4 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна зеленої гречки:

$$G_{\text{б-з.греч.}}^{\text{год}} = \frac{1201,7 \times 20}{100} = 240,3 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (8.36):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 1201,7 \times 23 = 27639,1 \text{ кг / добу}$$

— пшеничне вищого сорту:

$$G_{\text{б-пш.в/с}}^{\text{доб}} = 961,4 \times 23 = 22112,2 \text{ кг / добу}$$

— зеленої гречки:

$$G_{\text{б-з.греч.}}^{\text{доб}} = 240,3 \times 23 = 5526,9 \text{ кг / добу}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{27639,1 \times 3,0}{100} = 829,2 \text{ кг / добу}$$

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

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (6.37):

$$C_c^m = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,36 \text{ кг}$$
$$q_c = \frac{27639,1 \times 1,36}{100} = 375,9 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_u = \frac{27639,1 \times 2,0}{100} = 552,8 \text{ кг / добу}$$

Маргарин:

$$q_m = \frac{27639,1 \times 3,0}{100} = 829,2 \text{ кг / добу}$$

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

Таблиця 8.21 – Витрати сировини за добу

Вироби		Батон Домашній	Хліб Луцький	Булочка Галицька	Булочка з борошна зеленої гречки	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	100,0	100,0		80,0	45356,0
	Добові витрати, кг	20396,4	2847,4		22112,2	
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %			50,0		7021,9
	Добові витрати, кг			7021,9		
Борошно зеленої гречки	Витрати до маси борошна, Сс, %				20,0	5526,9
	Добові витрати, кг				5526,9	
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %			50,0		7021,9
	Добові витрати, кг			7021,9		
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	3,0	0,5	3,0	1290,7
	Добові витрати, кг	305,9	85,4	70,2	829,2	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,3	1,0	1,6	1,3	912,6
	Добові витрати, кг	277,4	29,0	230,3	375,9	
Патока	Витрати до маси борошна, Сс, %			3,0		421,3
	Добові витрати, кг			421,3		
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,0	10,0		2,0	1449,44

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

	%					
	Добові витрати, кг	611,9	284,74		552,8	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	8,0		3,0	1362,9
	Добові витрати, кг	305,9	227,8		829,2	
Молоко сухе знежирене	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,0	1,5			246,66
	Добові витрати, кг	203,96	42,7			

Таблиця 8.22 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	45356,0	Безтарний, в силосах	30	5	226780,0
Борошно пшеничне першого сорту	7021,9	Безтарний, в силосах	30	5	35109,5
Борошно житнє обдирне	7021,9	Безтарний, в силосах	30	5	35109,5
Борошно зеленої гречки	5526,9	Тарний, в мішках	30	5	27634,5
Дріжджі хлібопкарські пресовані	1290,7	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	3872,1
Сіль кухонна	912,6	Тарний, в мішках	90	15	13689,0
Патока	421,3	Безтарний, в бідонах	45	5	2106,5
Цукор білий	1449,44	Тарний, в мішках	-	15	21741,6
Маргарин	1362,9	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	6814,5

Молоко сухе знежирене	246,66	Тарний, в лотках на піддонах	30	5	1233,3
-----------------------	--------	------------------------------	----	---	--------

8.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Тривалість зберігання виробів t приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Пакування

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття.

В проекті передбачається пакування хліба «Закарпатського» 50 %, хліба «Луцького» 30 % та весь обсяг булочок «Дріб'язок».

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 8.23

Таблиця 8.23 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб,	Необхідний запас, шт
1	Батон Домашній	Поліпропіленові пакети для пакування	22316	30	669480
2	Хліб Луцького	Поліпропіленові пакети для пакування	54456	30	1633680
3	Булочка Галицька	Поліпропіленові пакети для пакування	19872	30	596160
4	Булочки з борошна зеленої гречки	Поліпропіленові пакети для пакування	88447	30	2653410

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

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

Розрахунки проводилися згідно методик [19]

9.1 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (9.1)$$

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

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^d$, m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{x.k.}^d = 3872,1 / 250 = 15,5 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.}^m$, m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_{x.k.}^m = 6814,5 / 450 = 15,1 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^u , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^u = 21741,6 / 900 = 24,2 m^2$$

Площа складу для зберігання солі кухонної F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^c = 13689,0 / 900 = 15,2 m^2$$

Площа складу для зберігання борошна зеленої гречки F_c^b , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^b = 27634,5 / 1000 = 27,6 m^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого $F_c^{m.c.}$, m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^{m.c.} = 1233,3 / 800 = 1,5 m^2$$

Площа складу для зберігання патоки F_c^p , m^2 , обчислюється за формулою (9.1):

$$F_c^p = 2106,5 / 600 = 3,5 m^2$$

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

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

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

Добова потужність заводу становить – 86,67 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$86,67 \times 10 = 866,7 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$866,7 \times 0,2 = 173,3 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

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

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

11 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунки проводилися згідно методик [19]

11.1 Місткості для зберігання сировини

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

$$N = G_{\text{б.добр}} \times 7 / V_{\text{с}}, \quad (11.1)$$

де $V_{\text{с}}$ – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 45356,0 \times 5 / 30000 = 7,6$$

Приймається 7 силосів Spiromatic для зберігання пшеничного борошна вищого сорту.

$$N = 7021,9 \times 5 / 30000 = 1,2$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання пшеничного борошна першого сорту.

$$N = 7021,9 \times 5 / 30000 = 1,2$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання борошна житнього обдирного.

Всього встановлюємо 10 силосів з урахуванням запасного.

11.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

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

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_{\text{б}}^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (11.2)$$

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

$$N_{\text{б.л.}} = (886,8 + 610,6 + 961,4 + 123,8) / 1500 = 1,6$$

Приймаються просіювачі ПТ-1500 для кожного силоса

Необхідний об'єм виробничого бункеру для батона Домашнього $V_{\text{б}}$, в м^3 , за формулою:

$$V_{\text{б}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t / \rho_{\text{б}}, \quad (11.3)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

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

$$V_{\text{б}} = 886,8 \times 2 / 650 = 2,7 \text{ м}^3$$

Приймається 2 бункери ХЕ-112 – один для опари, один для тіста

Необхідний об'єм виробничого бункеру для хліба Луцького $V_{\text{б}}$, в м^3 , за формулою (11.3):

$$V_{\text{б}} = 610,6 \times 2 / 650 = 1,9 \text{ м}^3$$

Приймається три бункери ХЕ-112 – один для закваски, 2 для тіста.

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

Необхідний об'єм виробничого бункеру для булочки з борошном зеленої гречки V_6 , в m^3 , за формулою (11.3):

$$V_6=961,4 \times 2 / 650 = 2,95 \text{ м}^3$$

Приймається два бункери ХЕ-112.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для булочки Галицької V_6 , в m^3 , за формулою (11.3):

$$V_6=123,8 \times 2 / 650 = 0,4 \text{ м}^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

11.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (11.4)$$

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

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³.

Кількість заварювальних машин для приготування закваски для хліба Луцького, N , шт, обчислюється за формулою (9.4):

$$N = 9,25 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,3$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання рідкого напівфабрикату N , в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (11.5)$$

де τ – тривалість бродіння н/ф, хв;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³;

V – об'єм чана, м³.

Кількість ємкостей для дозрівання закваски для хліба Луцького N , в шт, за формулою (11.5):

$$N = 9,25 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 1,4 = 4,2$$

Приймається 6 чанів марки ХЕ-45 для закваски з урахуванням запасного.

11.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

При безперервному способі тістоприготування

Хліб Луцький

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини Х-12 Р, кг/хв, проводиться за формулою:

$$P = q \times K_3, \quad (11.6)$$

де q – маса напівфабрикату, що замішується,

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

K_3 - коефіцієнт, що враховує можливі зупинки, $K=1,06-1$.

$$P=17,44 \times 1,06=18,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

$$N=P/P_{\text{тех}} \quad (11.7)$$

$P_{\text{тех}}$ - продуктивність тістомісильної машини по паспорту кг/год.

$$N=18,5/30,2=0,6$$

На лінію виробництва хліба Луцького встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для батона Домашнього V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T=G_6^{XB} \times \tau_T \times 0,8 \times 100/g \times 1000, \quad (11.8)$$

де τ_T – тривалість бродіння тіста, год;

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

$$V_T=10,2 \times 60 \times 0,8 \times 100/36,5 \times 1000=1,34 \text{ м}^3$$

Приймається корито для бродіння ХТР.

Батони Домашні

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини Х-12 P , кг/хв, проводиться за формулою:

Для опари $P=13,89 \times 1,06=14,7 \text{ кг/хв}$

Для тіста $P=23,7 \times 1,06=25,1 \text{ кг/хв}$

Кількість тістомісильних машин, N , розраховується за формулою:

Для опари $N=14,7/30,2=0,49$

Для тіста $N=25,1/30,2=0,83$

На лінію виробництва батона Домашнього встановлюємо дві тістомісильні машини Х-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для батона Домашнього V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T=14,78 \times 60 \times 0,8 \times 100/23,0 \times 1000=3,1 \text{ м}^3$$

Приймається корито для бродіння ХТР.

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари для батона Домашнього V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T=14,78 \times 240 \times 0,8 \times 100/30,0 \times 1000=9,5 \text{ м}^3$$

Приймається корито для бродіння ХТР.

При періодичному способі тістоприготування

Булочка з борошна зеленої гречки

Максимальна кількість борошна у діжі для булочки з борошном зеленої гречки G_6^D , кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^D=30,0 \times 440/100=132,0 \text{ кг}$$

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

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

$$D_{\text{год}} = 1201,7 / 132 = 9,1$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r = 60 / 9,1 = 7 \text{ хв}$$

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

$$D = D_{\text{год}} \times \tau_T / 60 \quad (11.9)$$

$$D = 9,1 \times 90 / 60 = 9,1 \text{ шт}$$

Приймається 10 діж для тіста.

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

$$D_{\text{п}} = D_{\text{год}} \times \tau_{\text{п}} / 60, \quad (11.10)$$

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

$$D_{\text{п}} = 9,1 \times 10 / 60 = 1,5$$

Приймається 2 діжі

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = D_{\text{г}} + D_{\text{п}} \quad (11.11)$$

$$D = 10 + 2 = 12 \text{ шт}$$

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

$$N_{\text{м}} = 7 / 8,0 = 0,9$$

Приймається одна місильна машина **Toros T-300**

Булочка Галицька

Максимальна кількість борошна у діжі $G_{\sigma^{\text{д}}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{\sigma^{\text{д}}} = 30,0 \times 217 / 100 = 65,1 \text{ кг}$$

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

$$D_{\text{год}} = 123,8 / 65,1 = 1,9$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r = 60 / 1,9 = 32 \text{ хв}$$

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

$$D = 1,9 \times 120 / 60 = 3,8 \text{ шт}$$

Приймається 4 діжі для тіста.

