

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

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

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

(підпис) _____
(прізвище та ініціали)

«18» лютого 2021р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) **Ковбаса В.М.**
(прізвище та ініціали)

«18» лютого 2021р.

**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 здобного виробу з пшоняним борошном та його впровадження в проєкті хлібозаводу в місті Ірпінь Київської області**

Виконав: здобувач курсу, групи ЗТХ—2-1м

Дяків Вікторія Олексіївна _____ _____
(прізвище , ім'я та 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)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 « Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Ковбаса В.М.

“28” жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

ДЯКІВ ВІКТОРІЯ ОЛЕКСІВНА

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення рецептури здобного виробу з пшонаним борошном та його впровадження в проєкті хлібозаводу в місті Ірпінь Київської області
керівник роботи доцент, канд. техн. наук Михонік Лариса Анатоліївна

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року №883-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 12.02.2021 року

3. Вихідні дані до роботи : 1)Провести літературний огляд джерел за темою роботи. 2)Дослідити технологічні властивості пшонаного борошна та перебіг технологічного процесу.3)Дослідити хлібопекарські властивості суміші пшеничного борошна з пшонаним.4) Вивчити вплив пшонаного борошна на вміст і якість клейковини.5)Вивчити вплив пшонаного борошна на перебіг газоутворення в тісті.6)За результатами досліджень розробити рецептуру здобного виробу та впровадити виріб в проєкті хлібозаводу в місті Ірпінь, київської області.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1 Огляд літератури. 2 Характеристика об'єктів і методів дослідження. 3 Експериментальна частина та розроблення рецептури. 4 Характеристика підприємства, обґрунтування заходів будівництва та вибір асортименту 5 Обґрунтування, вибір основного асортименту продукції. 6 Опис апаратурнотехнологічних схем. 7 Характеристика сировини. 8 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 9 Технологічні розрахунки. 10 Розрахунок площ складських приміщень.11 Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 12 Специфікація технологічного обладнання. 13 Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення 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 Економічна частина. Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Креслення формату А1: Апаратурно-технологічна схема підготовка сировини до виробництва, Апаратурно-технологічна схема виробництва, План на відмітці 0,000, Розріз 1:1 й 2:2, генеральний план та експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.10.2020 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	28.10-22.11.2020	Виконано
2	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	23.11-30.11.2020	Виконано
3	Проведення досліджень та розробка рецептури Обґрунтування асортименту та технології його виробництва	01.12-20.12.2020	Виконано
4	Характеристика сировини та вимоги до її якості. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	21.12-22.12.2020	Виконано
5	Вибір провідного обладнання.	23.12-25.12.2020	Виконано
6	Технологічні розрахунки та вибір обладнання.	26.12-15.01.2021	Виконано
7	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	16.01-18.01.2021	Виконано
8	Креслення технологічних схем, планів, розрізів. Технохімічний контроль виробництва, метрологічне забезпечення.	19.01-23.01.2021	Виконано
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Енерго- та ресурсозбереження. Охорона довкілля. Охорона праці.	24.01-31.01.2021	Виконано
10	Будівельна частина Економічні розрахунки	01.02-11.02.2021	Виконано
11	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист.	15.02.2021	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

Дяків В.О.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Михонік Л. А.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дяків Вікторія Олексіївна. Розроблення рецептури здобного виробу з пшонаним борошном та його впровадження в проєкті хлібозаводу в місті Ірпін Київської області. Кваліфікаційна робота за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ 2021.

В роботі досліджено можливість використання пшонаного борошна у виробництві здобних виробів. Вивчення впливу пшонаного борошна на перебіг технологічного процесу та показників якості виробів показало, що оптимальним дозуванням цього борошна є 15% замість маси пшеничного. За результатами досліджень було розроблено рецептуру здобних булочок з пшонаним борошном.

Розроблений виріб запропоновано впровадити в проєкті хлібозаводу в місті Ірпін Київської області. Провівши розрахунок потреб населення в хлібобулочних výroбах було встановлено, що є доцільним будівництво хлібозаводу. В проєкті запропоновано встановлення такого провідного обладнання як печі ГОСТОЛ, Revent 725 та інше.

Кваліфікаційна робота містить в собі наукову та інженерну частину. Опис роботи викладений на 128 сторінках тексту у форматі А4, а графічна частина – на шести аркушах у форматі А1.

Ключові слова: пшонане борошно, продукти переробки пшона, вироби функціонального призначення, хліб «Січовий», булочки «Любительські», хліб «Ситний», булочки пшонані.

ANNOTATION

Diakiv Victoria Oleksiivna. Development of a recipe for a butter product with millet flour and its implementation in the project of a bakery in the city of Irpin, Kyiv region. Qualification work in the specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates". National University of Food Technologies, Kyiv 2021.

The possibility of using millet flour in the production of butter products is investigated in the work. The study of the influence of millet flour on the course of the technological process and product quality indicators showed that the optimal dosage of this flour is 15% instead of wheat weight. According to the results of research, a recipe for butter buns with millet flour was developed.

The developed product is proposed to be included in the project of a bakery in the city of Irpin, Kyiv region. After calculating the needs of the population in bakery products, it was found that it is appropriate to build a bakery. The project proposes the installation of such leading equipment as GOSTOL furnaces, Revent 725 and others.

The qualification work includes a scientific and engineering part. The description of the work is presented on 128 pages of text in A4 format, and the graphic part - on six sheets in A1 format.

Key words: millet flour, millet processing products, functional products, Sich bread, Amateur buns, Sitny bread, millet buns.

З М І С Т

Вступ	7
1. Літературний огляд	9
1.1 Збагачення виробів нетрадиційною сировиною у хлібопекарській промисловості	9
1.2 Вироби функціонального призначення	11
1.3 Пшоно та продукти його переробки	14
1.4 Пшоняне борошно, як сировина для збагачення хлібобулочних виробів	15
1.5 Висновки	18
2. Характеристика об'єктів і методів дослідження	19
2.1 Характерна сировина використана в роботі	19
2.2 Методи досліджень технологічних властивостей борошна пшоняного в суміші з пшеничним	19
2.3 Методи визначення якості напівфабрикатів	19
2.4 Методи визначення якості хлібобулочних виробів	19
3. Експериментальна частина	21
3.1 Визначення впливу пшоняного борошна на показники якості клейковини	21
3.2 Визначення впливу пшоняного борошна на перебіг газоутворення в тісті	22
3.3 Визначення впливу пшоняного борошна на формоутримувальну здатність тіста	23
3.4 Пробне випікання і оцінка якості	23
4 Розроблення рецептури	28
5. Технологічні рекомендації	29
Загальні висновки	30
Список джерел посилань	32
6 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	34
6.1 Техніко-економічне обґрунтування проекту хлібозаводу в м.Ірпінь	35
6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	35
6.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції	37
7 Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини	41

					Розроблення рецептури здобного виробу з пшоняним борошном та його впровадження в проєкті хлібозаводу в місті Ірпінь Київської області			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково - пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив.	Дяків В. О.	15.02.21				кф	4	128
Перевірив.	Михонік Л.А.	15.02.21				ЗТХ –2-1м		
Н. Контроль.								
Затвердив.	.Ковбаса В.М.	18.02.21						

8 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	49
9 Технологічні розрахунки	53
9.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	53
9.2 Розрахунок пофазних рецептур	54
9.3 Розрахунок виходу хліба	63
9.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	69
9.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.	75
9.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	78
10 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини	79
11 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	81
12 Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	83
12.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	83
12.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів	84
12.3 Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів	86
12.4 Розрахунок обладнання для змішування і бродіння густих напівфабрикатів	87
12.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	89
12.6 Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання	90
13 Специфікація основного технологічного обладнання	92
14 Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва	93
15 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	97
15.1 Опалення	97
15.2 Вентиляція	97
15.3 Холодне водопостачання	99
15.4 Гарячеводопостачання	101
15.5 Каналізація	103
15.6 Теплозабезпечення	103
15.7 Холодозабезпечення	105
15.8 Електропостачання	105
16 Заходи щодо енергозбереження	108
17 Будівельна частина	109
18 Система екологічного управління	110
19 Безпека життєдіяльності	111
20 Соціально – економічна ефективність роботи	112
20.1 Розрахунок капітальних вкладень (початкових інвестицій) в будівництво підприємства	112
20.2 Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)	114
20.3 Розрахунок чисельності працюючих та фонду заробітної плати	116
20.4 Розрахунок собівартості продукції	119

						Лист
						5
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

20.5 Техніко-економічні показники ефективності будівництва
підприємства
Список джерел посилань

124
127

						Лист
						6
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Актуальність теми

Хлібопекарська промисловість є однією з основних галузей в харчовій промисловості України. Хліб - це основний продукт харчування, його доля споживання приблизно складає 16 %. Хлібопекарська галузь України відіграє визначну стратегічну та соціальну роль у житті суспільства, задовольняючи потреби населення в основному харчовому продукті.

Важливою проблемою подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення потреб споживачів у якісній промисловій випічці за прийнятною ціною та вдосконалення новітньої продукції, яка задовольнить зростаючі потреби споживачів, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності.

Основним завданням в розвитку загального виробництва хлібобулочних виробів в Україні є забезпечення попиту споживачів та суттєве покращення якості, корисними хлібобулочними виробами за доступними цінами. На цій основі базується достатня кількість прибутку хлібопекарськими підприємствами та підвищення ефективності роботи їх діяльності. На сьогодні важливою проблемою є розширення асортименту дієтичних і хлібних виробів оздоровчого характеру, виробів, які мають антиоксидантну та імуномодельючу дію на організм людини.

Останнім часом у нашій країні та за кордоном, проводяться дослідження з розробки нових хлібобулочних виробів профілактичної дії. Виробництво та споживання такої продукції сприятливо впливатиме на здоров'я населення, яке проживає в регіонах з несприятливих екологічних умовах, де забруднені джерела води, ґрунту.

Економічною основою стратегії розвитку хлібопекарської промисловості має бути обґрунтований вибір послідовно здійснюваних радикальних проєктів при раціональному використанні ресурсів для створення підприємства нової якості.

Створення хлібопекарських продуктів з лікувально-дієтичними властивостями стане перспективним напрямком у розширенні асортименту борошняних виробів. Одним з напрямків розв'язання даної проблеми є виділення комплексів-харчових волокон із рослинної сировини і додавання цих добавок до складу хліба. Здатність добавок знижувати вплив негативних змін у харчуванні забезпечується завдяки мобілізації захисних функцій організму

Найбільш поширеними є хлібобулочні вироби, збагачені харчовими волокнами. Тому дослідження щодо використання продуктів переробки пшона у хлібопеченні з метою збагачення виробів його фізіологічно функціональними інгредієнтами та розширення асортименту оздоровчих хлібобулочних виробів є актуальним. Оскільки висока харчова і споживча цінність пшона обумовлює його значимість у харчуванні людини

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

						Лист
						7
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Мета і завдання досліджень.