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

$$D_{\text{п}} = 1,9 \times 10 / 60 = 0,3$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D = 4 + 1 = 5 \text{ шт}$$

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

$$N_{\text{м}} = 7 / 32 = 0,2$$

Приймається одна місильна машина **Toros T-120**

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

11.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для батона Домашнього N_d , шт, за формулою:

$$N_d = P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (11.12)$$

де χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

$$N_d = 1183,85 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,5 = 1,04$$

До установки приймається тістодільник «Glimek»

Кількість тістоподільних машин для хліба Луцького N_d , шт, за формулою (11.12):

$$N_d = 873,2 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,9 = 0,3$$

До установки приймається тістодільник «Кузбасс-2М»

Кількість тістоподільних машин для булочки Галицької N_d , шт, за формулою (11.12):

$$N_d = 172,8 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,2 = 0,15$$

До установки приймається тістодільник «Glimek»

Кількість тістоподільних машин для булочки з борошном зеленої гречки N_d , шт, за формулою (11.12):

$$N_d = 1538,2 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,4 = 1,7$$

До установки приймається тістодільник «Glimek»

Кількість колісок у шафі кінцевого вистоювання для батона Домашнього $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times \tau_v / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (11.13)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок на колісці, шт.

$$N_{\text{кол}} = 1183,85 \times 35 / 6 \times 0,5 \times 60 = 231 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа РШВ

Кількість колісок у шафі попереднього вистоювання для батонів Домашніх $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (11.13):

$$N_{\text{кол}} = 1183,85 \times 5 / 6 \times 0,5 \times 60 = 33 \text{ шт}$$

До установки приймається «Glimek».

Кількість колісок у шафі кінцевого вистоювання для хліба Луцького $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (11.13):

$$N_{\text{кол}} = 873,2 \times 50 / 8 \times 0,9 \times 60 = 102 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа «Краяни»

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

Кількість вагонеток у шафі кінцевого вистоювання для булочки Галицької зеленої гречки $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (11.13):

$$N_{\text{кол}}=172,8 \times 100 / 18 \times 20 \times 0,2 \times 60 = 4 \text{ шт}$$

До установки приймається 2 шафи Revent 7012

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання для булочки з борошном зеленої гречки $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (11.13):

$$N_{\text{кол}}=1538,2 \times 30 / 10 \times 0,4 \times 60 = 193 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа «Краяни»

11.6 Розрахунок ємності хлібосховища та експедиції

Кількість контейнерів на термін зберігання для батонів Домашніх, N , в шт, за формулою:

$$N = P_{\text{год}} \times \tau / n \times g \times N_{\text{л}} \quad (11.14)$$

$$N = 1183,85 \times 6 / 10 \times 0,5 \times 8 = 177,6$$

До установки приймається 178 контейнерів Ш25-ХТА.

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба Луцького, N , в шт, за формулою (11.14):

$$N = 873,2 \times 6 / 8 \times 0,9 \times 8 = 90,95$$

До установки приймається 91 контейнер Ш25-ХТА.

Кількість контейнерів на термін зберігання для булочки Галицької, N , в шт, за формулою (11.14):

$$N = 172,8 \times 6 / 56 \times 0,2 \times 8 = 11,6$$

До установки приймається 12 контейнери Ш25-ХТА.

Кількість контейнерів на термін зберігання для булочки з борошна зеленої гречки, N , в шт, за формулою (11.14):

$$N = 1538,2 \times 6 / 12 \times 0,4 \times 8 = 240,3$$

До установки приймається 241 контейнери Ш25-ХТА.

Всього контейнерів: $178 + 91 + 241 + 12 = 522$ шт

З урахуванням 30 % запасних приймається 679 контейнерів Ш25-ХТА.

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ пор.	№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6	7
1	4	Силос	10	Spiromatic	Ємкість силосу – 30 т	
2	5	Просіювач	10	ПТ-1500	Продуктивність 1,5 т/год	
3	8	Виробничий бункер	8	ХЕ-112	Об'єм – 1,5 м ³	
4	38	Тістомісильна машина	3	Х-12	Продуктивність – 30,2 кг/хв	
5	60	Тістомісильна машина	1	Topos T-300	Об'єм діжі – 440 дм ³	
6	63	Тістомісильна машина	1	Topos T-120	Об'єм діжі – 217 дм ³	
7	51	Тістоподільна машина	3	Glimek	Продуктивність – 40 шт/хв	
8	42	Шафа остаточного вистоювання	2	Краяни	Кількість колик – 193 шт	
9	67	Шафа остаточного вистоювання	1	Revent 7012	Кількість вагонеток – 2 шт	
10	56	Піч	2	ППП	Розмір поду 12×2,1 м	
11	43	Піч	1	Gostol	Розмір поду 12×2,1 м	
12	68	Піч	1	Miwe	Кількість листів- 18 шт	

						Арк.
						93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖЕМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Лабораторія на підприємстві виконує технологічний контроль якості основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів, готової продукції, а також здійснює контроль за дотримання встановлених параметрів технологічного процесу.

Лабораторія один раз у рік підготовлює проект наказу, у якому встановлюються основні параметри технологічного процесу за усіма видами виробів та агрегатом: вологість тіста, кінцева кислотність тіста, маса тістової заготовки, тривалість випікання виробу.

Веде контроль розміру технологічних втрат та витрат і виходу готових виробів розрахунковим методом, а при необхідності проводить шляхом пробних випічок разом з завідувачим виробництвом і плановим відділом.

Веде вивчення та подальше удосконалення технологічного процесу.

Щомісячно узагальнює дані про якість надходженого борошна і щоквартально передає їх у вищі організації. Також складає звіт про якість готової продукції.

Технохімічний контроль складається з вхідного контролю, що включає в себе контроль якості основної і допоміжної сировини, яка потрапляє на виробництво, контроль технологічного процесу і контроль якості готової продукції.

Техніко-хімічний контроль проводиться при прийомі сировини, проміжних напівфабрикатів та готової продукції. Вхідний контроль – контроль сировини, що надходить на підприємство. Здійснюється для кожної партії.

Таблиця 13.1 – Контроль сировини [14, 18]

Об'єкт контролю	Показник	Метод контролю
Борошно	Органолептичні показники	Органолептичний метод
	Масова частка вологи	Висушування
	Масова частка золи	Спалювання
	Крупність	Просіювання
	Масова частка і якість сирої клейковини	Відмивання клейковини, визначення її пружно-еластичних характеристик
	Металомагнітні домішки	Видалення металомагнітної домішки магнітом
	Зараження і забруднення шкідниками	Просіювання
	Кислотність	Титрування
Дріжджів	Органолептичні показники	Органолептичний метод
Цукор білий	Масова частка вологи	Висушування
	Масова частка сахарози	Поляриметричний метод
	Масова частка	Фотокалориметричний метод

	редуючих цукрів	
Олія соняшникова	Органолептичні показники	Органолептичний метод
	Масова частка вологи	Висушування
	Кислотне число	Титрометричний метод
	Перекисне число	Титрометричний метод
Маргарин	Органолептичні показники	Органолептичний метод
	Масова частка вологи	Висушування
	Температура плавлення, кислотність	Нагрівнням

За вхідним контролем слідує проміжний контроль – контроль напівфабрикатів.

Схема контролю напівфабрикатів та параметрів технологічного процесу в таблиці 13.2.

Таблиця 13.2 Схема контролю напівфабрикатів та параметрів технологічного процесу [14, 18]

Об'єкт контролю чи стадія процесу	Показник	Періодичність
Заміс напівфабрикатів (закваска, опара, тісто)	Точність дозування	За необхідності
Закваска, опара	Органолептична оцінка, температура, кислотність, вологість, підйомна сила, тривалість бродіння	На початку і в кінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка, температура, вологість, підйомна сила, кислотність, тривалість бродіння	На початку і в кінці бродіння
Поділ тіста	Маса шматка тіста	Після поділу
Формування тіста	Орієнтовні розміри, форма	Перед остаточним вистоюванням
Остаточне вистоювання	Тривалість, температура, відносна вологість повітря, готовність тістової заготовки	По мірі необхідності
Випікання	Тривалість, температура по зонах, подача пари. Рівномірність обприскування,	Протягом періоду випікання На виході з печі

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	готовність хліба Температура центра м'якушки, визначення упікання	По мірі необхідності
--	--	----------------------

За проміжним контролем слідує вихідний контроль, тобто контроль готової продукції (табл. 13.3)

Таблиця 13.3 – Контроль готової продукції [14, 18]

Об'єкт контролю	Показник	Метод контролю
Готові вироби	Органолептичні показники	Органолептичний метод
	Маса	Зважуванням
	Масова частка вологи	Висушування
	Масова частка жиру	Хімічний
	Пористість	Ваговий
	Кислотність	Титруванням
	Масова частка цукру	Перманганатний, прискорений, йодометричний
	Вміст токсичних елементів	Колориметричний, атомно-адсорбційний методи

Організація роботи НАССР на проектованому підприємстві

Насьогодні стабільна і успішна робота харчових підприємств визначається сукупністю чинників, одним з яких є здатність задовольняти потреби споживачів у виробництві якісної та безпечної продукції. Найбільш прийнятною та розповсюдженою формою системи управління якістю і забезпечення безпечної технології для підприємств харчової промисловості, зокрема хлібопекарської галузі, є система, заснована на принципах НАССР. Система НАССР дає можливість ідентифікувати конкретні види небезпечних чинників та встановити заходи щодо контролю та гарантування безпечності харчових продуктів. Ця система використовується для забезпечення безпечності харчових продуктів протягом усього процесу виробництва (від отримання сировини до готової продукції) і реалізації харчового продукту

Перевагами від впровадження системи НАССР є:

З точки зору споживачів:

- менший ризик отриманням хвороб які можуть бути спричинені харчовими продуктами;
- покращення якості життя;
- більша довіра до харчових виробів.

З точки зору виробників:

- виробництво де виробляється більш безпечна продукція, суттєво знижує діловий ризик, ти самим підвищує задоволеність споживача;
- гарна репутація та захист власної торговельної марки;

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

- узгодженість із законодавством;
- налагодження роботи персоналу, що має чіткіше уявлення щодо вимог безпечності харчових продуктів та методів їх виконання;
- краща організація персоналу та використання робочого часу;
- ефективність витрат, зменшення ризиків збитків у перспективі;
- менша імовірність отримати скарги від споживачів та їхня довіра;

Серед внутрішніх переваг впровадження НАССР можна назвати наступні:

- основа НАССР це є системний підхід, що охоплює параметри безпеки харчових продуктів на всіх етапах виробничого циклу, та від одержання сировини до споживання продукту кінцевим споживачем;
- єдине визначення за відповідальність забезпечення безпеки харчових продуктів;
- швидке та точне визначення критичних точок виробничого процесу та концентрація на них основних ресурсів і зусиль підприємства;
- суттєва економія за рахунок зниження частки браку у загальному обсязі виробництва;
- документально підтверджена впевненість у безпеці вироблених продуктів, що особливо важливо при аналізі претензій з боку споживачів;
- додаткові можливості для інтеграції із системою менеджменту якості ISO (ISO 9001, ISO 2000).