Мета роботи – полягає у вивченні технологічних властивостей пшонаного борошна в суміші з пшеничним з подальшим розробленням рецептури здобних виробів з усіх видів борошна.

Завдання роботи:

- проведення літературного огляду за темою роботи;
- дослідити вплив пшонаного борошна на вміст і показники якості клейковини в тісті;
- дослідити вплив пшонаного борошна на перебіг газоутворення в тісті;
- дослідити вплив пшонаного борошна на збереження виробом свіжості;
- визначити вплив борошна пшонаного на технологічні процеси, якість здобних виробів;

Об'єкт досліджень – технологія хлібобулочних виробів з пшеничного борошна.

Предмет досліджень – пшонане борошно, його хімічний склад, показники технологічного процесу та якість хліба, структурно механічні характеристики тіста із пшонаного борошна, процес випікання виробів зі пшонаним борошном.

Методи досліджень-органолептичні, фізико-хімічні.

На підставі експериментальних досліджень встановлено, що оптимальним дозування пшонаного борошна у булочки вироби є у кількості 15% до маси борошна. Експериментально встановлено, інтенсивність газоутворення у зразках тіста з концентрацією ШВК 3% до маси борошна дещо схожа з контрольним зразком. Це можна пояснити збільшенням в'язкості тіста внаслідок присутності слизів пшонаного борошна, погіршенням доступу поживних речовин до дріжджової клітини. Доведено, що з додаванням в тісто пшонаного борошна покращується харчова цінність булочок за складом харчових волокон.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проект нормативної документації: рецептуру на технологічні інструкції на виробництво булочок з пшона. Впровадження нових видів виробів сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями, що має важливе соціальне значення.

Структура роботи: робота складається із вступу 20 розділів, висновків, списку джерел посилання. Наукова дослідницька робота містить 128 сторінок. Графічна частина представлена на 6 аркушах формату А1.

						Лист
						8
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Загальновідомо, що харчування є найважливішим чинником, що обумовлює стан здоров'я людини, зв'язує його з навколишнім середовищем і впливає на здатність організму протистояти шкідливим діям. Згідно з оцінкою експертів Всесвітньої організації охорони здоров'я, здоров'я громадян на 50% залежить від способу життя [1].

Вивчення та раціональна корекція харчування населення є досить актуальною проблемою, оскільки це гарантія забезпечення стану здоров'я на оптимальному рівні, профілактика еліментарних захворювань, зниження інфекційних захворювань серед населення. Цим проблемам у нашій країні приділяється велика увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання.

У природі немає ідеальних харчових продуктів, що містили б комплекс усіх харчових речовин, необхідних людині (виняток – материнське молоко), тому одним із пріоритетних напрямів розвитку суспільства, в тому числі харчових технологій, є вдосконалення хімічного складу традиційних продуктів масового споживання.

Хліб і хлібобулочні вироби належать до основних харчових продуктів, середня добова норма споживання яких становить близько 300 г. Слід зазначити, що серед великого розмаїття харчових продуктів хлібобулочні вироби характеризуються повною відсутністю або ж мінімальним порівняно з іншими продуктами вмістом ароматизаторів, барвників, консервантів та ін.

Саме безпека для організму людини і природна натуральність дають змогу обрати хлібобулочні вироби як основу для створення функціональних продуктів із наперед заданим хімічним складом і фізіологічними властивостями

1.1 ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБІВ НЕТРАДИЦІЙНОЮ СИРОВИНОЮ У ХЛІБОПЕКАРСЬКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

Останні десятиріччя все більшого соціального значення набуває виробництво продукції, яка поряд з високою якістю має скорегований хімічний склад, що забезпечує її оздоровчі та профілактичні властивості, здатність впливати на фізіологічні процеси в організмі.

Джерелом для корегування хімічного складу продуктів харчування може бути нетрадиційна рослинна сировина, в її складі інгредієнти знаходяться у формі природних сполук, що добре засвоюються організмом. Це зумовлює доцільність використання цієї сировини для комплексного збагачення харчових продуктів, в тому числі хліба [2].

В Україні лідируючим продуктом в раціоні харчування основних груп населення хлібобулочна продукція, в асортименті якої широко представлені та користуються популярністю вироби з пшеничного сортового борошна. Відомо, що ці вироби характеризуються недостатнім вмістом білків з оптимальним амінокислотним складом, харчових волокон, необхідних для нормального функціонування організму вітамінів і мінеральних речовин. Це вимагає пошуку шляхів корекції хімічного складу хліба [3].

						Лист
						9
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Білки в організмі людини є головною складовою клітин всіх органів і тканин, вони виконують пластичну, каталітичну, гормональну, транспортну та інші функції. Організм людини не має резервів білка. Єдиним постачальником їх є білки харчових продуктів, тому вони належать до незамінних компонентів їжі. Добова потреба організму людини у білках складає 1-1,5 г на 1 кг маси тіла на добу, тобто 50-100 г, у тому числі в рослинних білках майже 50% [3].

Білки належать до основних харчових речовин, які виконують будівню функцію в організмі кожної людини. Утворення і відтворення тканин людського організму відбувається при обов'язковій участі білка. Його не можуть замінити інші поживні речовини. Без білка немає життя. Фізіологічні норми харчування людини передусім вказують на мінімальну кількість білкових речовин [4]. Тому дуже важливим є постачання разом з їжею повноцінних білків, до складу яких входять всі незамінні амінокислоти, які не синтезуються в людському організмі. Недостача хоч би однієї з них в організмі може привести до незворотних процесів.

Серед збагачувачів борошняних виробів білкові продукти переробки сої – найбільш перспективні в зв'язку з компліментарністю їх амінокислотного складу порівняно з білками зернових культур. Вміст білка в соєвих бобах – 30–50 %. Білки сої посідають проміжну сходинку між рослинними білками та білками тваринного походження і наближаються до білка коров'ячого молока. Висока біологічна цінність сої зумовлена тим, що вона є багатим джерелом незамінних амінокислот, передусім лізину [6].

Насіння льону містить повноцінні за амінокислотним скором білки, близькі до соєвих. Харчова цінність білків – 92 одиниці порівняно з молочним білком. Харчові волокна льону мають пребіотичні властивості, виводять токсичні речовини зі шлунку, зв'язують жовчні кислоти і тим самим регулюють рівень холестерину в крові, позитивно впливають на обмін ліпідів. Льон містить лігнін, що є антиоксидантами з антибактеріальними та антивірусними властивостями.

Ліпіди льону характеризуються високим вмістом поліненасичених жирних кислот – близько 74,0 %. Зважаючи на цінні для здоров'я складові льону, в таких країнах, як США, Канада, Німеччина та ін. прийнято національні програми щодо використання насіння льону в раціоні харчування. Цінним продуктом переробки насіння льону є шрот. Його одержують у технології олії способом «холодного» пресування. Донедавна шрот насіння льону (ШНЛ) використовували в основному в комбікормах. На цей час, завдяки розвитку методів дослідження, фізіологами доведено, що ШНЛ є унікальною сировиною, яка може бути використана у лікувальних і профілактичних цілях як джерело повноцінного білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин [5]. Спеціалісти з гігієни харчування України рекомендують ШНЛ для систематичного вживання у складі раціону всім віковим групам населення для зниження ризику захворювань, пов'язаних з нераціональним харчуванням

Використовують виготовлені з охолодженого цілісного зерна ячменю, жита або пшениці солодові екстракти, які відзначаються густою консистенцією, тому добре зберігаються. До їх складу входять калій, магній, фосфор, залізо, вітаміни групи В, ряд вуглеводів – мальтоза, декстрини, глюкоза й фруктоза. Ячмінь і

						Лист
						10
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

продукти його переробки знижують рівень холестерину. Солодові екстракти представляють собою здорові, натуральні харчові інгредієнти, які підвищують харчову цінність виробів [6].

1.2 ВИРОБИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Оскільки хліб є основним компонентом раціону людей, а основною задачею є урізноманітнити асортимент хліба й задовольнити потреби людей розглянемо питання виробів функціонального призначення.

До виробів функціонального призначення відносяться:

- виробів дієтичного,
- лікувально-профілактичного,
- спеціального призначення

Однак їх частка в загальному об'ємі виробництва не перевищує 5-8 %.

Хліб вважається перспективним продуктом для збагачення на есенціальні інгредієнти завдяки тому, що він є загальноживим і доступним за ціною. Надання виробам бажаних функціональних властивостей можна здійснити цілеспрямовані оптимізації хімічного складу на базі використання нових видів сировини й біологічно активних харчових добавок.

Оскільки це питання набуває потреби вже розроблено велику кількість технологій хліба функціонального призначення. В їх ряду важливе місце посідають технології, що передбачають використання продуктів переробки зародків пшениці - пластівців зародку, зародкового борошна, пророщеного зародку та інше.

Покращити споживчі властивості хліба можна використовуючи нетрадиційну зернову сировину та продукти її переробки (шрот, борошно, олія). Наглядно це помітно на порівнянні виробів з борошна пшеничного першого і вищого гатунків, які набагато бідніші вітамінами, ніж продукти з борошна другого гатунку

Основними принципами в процесі створення хлібобулочних виробів функціонального призначення повинні бути:

- вміст білкової складової у хлібі має бути максимально можливим;
- амінокислотний склад білків хліба повинен максимально відповідати складу «ідеального білка»;
- співвідношення окремих фракцій жирних кислот (насичених, мононенасичених, поліненасичених) у складі ліпідів хліба має максимально наближатись до рекомендованого з позицій біологічної ефективності;
- співвідношення основних мінеральних елементів: кальцію, фосфору, калію, магнію - слід наближати до оптимального.

Збагачення хліба мікронутрієнтами повинно зберегти традиційні органолептичні і фізико-хімічні показники кінцевого продукту, гарантувати фізіологічно оптимальний вміст у ньому добре засвоюваного мікронутрієнта у безпечній для здоров'я людини формі, для чого слід врахувати, як технологічні, медико-біологічні та економічні аспекти проблеми.

Розроблені хлібобулочні вироби для використання в дієтотерапії. В якості джерела харчових волокон використані пшеничне, вівсяне, гречане борошно і

						Лист
						11
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

кукурудзяна олія. Виготовлений хліб, з вище зазначеної сировини, був багатий вітамінами, мікро- і мікроелементами і може бути рекомендований для застосування в дієтотерапії людей, які страждають ожирінням.

Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини тваринного і рослинного походження, яка багата на цінні біологічно активні і харчові речовини. До них можна віднести вторинні молочні продукти, сою, ферментовані зернові продукти, солодові екстракти, висівки, зародки пшениці, плющене зерно, борошно з льону, топінамбур, морські водорості, лікарські трави, листові овочі та ін.