Впровадження системи НАССР дає підприємству зовнішні переваги:

- відкривається можливість виходу на нові, у тому числі міжнародні ринки та розширення вже існуючих ринків збуту продукції;
- додаткові переваги при участі у важливих тендерах;
- підвищується конкурентоспроможність продукції підприємства;
- підвищення інвестиційної привабливості;
- зниження числа рекламацій за рахунок забезпечення стабільної якості продукції;
- створення репутації виробника якісного й безпечного продукту харчування.

Впровадження системи НАССР на прикладі батону «Домашній» представлена в додатку В.

Метрологічне забезпечення виробництва

Постійний контроль за дотримання вимогами стандартів, відповідністю до технічних умов, засобів та методів вимірювання, які застосовуються на підприємстві, технологічних інструкцій, документації по веденню технологічного процесу, проведенням перевірок, ремонту, налагодження вимірювальних засобів гарантує метрологічне забезпечення якості продукції.

Головний інженер підприємства має затвердити та узгодити з центром стандартизації та метрології графік представлення засобів вимірювання на державну перевірку у відповідний метрологічний центр.

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перевірку точності виробничих термометрів для внутрішнього підприємницького контролю проводять за допомогою контрольного термометра. Контрольний термометр також періодично підлягає держперевірці.

Підлягає державній перевірці і контрольний аерометр, за показниками якого порівнюють з показники аерометрів на виробництві.

Застосування стандартів підвищує відповідальність постачальників за якість сировини, напівфабрикатів, матеріалів, сприяє укріпленню ділового співробітництва колективів виробників кінцевої продукції та сумісників.

Таблиця 13.4. Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання	0 - 40 т	$\pm 0,5 \%$
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	-	$\pm 0,5 \%$
3	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	$\pm 0,001$ кг/м ³
4	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	$\pm 0,05\%$ СР
5	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання	0 - 400 °С	+ ₋ + °С

14 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

14.1 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_z), \quad (14.1)$$

де V_o - будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n - середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_z - середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 15768 \cdot 0,35 \cdot [18 - (-20)] = 167772 \text{ Вт} = 167,8 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

$$Q_m^{pih} = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (14.2)$$

де t_n - середня температура опалювального сезону, ° С;

P_o - число днів опалювального сезону, $P_o = 212$ днів;

T_o - тривалість роботи системи опалення за добу, год; $T_o = 24$ год.

$$Q_m^{pih} = 0,8 \cdot 15768 \cdot 0,35 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 337 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

14.2 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_o \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (14.3)$$

де 60 - відсоток об'єму, що вентиляється; n - кількість разів обміну повітря приміщень, що вентиляються, за годину (приймаємо 4 рази)

$$L_g = \frac{60 \cdot 15768 \cdot 4}{100} = 37843 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентиляється обчислюємо за формулою

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \quad \text{Вт} \quad (14.4)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К ($c = 1,0$)

$$Q_m^g = \frac{37843 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 504576 \text{ Вт} = 504,6 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентиляється

$$Q_m^g = \frac{L_g \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \quad \text{Вт} \quad (14.5)$$

де t_{co} - середня температура опалювального сезону, °С; $t_{co} = - 3,2$ °С;

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

n – кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^g = \frac{37843 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 925,7 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_δ , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_\delta = \frac{L_e \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (14.6)$$

де H - середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η - коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_\delta = \frac{37843 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 9,0 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 9,0 \cdot 24 \cdot 365 = 78840 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

14.3 Система водопостачання

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

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (14.7)$$

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

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

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 86,67 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{86,67 \cdot 4}{23} = 15,1 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (14.8)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{15,1 \cdot 80}{100} = 12,1 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{г.в.} = Q_{в.п.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (14.9)$$

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

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

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

t_2 – температура гарячої води, °C; $t_2 = 75$ °C

$$Q_{2.6} = 12,1 \frac{50-5}{75-5} = 7,8 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{m.6}^2$, кВт - за формулою:

$$Q_{m.6}^2 = \frac{Q_{n.2} \cdot c \cdot (t_{cm} - t_x) \cdot K}{3,6}, \quad (14.10)$$

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

Взимку:

$$Q_{m.6}^2 = \frac{7,8 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 543,4 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{m.6}^2 = \frac{7,8 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 498,12 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (14.11)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 15,1 \cdot 8 = 120,8 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.2}^3$, м³, розраховують за формулою

$$Q_{6.2}^3 = Q_{6.2}^1 + Q_{6.2}^2 + Q_{6.2}^k, \quad (14.12)$$

де $Q_{6.2}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{6.2}^2$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{6.2}^1$), м³;

$Q_{6.2}^k$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_6^2 \cdot Q_6^m, \quad (14.13)$$

де Q_6^2 - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; Q_6^m - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста - 0,75 м³/т, для пшеничного - 0,60 м³/т).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (2,28 \cdot 0,60 + 0,48 \cdot 0,75) = 6,92 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 6,92 = 2,77 \text{ м}^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (14.14)$$

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; q - теплопродуктивність однієї установки (8 кВт); 2262 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{6.2}^k$ не розраховуємо, оскільки водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 6,92 + 2,77 = 9,69 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м³, розраховуємо за формулою

$$Q_6^0 = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (14.15)$$

де Np - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного робітника за зміну, дм³.

$$Q_6^0 = \frac{64 \cdot 100}{1000} = 6,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (14.16)$$

де ρ - густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

$$V_x = \frac{(120,8 - 9,69 - 6,4) \cdot 1,1}{1,0} = 115,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 баки об'ємом 57,6 м³ кожен розмірами 3600 x 3600 x 4000 мм.

Об'єм бака гарячої води V_z , м³, розраховуємо за формулою:

$$V_z = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (14.17)$$

Приймаємо $\rho = 0,984$ кг/дм³

$$V_z = \frac{(9,69 + 6,4) \cdot 1,1}{0,984} = 18,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 18 м³ з розмірами 3000 x 3000 x 2000 мм.

14.4 Каналізація

Виробничі води підприємства розділяються на забруднені та незабруднені.

Стічні води від санітарних приладів та технологічного обладнання зливаються у єдину виробничу каналізаційну мережу.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена чавунними або пластиковими трубами діаметром 100 - 150 мм. Для прийому і зливання стічних вод у підлозі встановлені лійки з сифонами.

Для відводу атмосферних опадів з даху корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі зливанням води у внутрішньомайданчикову каналізацію.

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м³, розраховуємо за формулою:

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (14.18)$$

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^c = 6,85$ т).

$$Q_k^c = 6,85 \cdot 3,6 = 24,7 \text{ м}^3.$$

14.5 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива споживається хлібопечними печами та 20-30 % - на парозволоження середовища у пекарній камері.

Витрати палива для печей розраховуємо за формулою:

$$Q_{нал}^{год} = \frac{Q_n^{год} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (14.19)$$

де $Q_n^{год}$ - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_{нал}^{год} = \frac{3,77 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 214,4 \text{ м}^3$$

14.6 Паропостачання

Витрати пари на кондиціонування повітря у вистійних шафах, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_1 = P_{год} \cdot q_1, \quad (14.20)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печей, т/год;

q_1 – питомі витрати пари на кондиціонування на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 3,77 \cdot 45 = 169,7 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{год} \cdot q_2, \quad (14.21)$$

де q_2 – питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг; $q_2 = 200$ кг

$$D_2 = 3,77 \cdot 200 = 754 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_6}, \quad (14.22)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 543,4$ кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг;

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

η_b – коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 543,4}{(2710 - 212)0,95} = 0,82 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (14.23)$$

$$D_{\text{заг}} = 308,3 + 1370 + 1,23 = 1679,53 \text{ кг / год}$$

14.7 Електропостачання

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередач з напругою 10 кВ через власну трансформаторну підстанцію з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має два трансформатори ТП-364 по 400 кВт.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Розрахунок витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – число однотипних електродвигунів.

						Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 14.1- Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарно-технічного обладнання.

Обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт.	Загальна встановлена потужність, кВт
Технологічне обладнання хлібозаводу			
Пропелерна мішалка Х-14	1,7	3	5,1
Просіювач ПТ-1500	1,1	10	11
Машина заварочна ХЗМ-300	2,2	1	2,2
Машина тістомісильна Х-12	3,3	3	9,9
Тістомісильна машина Topos Т-300	4,2	1	4,2
Тістомісильна машина Topos Т-120	3,9	1	3,9
Машина тістоподільна Glimek	2,1	3	6,3
Машина тістоподільна Кузбасс-2М	2,8	1	2,8
Шафа вистоювання Revent 7012	12,4	1	12,4
Шафа вистоювання Краєни	5,8	2	11,6
Шафа вистоювання РШВ	6,4	1	6,4
Піч Gostol	8,6	1	8,6
Піч РРР	9,2	2	18,4
Піч Міве	42,0	1	42
Разом			144,8
Санітарно-технічне обладнання			
Насос	3,0	5	15,0
Вентилятор	1,1	2	2,2
Кондиціонер та інше обладнання			40,0
Разом			57,2
Обладнання допоміжних цехів			
Столярна майстерня			4,2
Механічна майстерня			44,3
Лабораторія			12,4

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кімната прийому їжі			22,0
Обладнання для прибирання приміщень			46,5
Разом			124,6
Всього			326,6

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 2772 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – освітлювальна площа території, м²;
 $p_{он}$ – потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = \frac{2772 \cdot 16}{1000} = 44,4 \text{ мВт}$$

Необхідна активна потужність $P_{n,a}$, кВт

$$P_{a.n.} = P_{ус.} \cdot K_n \quad (12.15)$$

де $P_{ус.}$ – встановлена сумарна потужність електродвигуна, кВт; K_n – коефіцієнт попиту для силового навантаження; приймаємо для технологічного обладнання 0,5-0,65, для санітарно-технічного - 0,65-0,7.

$$P_{a.n.} = 144,8 \cdot 0,65 + 57,2 \cdot 0,7 + 124,6 \cdot 0,7 = 221,4 \text{ кВт.}$$

Реактивна потужність $P_{n,p}$, кВА

$$P_{n.p} = P_{a.n.} \cdot \text{tg}\phi \quad (12.16)$$

де $\text{tg}\phi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg}\phi = 0,8$).

$$P_{n.p} = 221,4 \cdot 0,8 = 177,1 \text{ кВт.}$$

Питомі витрати електроенергії для технологічного обладнання на 1 т продукції $Q_{ел}^n$, кВт/т:

$$Q_{ел}^n = \frac{P_{n.p}}{Q_n^c}, \quad (12.17)$$

$$Q_{ел}^n = \frac{177,1}{3,77} = 47,0 \text{ кВт/т}$$

У всіх виробничих приміщеннях передбачається система загального, місцевого та комбінованого освітлення.

Установлену потужність світильників розраховуємо за таблицею 14.2

						Арк.
						106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 14.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P _n ^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, P ^c , кВт
Виробничі приміщення	1856,0	15	27,84
Підсобні приміщення, склади	916,0	7	6,41
Адміністративні приміщення	422,0	15	6,33
Вантажний майданчик	144,0	15	2,16
Площа подвір'я	6150,0	4	24,6
Разом:	9488,0		67,34

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (12.18)$$

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 67,34 \cdot 0,85 = 57,2 \text{ кВт}$$

14.8 Холодозабезпечення

На хлібо заводі передбачається охолодження і зберігання сировини, що швидко псується, у холодильних камерах при температурі +4 °С, охолодження центральної водопровідної води від +24 °С до +8 °С та охолодження повітря для забезпечення кондиціонування цеху. Водопостачання холодильної установки здійснюється від мережі заводу з повторним використанням води.

Розрахунки витрат холоду

На підприємстві встановлюємо холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (12.27)$$

де Q_n^o - продуктивність печей за добу, т; 3600 - кількість секунд в одній годині; 24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{86,67 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 100,3 \text{ кВт/год}$$

						Арк.
						107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сьогодні актуальним є питання зниження енерговитрат на усіх виробничих ділянках. Це пов'язано з тим, що енергоносії значною мірою впливають на собівартість продукції. Тому перед виробниками постало питання зниження собівартості. Досить часто для його виробники вживають заходи, які призводять не тільки до зниження собівартості, але й до зниження якості виробів.

Щоб цього не відбувалося, на проектованому хлібозаводі слід передбачити заходи з енергозбереження, які знизять собівартість продукції, але якість при цьому залишиться незмінно високою, або ж, навіть, покращиться.

Одним із найголовніших заходів є встановлення сучасного енергозберігаючого обладнання. І, в першу чергу, це провідне обладнання – хлібопекарські печі.

Піч Гостол є універсальною піччю, в якій можливе випікання як житнього і житньо-пшеничного хліба, так і пшеничних виробів. Піч може мати різні варіанти площі поду від 25 м² до 165 м². Піч Гостол є енергозберігаючою за рахунок: використання низької кількості енергії під час випікання; економії теплової енергії завдяки використанню якісних ізоляційних матеріалів, якісної ізоляції вікон; застосуванню сучасних пальників, автоматичного регулювання розрідження в топці; автоматичного регулювання подачі пари і можливості встановлення рекуператорів тепла димових газів; оптимізації грюючих каналів.

Печі ППП також характеризуються як енергозберігаючі. Можливе виготовлення їх з широким діапазоном ширини поду 0,6-4 м. Енергозбереження у цих печах досягається за рахунок ізоляції бічних поверхонь, яке починається від нульового рівня висоти, використання перетворювачі частоти, низьким втратам тепла в приміщення цеху, надійних пальників та ефективному процесу горіння.

Створення зон парозволоження тістових заготовок у печах ППП можливе як стандартне, так і подовжене, або, взагалі, відсутнє. Також перевагою даних печей є можливість розігрівання конвеєрної стрічки перед випіканням, що покращує процес випікання тістових заготовок.

Виробництво обраного асортименту планується за традиційними технологіями. Житньо-пшеничний хліб буде виготовлятися на рідких заквасках. Батони передбачено готувати на великих густих опарах. А булочки будуть виготовлятися за безопарними технологіями. Це сприятиме отриманню продукції високої якості. При використанні опарного способу тістоподведення знижуються витрати дріжджів пресованих. А безопарна технологія знижує втрати сухих речовин при бродінні тіста.

Також у проєкті передбачено застосування порційного та безперервного замісу тіста. Безперервний заміс передбачено для хліба «Луцького» та батонів «Домашніх». Ємкості для бродіння встановлюються над тістоподільниками і тісто самопливом поступає на ділення. Тому нема потреби встановлювати насоси, які також тягнуть за собою витрати електроенергії.

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для порційного замісу тіста будуть встановлені тістомісильні машини Toros T-300 та Toros T-120.

Тістомісильні машини Toros виготовляються чеської компанією і призначаються для замісу дріжджового тіста для хлібопекарських підприємств. Місильний орган машини має вигляд спірального гвинта, виготовлений із нержавіючої сталі. Це дає можливість ретельного перемішування компонентів і отримання тіста гарної якості та за короткий термін. Завдяки багатохідному клинопасовому ременю забезпечується майже безшумна робота обладнання. Кришка діжі сконструйована з ущільнювачем з пластмаси та гуми, що не дозволяє борошну виділятися у навколишнє середовище під час дозування та під час замісу тіста. Машина має дві швидкості, що забезпечує інтенсивний заміс і високу якість напівфабрикату.

Вистоювання тістових заготовок передбачено проводити у шафах українського виробництва «Краяни». Перевагою такого обладнання є нижча його вартість, порівняно із закордонними аналогами. Такі шафи виконані за сучасними технологіями, також є енергозберігаючими. Люльки шафи виготовленні з якісної тканини, для яких передбачено спеціальний пристрій для їх дезінфекції, перед завантаженням тістової заготовки.

На проектуваному підприємстві, зважаючи на його потужність, доцільно передбачити безтарне зберігання борошна. Для цього пропонується встановлення пластикових силосів Spiromatic. Транспортування борошна буде здійснюватися системою гнучких шнеків Spiromatic. Система працює при низьких затратах електроенергії, є герметичною і безшумною. Просіювання борошна передбачено проводити у енергозберігаючих просіювачах ПТ-1500.

Крім того, прогресивним заходом при проектуванні є забезпечення потокового виробництва. З цією метою передбачено механізація процесу на ділянці зберігання, підготовки і транспортування борошна; безперервний заміс тіста та автоматична подача його на подальші операції тощо. Це забезпечить зниження потреби у людській праці та скорочення кількості персоналу для організації технологічного процесу.

До зниження енерговитрат також призведе встановлення штучного освітлення за допомогою світлодіодних ламп. Світлодіодні лампи мають тривалий термін експлуатації, забезпечують гарні умови праці та економні по споживанню електроенергії.

Доцільним є встановлення вікон з металопластику, в яких передбачена п'ятикамерна система склопакетів. Це призведе до зменшення втрат тепла у навколишнє середовище у холодну пору року. Трубопроводи системи опалення, які подають тепло від котельні до цеху, доцільно ізолювати. Саме ті частини, які проходять зовні приміщення цеху. Це також призведе до зниження втрат тепла у навколишнє середовище.

Прогресивним рішенням сьогодні є встановлення парогенераторів на печах. Парогенератори здатні використовувати тепло, яке відходить від печей і подавати його на виробничі потреби. За рахунок тепла від парогенераторів

						Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечується нагрівання води для санвузлів та інших виробничих потреб, необхідна температура у шафах остаточного вистоювання тощо.

Запровадження запропонованих заходів при будівництві нового хлібопекарського підприємства дозволить випускати продукцію високої якості, але при цьому значно знизити витрати електроенергії та втрати на виробництві, що призведе до зниження собівартості та конкурентоспроможності готових виробів.

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Площа ділянки становить 9600 м². Підприємство розташоване в західному районі міста на відстані 250 м від житлових будівель, і архітектурно вписується у вигляд міських вулиць. Проектована потужності підприємства 86,7 т/д. Територія підприємства обгороджена залізобетонним парканом з цегляними стовпами, має два в'їзди та виїзди.

На головному в'їзді розташована схема руху автотранспорту по території підприємства, тут же знаходиться автомобільна вага вантажопідйомністю 65 т марки СВ - 65000 серії «Лахта» і тут же розташований контрольно-пропускний пункт. Основні проїзди та майданчики заасфальтовані – площа асфальтного покриття 4200 м². Площа виробничого корпусу - 2772 м². Виробничий корпус розташований окремо від інших будівель і споруд, має круговий об'їзд та вантажні майданчики. Територія підприємства максимально озеленена. Ширина майданчика для розвантаження борошна 25×35 м. Усі заводські комунікації (паропровід, газопровід, теплопровід) розташовуються на формах з металу на висоті 6 м, ізольовані в теплоізоляційні матеріали. Водопровід та каналізація під землею, а також електрокабеля від підстанції.

У виробничому корпусі хлібозаводу проектується три групи приміщень: складські, виробничі та побутові.

В приміщенні для складування поряд з основною сировиною – борошном, зберігається додаткова сировина. Склад додаткової сировини оснащується холодильною камерою. Це створює можливість зберігати продукцію з недовготривалим терміном придатності. Також відводиться площа для зберігання іншої додаткової сировини, такої як сіль, цукор та ін.

Процес підготовки сировини, в який входить розтоплення жирів, приготування розчинів та інші, проходить в приміщенні, яке знаходиться у складі.

Основний цех komponується з двох приміщень. У першому приміщенні відбувається приготування рідких напівфабрикатів. У другому приміщенні встановлюється технологічне обладнання, поділяючи його на тістоприготувальне, тістообробне, пічне, охолоджувальне та пакувальне відділення.

До третього виду основних приміщень відносить склад готової продукції та експедиція. Його розміщують одразу ж після пакувального відділення. Для зручності завантаження готової продукції на автомобілі в приміщенні експедиції передбачають установку виходу на платформу.

Будівля хлібозаводу побудована одноповерховою. При її проектуванні застосований каркасний тип будівництва. Каркасний тип будівництва передбачає зведення будівлі з сітки колон різного розміру квадратного перерізу. Сітка колон монтується різних розмірів. Там, де передбачається проектом розміщення складів і основного цеху, сітка колон має розміри 6*12 м та 6*18 м і висоту 6 м. У місцях розміщення санітарно-побутових приміщень сітка колон має розміри 6*6 м і висоту 6 м.

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Незважаючи на застосування в будівництві нових технологій, найпопулярнішим матеріалом довгий час залишається цегла. В будівлі хлібозаводу стіни також збудовані з цегли. Згідно нормативів при будівництві, товщина зовнішніх стін має 51 см, внутрішні стіни мають товщину 20 см. Після зведення стіни піддаються обробці. Зовнішні стіни піддаються обробці шляхом накладання двох шарів водостійкої синтетичної фарби. Для обробки цегельних ділянок зовнішніх стін використовують облицювальну цеглу світлого кольору. Також обробку цегельних ділянок можуть робити з добірної глиняної цегли, яку потім обштукатурюють і фарбують світлим кольором.

Фундаменти комбіновані; стрічкові застосовані під несучі стіни, зовнішні та внутрішні, і стовпчасті під самонесучі стіни. Залізобетонні колони 400х400 мм. Міжповерхові перекриття складаються з плит, балок та колон. Перекриття виконані із збірного залізобетону шириною 6,0 м, завдовжки 6,0, 12,0 18,0 м, з ребрами.

Покриття без горища, складається з балок, покладених на залізобетонні колони і ребристих плит, покладених на балки з навантаженням 450 кг/м², а перекриття 2000 кг/м². Покрівля з пароізоляційного шару та 3 шарів руберойду.