В Україні створено хлібобулочні вироби підвищеної харчової і біологічної цінності з включенням у рецептуру білка зародків пшениці, кукурудзи, сої, амаранту, продуктів переробки листових овочів, листя амаранту, гарбуза, моркви, буряку, екстрактів лікарських рослин.

Створення продукції з лікувально-дієтичними властивостями. Одним з напрямків даної проблеми є виділення біополімерних комплексів - харчових волокон із рослинної сировини і включення цих добавок до складу хліба. Здатність добавок знижувати вплив негативних змін у харчуванні забезпечується завдяки мобілізації захисних функцій організму.

Так, харчові волокна трав, топінамбуру поліпшують вуглеводний обмін завдяки зниженню рівня цукру в крові хворих на цукровий діабет. Харчові волокна зернових і бобових сприятливо впливають на функціонування шлунково-кишкового тракту.

Найбільш розповсюдженими є хлібобулочні вироби, збагачені харчовими волокнами. Розроблені технології хлібобулочних виробів з введенням різноманітних концентратів зернових харчових волокон. Харчові волокна бобових трав і винограду здатні виводити радіонукліди з організму, а більшість видів харчових волокон є ентросорбентами.

Овес містить клітковину, особливо β -глюкан, який частково розчиняється у воді і утворює розчини з високою в'язкістю. Він позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту, знижує вміст загального холестерину і LDL-холестерину у крові. Тому вівсяна продукція з відповідним вмістом β -глюкану сприяє зниженню рівня холестерину і ризику серцево-судинних захворювань. У США, Швеції і Великобританії дозволено на упаковках вівсяних продуктів, що містять не менше 0,75 г засвоюваної клітковини на одну порцію, інформацію про користь продукту для здоров'я. Найбільший вміст β -глюкану (до 15%) характерний для продукції, що включає зернову оболонку. Вівсяні пластівці містять 4 % розчинної клітковини, а продукція із традиційних висівок може бути використана для збільшення масової частки клітковини в хлібобулочних виробах до 6 % й вище.

Амарантове борошно інтенсифікує процес газо- і цукроутворення, поліпшує властивості тіста, скорочує тривалість бродіння і вистоювання тіста у хлібопекарному виробництві. Невисокий вміст білка, який не утворює клейковину, введення амарантового борошна не призводить до погіршення властивостей клейковинного комплексу пшеничного борошна, а навпаки, за рахунок вмісту

						Лист
						12
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ліпідів, які мають окислювальну активність, зумовлює поліпшення властивостей пшеничної клейковини.

Хлібобулочні вироби з амарантовим борошном має більш яскраве, золотисте забарвлення, приємний смак і більш ароматний. Поверхня скоринки гладка, м'якушка має приємну, більшу еластичну і ніжну структуру, краще розвинуту, рівномірну, дрібну і тонкостінну пористість.

Збагачення хлібобулочних виробів продуктами переробки сої вважається перспективним шляхом розв'язання проблеми білкового дефіциту харчування.

Функціональні властивості соєвих білків обумовлені:

- зв'язуванням води,
- зв'язуванням жирів,
- емульгування води й жирів у стійку систему,
- формування в'язкості продукту,
- добра стійкість під час заморожування і відтаювання,
- формування розсипчастості та інші

Так як соєвих білків, які містяться соєвому борошні, поліпшують реологічні властивості і пухкість тіста, краще розподіляють воду й жир у ньому, поліпшують сенсорні властивості готових продуктів, подовжують свіжість і термін придатності продукту.

Застосування знежиреного борошна, яке виробляють з урахуванням збереження в сої ферменту ліпоксигенази, допомагає отримувати хліб з світлішою м'якушкою, що пояснюється відбілюванням ліпоксигеназою каротинових пігментів. Окислювальні властивості ліпоксигенази також проявляють зміцнювальну дію на білки клейковини, що сприяє підвищенню питомого об'єму хліба. Одночасно помітне посилення смакових і ароматичних показників хліба.

Соєве борошно з додаванням лецитину або борошно з підвищеним вмістом жиру, завдяки підвищенню емульгуючої здатності, дозволяє зменшити кількість яєць і жирів, що закладаються в тісто. Поживні властивості соєвих продуктів добре відомі і визначаються їх хімічним складом. Як багате джерело есенціальних амінокислот, соєве борошно значною мірою поліпшує біологічну цінність і засвоюваність білка в самому пшеничному борошні і борошні інших зернових. Соєве борошно підвищує в продукті кількість білків мінеральних речовин і вітамінів групи В. Одночасно зменшується кількість вуглеводів, що особливо важливо для дієтичних видів хліба і булочних виробів, на-приклад, для діабетиків.

Однією з переваг застосування соєвого борошна у хлібобулочних виробках є збереження свіжості. Білок сої зв'язує воду і тим самим гальмує переміщення вологи із крохмалю в клейковину, подовжує свіжість хліба мінімум на 3 дні.

Йодування хліба в нашій країні було вперше запропоновано в 1947 році В. Б. Хазаном. Згодом у 1949 році, М. Г. Коломійцева повідомила про успішну профілактику ендемічного зоба методом застосування йодованого йодидом калію хліба. Проте відомо, що йодид калію є дуже нестійкою сполукою, яка руйнується під час випікання хліба, що призводить до значних втрат йоду (60 %).