У приміщеннях є вентиляційні шахти. Підлоги у виробничих приміщеннях трьох видів:

- Лист металевий 6-10 мм;
- плитка чавунна;
- Мозаїчне покриття.

У побутових корпусах – керамічна плитка. На стінах – глазурована. У цеху бічне освітлення – через віконні отвори розміром 4000 х 2500 і верхнє через світло-аераційний ліхтар. Дверні прорізи ширина 800 х 2100 мм, 1200 х 2100 мм та 2000 х 2100 мм. В адміністративно-побутових корпусах 800 х 2000 мм. Двері в санвузлах, душових одностулкові розміром 800 х 2100 мм. Висота проходу під майданчиками з тістомісильними машинами 2,2 м, конструкції металеві. Пожежні сходи – металеві влаштовані зовні.

Безтарний склад борошна прибудований до основного об'єму виробничої частини будівель. Від виробничих приміщень відділений основною стіною.

Побутові приміщення збудовані у приміщенні основного цеху. Адміністративний корпус розташований окремою будівлею. Приміщення майстерень, котельні, підстанція, склади, гаражі тощо розташовані в окремих будівлях.

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Будь-яке виробництво, в тому числі і хлібопекарське виробництво, не можливе без продукування рідких, твердих і газоподібних відходів, які забруднюють навколишнє середовище, створюючи екологічні проблеми довкілля. Адже в технологічному процесі задіяні природні ресурси. Таким чином об'єктами забруднення хлібопекарського виробництва стають вода, повітря та ґрунт.

Технологічний процес випічки хлібобулочних виробів потребує споживання великої кількості води. Тому перед підприємством стоїть питання розробки заходів по раціональному використанню водних ресурсів. Необхідно обов'язково проводити очищення виробничих вод, утилізувати забруднення та повторно використовувати воду.

Водоочищення виробничих вод є необхідністю для підприємства, оскільки забруднені води, при прямому скиданні у водойми, завдають непоправної шкоди водному середовищу.

Процес очищення стічних вод підприємства проходить з врахуванням ступеня забруднення води та складу шкідливих елементів, які потрапили у воду. Щоб очищення води було якісним, необхідно вірно підібрати технологічну схему очистки. Технологічна схема підбирається з урахуванням типу виробничих процесів, видів використовуваної на виробництві сировини. Важливими при виборі схеми також є вимоги до якості очищення та обсяги води, які заплановано використати.

Підбору оптимальної технології очистки води сприяє збір відпрацьованої води і врахування можливості комплексного і вибіркового вилучення забруднень зі стічних вод. При цьому враховується подальша утилізація відходів, тобто промислове водоочищення. Кожне підприємство повинно бути зацікавлене в тому, щоб кількість води у виробничому процесі зменшувалась, оскільки це приведе до зниження відсотка наявності шкідливих речовин у воді.

Стічні води хлібопекарського виробництва містять в собі органічні забруднення. І це відносить їх до категорії висококонцентрованих забруднень. Така концентрація органічного забруднення води потребує попередньої локальної очистки перед скиданням у центральну каналізаційну систему. Локальне очищення стічних вод запобігає засміченню і полегшує подальше очищення води.

Вода, яка надходить з виробництва, проходить три ступені очистки.

Проводиться локальне, механічне і біологічне очищення води. Локальне очищення забезпечує стабільну, безаварійну експлуатацію каналізаційної мережі. Під час механічного очищення відбувається вилучення нерозчинних, спливаючих і осідаючих забруднювачів. Такий спосіб запобігає засміченню каналізаційних трубопроводів. Проходження локальної та механічної очистки стічних вод сприяє подальшій біологічній очистці води.

У складі відпрацьованої воді спостерігається наявність патогенних бактерій, токсинів та інших мікроорганізмів, що потребує якісної дезінфекції.

						Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для цього використовують ультрафіолетові системи очищення. Принцип роботи таких систем базується на випромінюванні ультрафіолетового випромінювання. Це вважається екологічно безпечним способом, оскільки поряд з дезінфекцією води відбувається інактивація мікроорганізмів під впливом ультрафіолетових променів на ДНК патогенних мікроорганізмів. Дезінфекція та інактивація таким способом проходить за лічені секунди.

Ультрафіолетове очищення має ряд переваг перед хімічним способом дезінфекції. Воно запобігає утворенню шкідливих побічних продуктів, більш ефективно вплив на бактерії. Ультрафіолетова система очищення займає меншу площу і зменшує час впливу і знаходження води в установці.

Підбір методів очищення виробничих вод кожне підприємство вирішує самостійно. Приймаючи відповідне рішення, необхідно враховувати специфіку даного виробництва та показники забрудненості води. Важливим є при будівництві очисних споруд дотримання відповідності певних параметрів екологічності, енергозбереження та економічної ефективності. Економічна ефективність полягає в мінімізації інвестицій та експлуатаційних витратах. Тільки комплексний підхід до вибору систем очищення виробничих вод забезпечить якість очищення води, незалежно від обсягів та забрудненості в різні періоди часу.

Наступним об'єктом забруднення хлібозаводом є атмосфера. В процесі виробництва викидається в атмосферу ряд шкідливих речовин, які утворюються при бродінні тіста (етиловий спирт, вуглекислий газ), при випічці, охолодженні і зберіганні хлібобулочних виробів (пари етилового спирту, легких кислот, альдегідів). При прийомі, зберіганні та підготовці сировини у повітря потрапляють різні види органічного пилу (борошно, додаткова сировина). Забруднюється повітря також продуктами згорання природного газу в хлібопекарських печах і парових котлах (окис вуглецю, оксиди азоту). Газу, що відводяться із компресорних установок безтарного зберігання борошна, є забруднювачами повітря.

Забезпечить вирішення екологічної проблеми на хлібозаводі правильна організація пиловловлювання керуючись нормативами ГДК. Щоб уникнути негативного впливу на працівників борошняного пилу, на бункерах, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри. Ефективним засобом для уловлення пилу є встановлення циклонів на технологічних лініях транспортування борошна. В приміщеннях де відбувається процес бродіння тіста необхідно встановити притомно-витяжну вентиляцію. Виробничі газу можна очистити шляхом установки спеціальних ефективних фільтрів та фільтруючих установок, принцип роботи яких полягає у використанні електростатичного осадження твердих частинок, у відділенні частинок під дією гравітації, промиванні газів.

Для забезпечення необхідного рівня чистоти повітря в межах підприємства, встановлюються труби висотою 25 – 70 м і дефлектори, через які розсіюють в повітря продукти згорання. Функцію захисного бар'єру може виконувати озеленена санітарно-гігієнічна зона, яка відіграє пилезахисну роль.

						Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Забруднення промисловим виробництвом води і повітря тісно пов'язане із забрудненням ґрунтів. Убезпечити ґрунт від забруднення може покриття території підприємства асфальтним покриттям. Особливо цього потребують ремонтні ділянки і склади палива. Установка водостоків, своєчасне прибирання і вивезення сміття та відходів – заходи, які будуть запобігати забрудненню ґрунтів.

Контроль за станом екологічної безпеки в Україні проводить Мінекобезпеки. Цим органом контролюються джерела промислових викидів, норми гранично допустимих викидів, норми скидів стічних вод і т.п.

						Арк.
						115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

В Конституції України зазначено, що найвищою соціальною цінністю в країні є людина, її життя, здоров'я, честь, гідність, недоторканість та безпека. Керуючись основним Законом України було розроблено ряд законодавчих актів та законів, які спрямовані на створення безпечних умов праці на виробництві, оскільки повністю безпечних і нешкідливих виробництв практично не існує. Законодавчі акти спрямовані на створення таких умов праці, при яких дія небезпечних та шкідливих факторів на робітників виключена або зведена до мінімуму.

Для успішного вирішення завдання по попередженню нещасних випадків, професійних захворювань і аварійних ситуацій, необхідно вже на етапі будівництва і на всіх його стадіях враховувати можливі фактори появи небезпечних ситуацій. Допоможе вирішенню всіх проблем у сфері охорони праці на підприємстві створення системи управління охороною праці, в обов'язки якої входить гарантування на виробництві виконання всіх робіт найбільш безпечним способом, захист працівників від небажаного ризику травм, нанесенню пошкодження здоров'ю.

Відповідальність за створення служби охорони лежить на адміністрації підприємства, яка контролює та корегує її діяльність. Саме адміністрація відповідає за впровадження всіх заходів по охороні праці і повинна оновлювати матеріально-технічну базу підприємства. Адже своєчасна заміна застарілого обладнання на нове слугує попередженням травматизму на виробництві і запобігає виникненню професійних захворювань у виробників.

Керівником служби охорони праці призначають інженера по техніці безпеки. Основними вимогами на посаду інженера по техніці безпеки є обов'язкова наявність вищої освіти та досвід роботи.

Головне завдання, яке стоїть перед службою охорони праці, це проведення наукового аналізу умов праці, стану обладнання, проходження технологічного процесу. Науковий підхід в цьому питанні допоможе виявити імовірні аварійні ситуації, визначити небезпечні ділянки виробництва. Науковий аналіз також допоможе розробці заходів по усуненню небезпечних факторів.

Процес будь-якого виробництва супроводжується виникненням негативних впливів на працівників. В залежності від джерела виникнення таких негативних факторів це можуть бути фізичні, хімічні, психофізичні впливи тощо.

На працівників фізичні фактори впливу спричиняє обладнання, яке створює шум та вібрацію, має підвищену температуру поверхонь, створює запиленість і загазованість робочої зони. До такого обладнання відносяться тістомісильні машини, тістоподільники, машини для нарізання, печі. Обладнання є шкідливим для організму, якщо воно створює шуми, значення яких перевищує 90 дБ, такий показник є вже шкідливим для організму людини. Лише показник щоденного значення шумів менше ніж 80 дБ не шкодить людині. Науково доведено, що рівень шуму в межах 130-140 дБ істотно не впливає на виконання працівником своїх професійних обов'язків.

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вищі показники підвищеного шуму та вібрації можуть негативно впливати на виконання виробничих завдань працівниками.

Рівень шуму вимірюють шумомірами. Шумоміри у своєму складі мають мікрофон, підсилювач, стрілковий чи цифровий індикатор. Завдяки мікрофону відбувається перетворення звукових коливань повітряного середовища на електричні.

Запобігти негативному впливу підвищених шумів та вібрації може використання різних засобів захисту, як колективних так і індивідуальних. По своїй значимості колективні засоби захисту є важливішими, оскільки вони спрямовані на захист всіх працівників підприємства, на відміну з індивідуальними засобами, які мають призначення захистити кожного працівника індивідуально.

Колективні засоби захисту включають в себе своєчасне обслуговування і заміну зношених механізмів, інкапсуляцію шумного обладнання, встановлення шумопоглинаючих екранів. Застосування інших організаційно-технічних методів в колективному захисті дає свої позитивні результати. Таких позитивних результатів досягають при застосуванні малошумних технологічних процесів, оснащенні машин засобами дистанційного управління та автоматичного контролю, при заміні конструктивних елементів машин.

Якщо впровадження колективного захисту не дає позитивного результату, необхідні міри по впровадженню індивідуального захисту працівників. Як засіб індивідуального захисту, використовуються навушники. Навушники являються найпоширенішим засобом захисту від підвищених шумів. Їхні переваги в тому, що вони є зручними у використанні і дієвими для послаблення шуму у високочастотній частині спектру.

Використання колективних, індивідуальних засобів захисту та впровадження спланованих заходів дають позитивні результати у боротьбі з таким негативним впливом як шум та вібрація. Забезпечують зменшення шуму та вібрації якісно проведений монтаж обладнання та його правильна експлуатація. Планові запобіжні ремонти по усуненню розбалансування деталей та перекосів в пересувних частинах також зменшують можливість виникнення шумів.

Ще одним фізичним негативним фактором впливу на працівників є загазованість приміщення, яке виникає в процесі бродіння заквасок і тіста та роботи печей. Запобігає впливу цього негативного фактору на працівників постійне спостереження за рівнем загазованості, запиленості та показниками температури повітря. Допомагає контролювати дані показники установка сигналізуючи пристроїв. Встановлення сигналізуючи пристроїв дає можливість своєчасно виявляти перевищення рівнів ГДК.

Хімічними негативними факторами впливу на працівників вважаються різні за агрегатним станом речовини і сполуки. Такі речовини і сполуки підвищують кількість токсинів в крові людини, сенсibilізують та роздратовують, спостерігається мутагенний і канцерогенний вплив на весь організм. Уникнути впливу хімічних факторів в процесі виробництва

						Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хлібобулочних виробів можна при здійсненні регулярного контролю якості напівфабрикатів, сировини, готової продукції.

Виникнення та вплив на працівників негативних метеорологічних факторів залежить від різних обставин. Необхідно брати до уваги метеорологічні умови зовнішньої атмосфери. Важливим є розміщення робочих місць серед тепловиділяючих і теплопоглинаючих агрегатів. Слід враховувати потужність джерел тепловиділення та відстань від робочих місць до отворів, через які поступає свіже повітря в приміщення. На формування метеорологічних умов в хлібопекарському цеху впливає герметичність обладнання, наявність нагрітих поверхонь, ефективність припливно-витяжної вентиляції. [13]

Одне з важливих місць в питаннях охорони здоров'я і праці працівників займає освітлення робочих місць та приміщень. Погане освітлення робочого місця працівника не тільки шкодить його здоров'ю, але й знижує продуктивність праці і створює небезпеку появи травматичної ситуації. Для створення достатнього освітлення робочих місць та приміщень, проектом передбачається три джерела надходження світла: природне, штучне, змішане.

Природне освітлення створюється на підприємстві сонячним світлом через вікна розмірами 1,5*2,0 м та 4,0*2,5 м. Штучне світло, це світло джерелом якого є світлодіодні лампи. Його застосовують в темну частину доби та в приміщеннях в яких відсутні вікна. Змішане освітлення створюється при поєднанні природного та штучного. Обов'язковим є встановлення на підприємстві аварійного освітлення. [12]

В комплекс заходів з охорони праці входить пожежна безпека. Протипожежна безпека на підприємстві є невіддільною частиною організації робочого простору і процесів згідно нормативів чинного законодавства. Організаційна робота протипожежної безпеки включає широкий спектр заходів. До таких заходів відноситься створення умов для безпечної праці, мінімізація ризику виникнення пожеж та забезпечення технічними засобами для запобігання та усунення пожеж.

До технічних засобів, якими повинно бути забезпечено підприємство, належать пожежні крани, вогнегасники, автоматична пожежна сигналізація.

Основним засобом протипожежної безпеки є вогнегасник, який призначений припинити горіння вогнегасною речовиною. Розміщуються вогнегасники на вертикальних поверхнях або в тумбах чи пожежних шафах. Якщо вогнегасник встановлений на вертикальній поверхні, то відстань від підлоги до нижнього торця вогнегасника повинна бути не більше 1,5 м. Навішується вогнегасник на кронштейни таким чином, щоб був доступ до прочитання маркувальних написів на корпусі вогнегасника. Встановлення та технічне обслуговування вогнегасників відбувається на основі вимог Правил експлуатації вогнегасників (НАПБ Б.01.008-2004).

Наступним засобом протипожежної безпеки є пожежний кран, в комплектацію якого входять пожежний рукав, кнопка дистанційного запуску пожежних насосів та важіль для відкриття вентиля. При комплектації

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пожежного крана слід дотримуватися однотипності в усіх елементах з'єднання пожежного крана, рукавів, ручного пожежного ствола.

Пожежні крани встановлюються таким чином, щоб до них був завжди вільний доступ. Вони повинні бути завжди в робочому стані. З цією метою не рідше одного разу на півроку проводиться технічне обслуговування та перевірка пожежного крану. Перевіряється пожежний кран шляхом проходження крізь нього води. Перевіряючи робочий стан пожежного крану, результати записують до спеціального журналу обліку технічного обслуговування.

Місцезнаходження вогнегасників, пожежного крану та інших первинних засобів пожежогасіння вказують відповідними знаками – вказівниками, які згідно нормативів повинні бути встановлені на видному місці на висоті 2 – 2,5 м у приміщеннях і назовні.

При виявленні пожежонебезпечної ситуації, важливим є своєчасне повідомлення про небезпеку на пульт пожежної сигналізації. Для цього в приміщенні з цілодобовим перебуванням персоналу встановлюється автоматична пожежна сигналізація (АПС).

В разі виявлення пожежі, в автоматичній пожежній сигналізації спрацьовує пожежний сповіщувач, який реагує на появу диму та на підвищення температури в приміщенні вище +70 °С. Відповідно існує два типи сповіщувачів: димові і теплові. Вони повинні функціонувати цілодобово.

З метою швидкого гасіння пожежі в приміщеннях встановлюються установки автоматичного пожежогасіння. Наповнення цих установок може бути порошковим, газовим, пінним, водяним. Приводить в дію установки автоматичного пожежогасіння сигнал автоматичної пожежної сигналізації.

Створення безпечних, комфортних умов є найважливішим фактором під час проектування приміщень. Тому побутові приміщення у проекті розміщуються таким чином, щоб для робітників не було необхідності проходити через приміщення зі шкідливими викидами, якщо вони там не працюють.

У проекті планується розміщення таких побутових приміщень: гардеробні, санвузол, душові, кімната для паління. Гардеробні обладнуються шафами та лавками довжиною 3 м. Санвузол встановлюється з розрахунку на 30 чоловік і відстанню не більше 75 м від найвіддаленішої ділянки виробництва. Для робочого та домашнього одягу робітників облаштовуються роздягальні. Між ними обладнують душові. Їхня кількість обраховується від кількості працівників в найчисельнішу зміну. Розраховують 1 душ на 15 чоловік. Кімнату для паління розміщують попередньо узгодивши з протипожежною охороною. Площа кімнати для паління повинна становити не менше 12 м² виходячи з розрахунку 0,1 м на кожного працівника.

У місцях з найменшим шкідливим впливом обладнують приміщення їдальні та медпункту.

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Бак холодної води	1	9,6	9,6	0,48	0,1	0,96	11,14
Бак гарячої води	1	6,5	6,5	0,33	0,07	0,65	7,54
ТММ X-12	3	112,4	337,2	16,86	3,37	33,72	391,15
ТММ Topos T-300	1	87,6	87,6	4,38	0,88	8,76	101,62
ТММ Topos T-217	1	82,2	82,2	4,11	0,822	8,22	95,35
Корито для бродіння ХТР	3	14,7	44,1	2,21	0,441	4,41	51,16
Тістоподільник Glimek	3	91,7	275,1	13,76	2,751	27,51	319,12
Тістоокруглювач Glimek	3	88,1	264,3	13,22	2,643	26,43	306,59
Шафа вистоювання РШВ-2	1	143,0	143	7,15	1,43	14,3	165,88
Шафа вистоювання Краяни	2	178,0	356	17,8	3,56	35,6	412,96
Шафа вистоювання Revent 7012	1	66,0	66	3,3	0,66	6,6	76,56
Піч хлібопекарська Gostol	1	844,0	844	42,2	8,44	84,4	979,04
Піч хлібопекарська ППП	2	812,0	1624	81,2	16,24	162,4	1883,84
Піч ротажна Miwe	1	244,0	244	12,2	2,44	24,4	283,04
Всього:			4970	248,5	49,7	497	5765,2

Крім вартості основного обладнання враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбання контрольно-вимірювальних приладів -15;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1;
- вартість внутрішньо цехового транспорту – 20;
- вартість неврахованого обладнання – 20.

Таблиця 17.4

Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	40559,9	81,85
Первісна вартість нового обладнання	5765,2	11,63
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	864,78	1,75
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	57,65	0,12
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	1153,04	2,33
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	1153,04	2,33
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	49553,61	100

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

						Арк.
						121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК},$$

де $K_{\text{заг}}$ - загальні капітальні витрати на проведення будівництва підприємства, тис. грн.

$K_{\text{нов}}$ - витрати на будівництво, придбання нового обладнання, тис. грн.

ОК – зміна нормативу оборотних коштів, тис. грн.

$$K_{\text{заг}} = 49553,61 + 46567,31 = 96120,9 \text{ тис. грн.}$$

19.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі за основним асортиментом продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми для початку необхідно визначити число робочих днів підприємства.

Таблиця 19.5

Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарний фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальний ремонт		
365	-	15	20	35	330

Для розрахунку виробничої програми після переоснащення використовуються дані розрахунків технологічної частини. Коефіцієнт використання потужності приймається на рівні 0,8.

Таблиця 19.6

Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, кг	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, кг	Річний обсяг виробленої продукції, т
Хліб Луцький масою 0,9 кг	20083,6	0,8	16066,88	5302,07
Батони Домашні масою 0,5 кг	27228,55	0,8	21782,84	7188,337
Булочки Галицькі масою 0,2 кг	3974,4	0,8	3179,52	1049,242
Булочка з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг	35378,6	0,8	28302,88	9339,95
Всього	86665,15			22879,6

Добова потужність визначається по провідному обладнанню, вибір якого обґрунтовується у технологічній частині і розраховується за формулою:

						Арк.
						122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{доб} = P_{год} * T_{зм} \quad (17.1)$$

де, $P_{год}$ – годинна продуктивність провідного обладнання;

$T_{зм}$ - тривалість вироблення даного виду виробу.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{факт} = P_{доб} * K_{викор} \quad (17.2)$$

де, $K_{викор}$ – коефіцієнт використання потужностей;

$P_{доб}$ – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$O = P_{факт} * K_{д.р} \quad (17.3)$$

де, $P_{факт}$ – фактичний добовий обсяг виробництва;

$K_{д.р}$ – кількість діб роботи обладнання.