Іншим неорганічним носієм йоду є йодат калію (KIO₃), сильний окисник, якого рекомендують як поліпшувач окисної дії у хлібопеченні.

						Лист
						13
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином збільшується асортимент функціональних виробів в хлібопекарської промисловості, однак ще є дуже багато сировини, її переробки, круп'яні культури користь якої ще потрібно дослідити.

1.3 ПШОНО ТА ПРОДУКТИ ЙОГО ПЕРЕРОБКИ

Пшоно – це сонячно-жовті крупинки округлої форми, зерна злакової культури проса. Для отримання крупи зерна очищають від квіткових плівочок і оболонки методом шліфування

Здавна пшоняну кашу обов'язково вживали люди, які займалися важкою фізичною роботою. Сучасні дослідження цієї крупи підтверджують цінність цієї каші для людини.

Поживний склад пшона включає велику кількість вітамінів, мінералів і незамінних амінокислот

Також пшоно містить багато білка і складні вуглеводи, які перетравлюються дуже довго в організмі людини. Завдяки цьому відчуття ситості після прийому їжі зберігається дуже надовго.

Вплив пшона на організм людини

Пшоно – одна з найкорисніших круп. Містить велику кількість вітамінів групи В і вітаміну РР. Зокрема, вітамін В6, що виконує багато корисних функцій в організмі людини. Містить багато фосфору, що допомагає в формуванні кісткової тканини. Також магній, котрий покращує кровообіг і необхідний для здорової діяльності серцево-судинної системи. Пшоняна крупа складається з складних вуглеводів. Вона довго переварюється і має низький глікемічний індекс. Тому її рекомендують включати у діету людей хворих на цукровий діабет. Пшоно не містить глютен, тому сміливо може входити у склад дієти для людей з непереносимістю глютену. Воно достатньо калорійне, але при цьому має властивість спалювати жири і сприяє схудненню. [9].

Насичує організм корисними речовинами і має зміцнюючу дію; позитивно впливає на нервову і серцево-судинну системи; покращує мозкову діяльність і роботу ШКТ; очищає печінку і виводить з організму шкідливі сполуки (токсини, антибіотики, алкоголь); відновлює структуру м'язів і підвищує їх тонус; нормалізує психо-емоційний стан; покращує структуру і зовнішній вигляд шкіри, нігтів і волосся.

Також важливим є здатність пшона тривалий час перетравлюватися, продовжувати відчуття ситості і очищати організм людини від шкідливих сполук і жирових клітин. Тому можна сміливо говорити про користь пшона для схуднення.

Пшона сильно знижує кислотність в шлунку. Для людей які страждають печією, можуть з'їсти пару чайних ложок митого пшона замість таблетки.

В Америці її називають складним лужним протеїном. Фактично, вона може замінити м'ясо, оскільки багата на білко.

А ще зерна пшона борються з втомою і підвищеною дратівливістю. Обережності потрібно дотримуватися лише тим, у кого проблеми зі щитовидною залозою: пшоно перешкоджає йодному обміну в організмі. Однак пшоно дуже

						Лист
						14
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

рідко викликає непереносимість, через що його розглядають як найменш алергенну крупу. [9].

1.4 ПШОНЯНЕ БОРОШНО, ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

Одним із видів нетрадиційної сировини є крупа пшоно шліфоване – поживний і дієтичний продукт, що повністю відповідає вимогам здорового харчування. Воно вважається однією з найменш алергенних круп'яних культур, що добре засвоюється організмом, має загально зміцнювальну дію і сприяє виведенню з організму антибіотиків, шкідливих речовин та токсинів [9].

Висока харчова і споживна цінність пшона обумовлює його виняткову роль у харчуванні людини. Тому, розробка рецептур нових видів хлібобулочних виробів для оздоровчого харчування на основі пшона є обґрунтованою і актуальною.

Незважаючи на те, що пшоно є нетрадиційною зерною сировиною у виробництві хліба та хлібобулочних виробів, не можливо не відзначити, що воно є натуральним компонентом і має цілу низку переваг у порівнянні з традиційною сировиною.

Перевагою пшоняного борошна в порівнянні з пшеничного можна вважати відсутність у її складі глютену, низьку калорійність, досить високий вміст білка, харчових волокон і вітамінів. Все це обумовлює можливість застосування проняного борошна у виробництві кондитерських виробів, в тому числі спеціалізованого призначення [10].

Відомо, що пшоно є джерелом ненасичених жирних кислот, рослинного білка, вітамінів групи В, каротиноїдів, фітостеролів та інших біологічно активних речовин. За вмістом білка (до 12%) пшоно займає одне з перших місць серед інших круп, за цим показником воно перевершує перлову, ячну, рисову і кукурудзяну крупи. За кількістю і якістю білка пшоно близьке з пшеничними крупами. Вітамінів групи В у пшоні більше, ніж в зернах всіх інших злакових культур. Пшоно характеризується високим вмістом токоферолу та каротиноїдів, які відіграють важливу роль у процесах обміну в організмі людини. Здавна відомо, що пшоняна каша відмінно насичує, додає снаги, зміцнює всі системи організму, наповнює організм енергією, виводить зайві мінеральні солі, є цінним джерелом натуральних поживних речовин, завдяки чому її необхідно регулярно вживати дорослим і дітям [9].

Пшоняне борошно за своїм хімічним складом є цінним компонентом харчування. До складу зерна пшона входить значна кількість білка, що містить ряд незамінних амінокислот, при цьому воно є одним з найбільш дешевих джерел білка.

За вмістом окремих фракцій, білки пшона близькі до білка пшеничного борошна, що дає можливість використовувати продукти з пшона як добавку в борошняні вироби, не знижуючи їх біологічної цінності. Білкові речовини пшона не здатні формувати клейковину, але цю особливість використовують при виготовленні кондитерських виробів, а саме бісквітного та цукрового тіста з додаванням продуктів з пшона [10].

						Лист
						15
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Наявність біологічно активних лінолевої і олеїнової кислот має практичне значення. Ці кислоти впливають на ріст та розвиток тканин, на зниження холестерину в крові. Крім того, пшоно містить в достатній кількості вітаміни, мінеральні елементи, необхідні для людини [10].

Таблиця 1.1 – Хімічний склад пшоняного борошна

Нутрієнт	Кількість в 100 г продукту, г	Забезпеченість добової потреби, %
Вуглеводи	64,35	22
Харчові волокна	8,5	43
Жири	4,22	6
Білки	11,02	18
Незамінні амінокислоти:		
Аргінін	0,38	
Валін	0,58	31
Гістидин	0,24	22
Ізолейцин	0,47	31
Лейцин	1,4	42
Лізін	0,21	7
Треонін	0,35	22
Триптофан	0,12	30
Макроелементи, мг:		
Кальцій	8	1
Калій	195	8
Магній	114	28
Фосфор	285	36
Мікроелементи, мг:		
Залізо	3,01	17
Манган	1,63	82
Цинк	1,68	14
Купрум	0,75	75

Аналіз науково-технічної літератури та патентний пошук свідчать про недостатнє застосування пшоняного борошна у виробництві хлібобулочних виробів оздоровчого напрямлення. Зазвичай пшоно використовують у вигляді борошна в суміші з іншими видами борошна у різних співвідношеннях і дозуваннях, проте у кількості не більше 5 – 20 % [11-13].

Вченими Луцького національного технічного університету запропоновано під час виробництва хліба пшеничного формового внесення до тіста 5 – 10 % відвареного до напівготовності пшона на заміну тієї ж кількості пшеничного борошна вищого сорту [14].

Встановлено, що пшоно при розмелюванні повністю зберігає всі корисні властивості крупи і є не менш цінним продуктом. Зазвичай даний вид борошна поєднують з рисовим, вівсяним або кукурудзяним. Прояне борошно надає виробу горіховий запах та присмак [13]. Для покращення якості такого хліба

рекомендовано проводити мікрохвильову обробку пшона в розмеленому вигляді разом із плівками [14]. Дослідження показали, що найкращим чином для зазначених цілей підходить просяне борошно, вироблене з зерна, яке пройшло гідротермічну обробку. Застосування ГТО зерна дозволяє також стабілізувати активність ліпідного комплексу просяного борошна, збільшити термін його зберігання і поліпшити ряд інших показників якості [15].

В Кубанському державному технологічному університеті було досліджено можливість виробництва борошняних кондитерських виробів – печива цукрового та зтяжного, і вафель з використанням в рецептурі борошна із проса. Результати органолептичної оцінки дозволили встановити, що кращими органолептичними властивостями відрізнявся зразок з додаванням 10% просяного борошна. Заміна 20 і 30% пшеничного борошна на просяну привела до деякого погіршення споживчих властивостей печива. Представлені в статті результати свідчать про можливість і доцільність застосування просяного борошна у виробництві цукрового печива [16].

Оскільки даних щодо використання пшоняного борошна в технології здобних виробів ми не знайшли темою нашої роботи є вивчення можливості використання пшоняного борошна в технології цих виробів.

						Лист
						17
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

1.5 ВИСНОВКИ

Виробництво в Україні хлібобулочних виробів функціонального, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення становить незначну частку від загального об'єму хлібопекарської продукції. У зв'язку з нераціональним харчуванням з кожним роком зростає захворюваність на ожиріння, атеросклероз, рак. У нашій країні багато науковців та інститутів, таких як наш, Навчально-науковий інститут харчових технологій на кафедрі Технології хлібопекарських та кондитерських виробів приділяється велика увага, розробляються наукові основи харчування у зв'язку з екологічно несприятливими умовами проживання, розробляються нові рецептури й наукові роботи з використання нетрадиційної сировини,

Оскільки є потреба у продуктах з вмістом життєво необхідних макро та мікро нутрієнтів: білка, вітамінів, мінеральних речовин, ненасичених жирних кислот та харчових волокон. Для виготовлення таких виробів застосовують різні харчові добавки та компоненти.

Пшоно – одна з найкорисніших круп. Містить велику кількість вітамінів групи В і вітаміну РР. Зокрема, вітамін В6, що виконує багато корисних функцій в організмі людини. Містить багато фосфору, що допомагає в формуванні кісткової тканини. Також магній, котрий покращує кровообіг і необхідний для здорової діяльності серцево-судинної системи. Пшоняна крупа складається з складних вуглеводів. Вона довго переварюється і має низький глікемічний індекс. Тому її рекомендують включати у дієту людей хворих на цукровий діабет.

Насичує організм корисними речовинами і має зміцнюючу дію; позитивно впливає на нервову і серцево-судинну системи; покращує мозкову діяльність і роботу ШКТ; очищає печінку і виводить з організму шкідливі сполуки (токсини, антибіотики, алкоголь); відновлює структуру м'язів і підвищує їх тонус; нормалізує психо-емоційний стан; покращує структуру і зовнішній вигляд шкіри, нігтів і волосся.