Таблиця 19.7

Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Хліб Луцький масою 0,9 кг	5302,07	22,2	445855,92
Батони Домашні масою 0,5 кг	7188,337	27,0	735170,85
Булочки Галицькі масою 0,2 кг	1049,242	29,6	117642,24
Булочка з борошна зеленої гречки масою 0,4 кг	9339,95	28,4	1004752,24
Всього	22879,6		2303421,25

19.3 Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків даного розділу потрібно визначити чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за різними категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін..)

Присутню чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності персоналу. Найменування професій та тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються відповідно Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих на сьогодні у галузі тарифних ставок для співробітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників розпочинається зі складання балансу робочого часу одного середньооблікового робітника.

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 19.8

Баланс робочого часу одного робітника

	Показник	Кількість днів
1	Календарний фонд роботи на рік	365
	Святкові та вихідні дні	115
2	Номінальний фонд роботи на рік	250
	Невиходи на роботу:	
	- чергова відпустка	24
	- додаткова відпустка	1
	- відпустки у зв'язку із вагітністю та пологами	0,8
	- на навчання	0,5
	- по хворобі	3,5
3	Ефективний фонд часу одного робітника на рік	220,2
4	Середня тривалість робочого дня, годин	8
5	Ефективний фонд часу одного робітника на рік, годин	1761,6

Чисельність робітників планується у відповідності з їх розстановкою за робочими місцями.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Кількість годин на рік визначаємо як різницю між номінальною тривалістю зміни та невикористаною кількістю годин.

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками та відрядними розцінками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці (оплата праці позаштатних працівників, тощо).

Таблиця 19.9

Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників (погодинна система оплати праці)

професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Кількість змін на добу	Явочне число		Число діб роботи на рік	Відпрацьовано людино-днів	Основна зар. плата за рік, тис грн	Доплата до тарифного фонду зар. плати, %	Всього фонд оплати праці тис. грн
					За зміну	За добу					
Дозувальник	3	21,02	12	2	1	2	330	660	166,48	66,59	233,07
Тістороб	4	22,9	12	2	4	8	330	2640	725,47	290,19	1015,66

											Арк.
											124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Пекар	5	24,3	12	2	4	8	330	2640	769,82	307,93	1077,75
Машиніст ТОМ	4	22,9	12	2	2	4	330	1320	362,74	145,09	507,83
Формувальн ик	4	22,9	12	2	2	4	330	1320	362,74	145,09	507,83
Укладальник	2	20,1	12	2	5	10	330	3300	795,96	318,38	1114,34
Всього					18	36		11880	3183,21	1273,28	4456,49

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{пог}} = V_i / Eф(\text{дн})$$

де $Ч_{\text{пог}}$ - середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці,

V_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії,

$Eф(\text{дн})$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів,

$$Ч_{\text{пог}} = 11880 * 12 / 1761,6 = 80 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $Ч_{\text{доп}}$ приймається на

рівні 10% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп}} = Ч_{\text{заг}} * 0,1$$

$$Ч_{\text{доп}} = 80 * 0,1 = 8 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві $Ч_p$ розраховується за формулою:

$$Ч_p = Ч_{\text{заг}} + Ч_{\text{доп}}$$

$$Ч_p = 80 + 8 = 88 \text{ чол.}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$\Phi_{\text{зп(доп)}} = Ч_{\text{доп}} * Z_{\text{пл}} * 12,$$

де $Ч_{\text{доп}}$ – чисельність робітників допоміжного виробництва;

$Z_{\text{пл}}$ - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{\text{зп(доп)}} = 8 * 3890 * 12 = 373,44 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 19.10

Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	8680	104,16
Головний інженер	1	7960	95,52
Головний енергетик	1	7900	94,8

					Арк.
					125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Головний економіст	1	7900	94,8
Головний бухгалтер	1	7900	94,8
Головний механік	1	7900	94,8
Бухгалтер	1	7300	87,6
Змінний інженер-технолог	2	7240	173,76
Майстер цеху	1	5940	71,28
Оператор СБЗБ	2	5880	141,12
Всього	12		1052,64

Результати розрахунків показників з праці і заробітної плати по підприємству зводяться в узагальнену таблицю

Таблиця 19.11

Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чоловік	Річний фонд оплати праці, тис. грн	Середньомісячна заробітна плата, грн.
Робітники всього	88	4829,93	4573,80
В т. ч основного виробництва	80	4456,49	4642,18
допоміжного виробництва	8	373,44	3890,00
Адміністративно-управлінський персонал	12	1052,64	7310,00
Всього по підприємству	100	5882,57	4902,14

19.4 Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію визначеної продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

До складу елемента «Матеріальні витрати» належать витрати на сировину та основні матеріали, які використані в діяльності підприємства і входять до складу продукції, що виготовляється; допоміжні матеріали, які використовуються у виготовленні продукції, придбане у сторонніх організацій паливо та енергія всіх видів, які використовуються на технологічні інші операційні цілі; тара і тарні матеріали, інші матеріальні витрати. Розрахунок складається на кожний вид та розфасовку виробу. Вартість сировини і основних матеріалів визначається на річний випуск товарної продукції.

						Арк.
						126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 19.12

Витрати сировини і матеріалів для хлібопекарського виробництва

Сировина	Норми витрат на річний обсяг, т	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	45356,0	18,3	830014,8
Борошно пшеничне першого сорту	7021,9	17,96	126113,324
Борошно житнє обдирне	7021,9	18,78	131871,282
Борошно зеленої гречки	5526,9	27,4	151437,06
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1290,7	64,3	82992,01
Сіль кухонна	912,6	8,1	7392,06
Патока	421,3	32,4	13650,12
Цукор білий	1449,44	22,6	32757,344
Маргарин	1362,9	44,1	60103,89
Молоко сухе знежирене	246,66	112,4	27724,584
Всього:			1464056,47

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 19.13

Розрахунок вартості енерговитрат.

Вид енерговитрат	Одиниці вимірюван	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн..
			На 1 т продукції	На весь обсяг		
Електроенергія	кВт	22879,6	142	3248903	4,2	13645,39
Вода	м ³	22879,6	8	183036,8	12,5	2287,96
Паливо	м ³	22879,6	36	823665,6	12,8	10542,92
Всього						26476,27

					Арк.
					127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

До складу елемента «Відрахування на соціальні заходи» включаються відрахування на єдиний соціальний внесок. Зміна законодавства може призвести до зміни відсотків відрахувань на соціальні заходи.

Таблиця 19.14

Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	5882,57	22	1294,17

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 19.15

Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	40559,9	5	2028,0
Машини та обладнання	5765,2	20	1153,04
Транспорт і меблі	1153,04	20	230,61
Комп'ютерна техніка та інше	1153,04	50	576,52
Всього	48631,2		3988,16

Елемент «Інші операційні витрати» розраховується виходячи із загальної суми витрат, одержаних у попередніх розрахунках і становлять 15% від загальної суми витрат.

На основі отриманих даних визначаються зведені витрати по підприємству:

Таблиця 19.16

Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	1464056,47	77,2
транспортно-заготівельні витрати	146405,6	7,7
енергія на технологічні цілі	26476,27	1,4
Витрати на оплату праці	5882,57	0,3
Відрахування на соціальне страхування	1294,17	0,07
Амортизація	3988,16	0,2
Інші операційні витрати	247215,5	13,0
Всього повні витрати по підприємству	1895318,74	100

Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	1464056,47	3	43921,7
Заробітна плата	5883	4	235,32
Запасні частини	3988,16	5	199,41
Інші (5%)	73696,4	3	2210,89
Всього	1547624,0		46567,31

Техніко-економічні показники ефективності будівництва

Прибуток від реалізації продукції (П) розраховується як різниця між обсягом виробленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С) :

$$П = ТП - С$$

$$П = 2303421,25 - 1895318,74 = 408102,51 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$Р = П / С * 100\%$$

$$Р = 408102,51 / 1895318,74 * 100\% = 21,5 \%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$В = С / ТП$$

$$В = 1895318,74 / 2303421,25 = 0,823 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$ПП = ТП / Ч$$

$$ПП = 2303421,25 / 88 = 26175,2 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондоддачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ)

$$ФВ = ТП / ВОВФ$$

$$ФВ = 2303421,25 / 48631,2 = 47,4 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності при реконструкції розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$Т = К_{\text{заг}} / ЧП + А;$$

$$ЧП = П * (100 - СПП / 100)$$

$$ЧП = 408102,51 * (100 - 18 / 100) = 334644,1 \text{ тис. грн}$$

$$Т = 96120,9 / (334644,1 + 3988,16) = 2,8 \text{ років}$$

					Арк.
					129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$\text{ЧГП} = \text{ЧП} + \text{А}$$

$$\text{ЧГП} = 334644,1 + 3988,16 = 338632,3 \text{ тис. грн.}$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

Таблиця 19.18

Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	69,33
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	22879,6
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	тис. грн	2303421,25
Спискова чисельність працюючих, всього	чол	100
В тому числі робітників	чол	88
Повна собівартість виготовленої продукції	тис. грн	1895318,74
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,823
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	тис. грн	408102,51
Чистий прибуток	тис. грн	334644,1
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн	26175,2
Рентабельність продукції	%	21,5
Капітальні вкладення, всього	тис. грн	96120,9
В т.ч норматив оборотних коштів	тис. грн	46567,31
Термін окупності початкових інвестицій	років	2,8

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 21,5 %, сума загального річного прибутку становитиме 408102,51 тис. грн, при цьому витрати на 1 грн виробленої продукції становитимуть 0,823 грн, а виробництво продукції на одного працюючого – 26175,2 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 96120,9 тис. грн. окупляться за 2,8 роки.

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Н.Ф. Гатилин — М.: Пищевая промышленность, 1975. — 376 с.
2. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»
3. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
4. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
5. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
6. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.
7. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови.
8. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
9. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
10. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
11. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
12. ДБН В 2.5–28–2006 «Природне і штучне освітлення»
13. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
14. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсенєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
15. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст] : конспект лекцій для студ. осві. Ступ. «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» ден. Та заоч. Форм навч. / В.М. Махинько, О.О. Кохан; Нац. Ун-т харч. Технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
16. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
17. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.

19. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньева та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.

20. Юрчак, В. Г. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні : для студентів напряму 6.051701 “Харчові технології та інженерія” та спеціальності “Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів” денної та заочної форм навчання / В. Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. — К. : НУХТ, 2012. — 44 с. (№ 8057)

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ДОДАТОК А

ПРОЕКТ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
РОЗРОБЛЕНО:**

к.т.н., доцент

_____ Михонік Л.А.

«__» _____ 2022р.

Магістрант

_____ Белова К.Р.

«__» _____ 2022р.

РЕЦЕПТУРА

Булочка гречана

РЦУ 2022

(згідно з ДСТУ – 4587:2006)

Чинна з _____ 2022р.

Виробляється за технологічною інструкцією ТПУ 2022

РЦУ 2022

1.Характеристика виробу

Булочка з пшеничного борошна з додаванням борошна борошна зеленої гречки.

Виробляється подовий масою 0,4 кг.

1.1 Органолептичні показники якості

Таблиця 1 - Органолептичні показники якості хліба пшоняного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
<i>Форма</i>	Округла, без притисків, не розпливчата
<i>Стан поверхні</i>	Гладка. Без великих тріщин та підривів, без забруднення, без сторонніх вкраплень
<i>Забарвлення скоринки</i>	Від світло-жовтого до світло-коричневого без підгорілості
Стан м'якушки	
<i>Пропеченість</i>	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик
<i>Проміс</i>	Без грудочок та слідів непромісу
<i>Структура пористості</i>	Рівномірна, середня, тонкостінна
<i>Смак</i>	Властивий даному виробу, відчувається гречаний присмак
<i>Аромат</i>	Приємний, слабо виражений гречаний аромат

2. Співвідношення сировини за масою на 100 кг борошна

Таблиця 3 — Співвідношення сировини за масою на 100 кг борошна

Назва сировини	Витрати сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	80,00
Борошно зеленої гречки	20,00
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,00
Сіль кухонна	1,5
Маргарин	3,0
Цукор	2,0
Разом	109,5

Примітка: Витрати пресованих дріжджів можуть змінюватися залежно від їх підйімальної сили, якості борошна та способу приготування тіста.

Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі булочки з борошна пшеничного з додаванням борошна зеленої гречки – не більше 48 год (упакованого – не більше 72 год).

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій хлібопекарських і кондитерських виробів

РОЗРОБЛЕНО

к.т.н, доцент

_____ Михонік Л.А.
«__» _____ 2022р.

Магістрант

_____ Бело́ва К.Р.
«__» _____ 2022р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

На виробництво
Булочки гречаної

ТІУ 2022

Чинна з _____ 2022р.

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Ця технологічна інструкція поширюється для виробництва булочки функціонального призначення, яка багата харчовими волокнами, білками та мінералами - продуктами, виготовленими з пшеничного борошна вищого гатунку, із зеленим гречаним борошном, згідно з рецептурою.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Якість хліба з пшеничного борошна з додаванням борошна зеленої гречки повинна відповідати вимогам ДСТУ-П 4588: 2006.

Булочка виготовляється масою 0,4 кг.

3. ПЕРЕЛІК СИРОВИНИ

Для виробництва хліба використовується така сировина:

Сировина, яка використовується у виробництві:

- Борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99;
- Борошно з зеленої гречки за ТУ У 156-2110615276-002.2010;
- Дріжджі хлібопекарські пресовані за ДСТУ 4812:2007;
- Сіль кухонна харчова за ДСТУ 3583:2015;
- Вода питна за ДСанПін 2.2.4-171-10;
- Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2006
- Маргарин ДСТУ 4465:2005

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої на неї нормативно-технічної документації та «Медико-біологічним вимогам і санітарним нормам якості продовольчої сировини і харчових продуктів», затверджених 01.08.89. №5061-89 за показниками безпеки.

4. ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

4.1 Підготовка сировини

Підготовка сировини до виробництва проводиться згідно з «Правилами з організації та ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах».

Підготовку до виробництва борошно зеленої гречки проводять аналогічно пшеничному борошну.

Дріжджі у виробництво надходять у вигляді дріжджової суспензії. Сіль та цукор у розчинах, сольовому та цукровому розчині відповідно.

Маргарин попередньо розтоплюють.

4.2 Замішування тіста. Обробка тіста. Вистоювання заготовок. Випікання

Тісто замішують безопарним способом у тістомісильній машині періодичної дії. У діжу засипають борошно двох видів та дозують воду, дріжджову суспензію, сольовий розчин, цукровий розчин, розтоплений маргарин. Замішують тісто до утворення однорідної консистенції протягом 8 – 15 хв. Замішане тісто направляють на бродіння..

Замішане тісто подають на обробку, яке здійснюється за допомогою тістодільників або вручну. Масу тістової заготовки визначають за встановленою масою готових виробів з врахуванням величини упікання та усихання продукції на підприємстві. Тістовим заготовкам вручну або за допомогою тістоокруглювачів надають округлу форму і потім укладають на листи та направляють на вистоювання.

Вистоювання тістових заготовок проводять у шафі кінцевого вистоювання при температурі 35 – 38 °С і відносній вологості 75 – 80%.

Тривалість вистоювання становить 30-40 хв залежно від умов вистоювання та якості сировини. Вистояні тістові заготовки випікають у хлібопекарній камері зі зволоженням за температури 210-220 °С протягом 20-25хв залежно від маси виробів. Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання булочки гречаної можуть змінюватися залежно від виду обладнання, умов його експлуатації та якості сировини.

Таблиця 1. Рецепт булочки з борошно зеленої гречки на 100 кг борошна

Сировина/параметр	Маса, кг/значення параметру
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0
Борошно зеленої гречки	20,0
Дріжджі хлібопекарські	3,0
Сіль кухонна харчова	1,5
Цукор білий кристалічний	2,0
Маргарин	3,0
Всього	109,5
Вологість тіста	42%
Початкова температура, °С	29-30
Кінцева кислотність, град	2,5-3,0
Тривалість бродіння, хв	120
Тривалість вистоювання, хв	30-40
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, %	75-85
Температура у вистійній шафі, °С	35-40
Тривалість випікання, хв	25
Температура у пекарній камері, °С	210-220

Примітка: В залежності від якості сировини та умов виробництва виробу можливі зміни у технологічних переметрах, співвідношень борошна та води за стадіями технологічного процесу.

5. Метрологічне забезпечення

Метрологічне забезпечення виробництва булочки з пшеничного борошна з додаванням борошна зеленої гречки здійснюється відповідно до розділу 7 збірника «Рецептури, технологічні інструкції для хліба із різних сортів пшеничного борошна та їх суміші» (Київ Укрхлібпром 2009).

ТТУ 2021

Додаток В
НАССР план для виробництва батон «Домашній»

№ ККТ/ОПП	Етап	Небезпечний чинник	Опис небезпечного чинника	Критичні межі / цільові значення (або межі, якщо застосовно)	Моніторинг				Корекції/Коригувальні дії	Протоколи	Перевірка
					Що?	Як?	Частота?	Хто?			
КК 2(а)	Зберігання борошна	М	Плісняві гриби	Температура і вологість у складських приміщеннях: від +5 до +15° С з відносною вологістю не вище 60—70%.	Наявність плісень в умовах зберігання	Візуально під час вхідного контролю на предмет заокання мішків	1р /зміну	Лаборант	1. У разі виявлення під час вхідного контролю замочань, утворення плісені, оцінюється частина некондиційної сировини. Відбракування – частково повертається постачальнику. При повній зараженості партія повністю повертається постачальнику	Протокол досліджень вхідного контролю кожної поставки сировини.	1. Скарги 2. Внутрішні аудити 3. Управління невідповідностями

<p>КК 1 (б)</p>	<p>Збері гання дріжд жів</p>	<p>М</p>	<p>Плісняві гриби</p>	<p>Температу ра і вологість у складськи х приміщенн ях: від 0 до 4 °С з відносною вологістю, не вище 75 %.</p>	<p>Розвито к плісней в умовах зберіган ня у холодил ьних камерах</p>	<p>Контро ль темпер атури та волого сті на складі</p>	<p>1р /зміну</p>	<p>Лабора н рант</p>	<p>1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснявими грибами. 2.Не допускається у виробництво. 3. Виконання програми передумови щодо специфікації і контролю постачальників наявності пліснявих грибів та МАФМ контролюється під час вхідного контролю 4. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю.У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет</p>	<p>Карта контро лю темпера турно- вологісн их режимів складу сировин и</p>	<p>1. Скарги 2.Внутрі шні аудити 3.Управ ління невідпові д- ностями</p>
--------------------------------	---	-----------------	----------------------------------	--	--	---	----------------------	------------------------------	---	--	---

									зараженості пліснявою.лабораторією підприємства. 5.За можливості часткове відбракування партій сировини, що піддалися зараженню. Утилізація.		
КК 2(в)	Зберігання солі, цукру	М	Бактерії БГКП, патогенні мікроорганізми	Температура і вологість у складських приміщеннях: від +15 до +23 ° С з відносною вологістю не вище 60%.	Наявність патогенних мікроорганізмів в умовах зберігання	Візуально під час вхідного контролю	1р /зміну	Лабо-рант	1.Нормалізуний підвищений рівень вологості повітря у виробничому приміщенні, кондиціонування повітря.	Протокол досліджень вхідного контролю кожної поставки сировини.	1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями

КК 2(г)	Збері гання марга рину	М	Бактерії БГКП, патогенні мікроорга нізми	Температу ра і вологість у холодильн их камерах: від +2 до +6 ° С з відотною вологістю не вище 60%.	Наявніт ь патоген них мікроор ганізмів в умовах зберіган ня	Наявні ть патоген них мікроо рганізм ів в умовах зберіга ння	1р /зміну	Лабора нт	1.Нормалізуний підвищений рівень вологості повітря у виробничому приміщенні, кондиціонування повітря.	Протоко л дослідж ень вхідного контрол ю кожної поставк и сировин и.	1. Скарги 2.Внутрі шні аудити 3.Управ ління невідпові д- ностями
КК 3	Охол оджен ня і пакув ання хліба	М	Плісняві гриби	Температу ра у хлібосхови щі приблизно 15-25° С, відносна вологість 60-70 %.	Наявніт ь плісень в умовах пакуван ня хліба	Контро ль темпер атури та волого сті на складі	Кожна партія	Комір -ник	1 Хліб для пакування повинен бути повністю охолодженим. 2. Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями перед пакуванням. 3. Дотримання програм – передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. Проведення медоглядів.	Карта контрол ю темпера тур но вологісн их режимів готової сировин и.	1. Скарги 2.Внутрі шні аудити 3.Управ ління невідпові д- ностями

<p>КК 4</p>	<p>Збері гання хліба</p>	<p>М</p>	<p>Плісняві гриби(Asp ergillus, Penicilliu m. B.subtli lis asp. mes-entericus (картопля на паличка)</p>	<p>Вироби повинно зберігати в чистих, сухих, добре вентильованих приміщеннях із рівномірною температурою не нижче +6оС і відотною вологістю повітря не більше 75%. Для зберігання хлібних виробів застосовують лотки, стелажі, кошики,</p>	<p>Розвиток плісень в умовах зберігання на складі</p>	<p>Контроль температури та вологості на складі.</p>	<p>2р/зміну</p>	<p>Комірник</p>	<p>1.Лабораторний контроль на предмет зараженості пліснями перед відвантаженням. 2.Блокування відвантаження 3. За можливості часткове відбракування готової продукції, що піддалися зараженню. Утилізація</p>	<p>Карта контролю температури вологісних режимів складу готової продукції</p>	<p>1. Скарги 2.Внутрішні аудити 3.Управління невідповідностями</p>
------------------------	---	----------	---	--	---	---	-----------------	-----------------	---	---	--