Висока харчова і споживна цінність пшона обумовлює його виняткову роль у харчуванні людини. Тому, розробка рецептур нових видів хлібобулочних виробів для оздоровчого харчування на основі пшона є обґрунтованою і актуальною.

						Лист
						18
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТІВ І МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження технологічних властивостей пшонаного борошна в суміші з пшеничним, а також вплив пшонаного борошна на показники якості здобних виробів проводили в лабораторних умовах кафедри технології хлібобулочних і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій.

2.1 ХАРАКТЕРНА СИРОВИНА ВИКОРИСТАНА В РОБОТІ

В роботі для проведення лабораторних досліджень використовували

- борошно пшеничне (ГСТУ 46004-99) виробництво ТОВ «Київмлин»;
- дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) виробництво ПрАТ«Компанія Ензим»;

- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) ТМ «Артемсіль»;
- цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623-2006) ТМ «Хуторок»
- масло солодковершкове (ДСТУ 4399:2005)ТМ «Ферма»
- пшонане борошно (ТУ У 10.41-37183718-002:2017);

Вода питна згідно ДСанПін 2.2.4-171-10 «Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до питної, призначеної для споживання людиною»

2.2 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ СИРОВИНИ

Показники якості сировини передбаченими нормативною документацією, визначали за загально прийнятими методиками

Органолептичні показники якості борошна аналізували згідно методик [19].

Визначення масової частки клейковини та її якості проводили згідно загальноприйнятих методик [19]. Якість клейковини визначили за опором деформації стиснення на приладі ИДК – 1, а також за розтяжністю та гідратаційною здатністю. [19].

2.3 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ НАПІВФАБРИКАТІВ

Визначення титрованої кислотності тіста за методикою, наведеною в [19]

Визначення вологості напівфабрикату згідно методики[19]

Визначення питомого об'єму тіста проводили згідно методики [19]

Визначення формоутворення тіста проводили згідно методики [19]

2.4 МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ЯКОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

1. Органолептична оцінка, алізували згідно методик наведених в [19]

2. Визначення кислотності хлібобулочних виробів проводили згідно методик наведених в [19]

3. Визначення питомого об'єму хліба проводили згідно методик наведених в [19]

4. Визначення маси хліба проводили згідно методик наведених в [19]

						Лист
						19
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Рисунок 2.1 – Блок-схема комплексу досліджень



3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Попередні дослідження проведені на кафедрі виробництва хліба і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій Волокової Альбіни показали, що в технології хліба доцільно використовувати пшоняне борошно в кількості 10-15% замість маси пшеничного борошна. Тому для визначення оптимального дозування пшоняного борошна в технології здобних виробів нами проводилися дослідження з використанням цього борошна в кількості 10,15,20% замість маси пшеничного.

3.1 ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПШОНЯНОГО БОРОШНА НА ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ

Властивість борошна утворювати після замішування, в процесі бродіння та вистоювання, тісто з певними структурно - механічними властивостями умовно називають «силою» борошна.

«Сила» борошна залежить від кількості і якості клейковини, водопоглинальної і газоутворювальної здатності борошна, від активності ферментів (протеази), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста.

Клейковина - це пружна еластична маса, яка утворюється при набуханні нерозчинних білків борошна (гліадин і глютеніна). Вона сприяє одержанню пухких і пористих борошняних виробів. Тому якість борошна і виробів залежить від кількості і якості клейковини.

Таблиця 3.1 – Оцінка якості клейковини

Показники	Витрати сировини, кг			
	Булочки з пшеничного борошна (контроль)	10% пшоняного борошна	15% пшоняного борошна	20% пшоняного борошна
Вміст клейковини, %	26,3	24,1	23,0	21,7
сирої	10,6	9,3	8,9	8,2
сухої				
Колір	світлий	світлий	світлий	світлий
Еластичність	хороша	хороша	хороша	хороша
Розтяжність, см	14	13	11	10
Гідратаційна здатність, %	179	164	158	151
ИДК, од. пр.	60,5	54,8	50,6	46,3

З даних таблиці 1.4 можна зробити висновок, що чим більше борошна замінено пшоняним борошном, тим менша маса сирої, а відповідно, і сухої клейковини. Зі збільшенням вмісту пшоняного борошна розтяжність та гідратаційна здатність зменшуються. Еластичність залишається хорошою. Зі збільшенням заміни пшеничного борошна пшоняним, зменшується показник ИДК,

тобто пружність зростає. Ймовірно зменшення кількості клейковини пов'язано не тільки з заміною пшеничного борошна пшонаєм, а й з утворенням комплексів між складовими цих двох видів борошна, що видаляються з промивними водами.

3.2 ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПШОНЯНОГО БОРОШНА НА ПЕРЕБІГ ГАЗОУТВОРЕННЯ В ТІСТІ

Газоутворювальна здатність борошна – це здатність його утворювати при бродінні дріжджового тіста вуглекислий газ. Вона залежить від наявності цукрів, які розщеплюються на вуглекислий газ і спирт, стану крохмальних зерен та активності амілаз борошна. З борошна з низькою газоутворювальною здатністю одержують вироби маленького об'єму, недостатньої пористості, блідого кольору, а з високою - не пропечені вироби з липкою м'якушкою, горілою скоринкою.

Газоутворювальна здатність борошна впливає на об'ємний вихід, пористість та колір хліба.

На процес виробництва хліба, крім газоутворювальної здатності, значною мірою впливають структурно - механічні властивості тіста.

Для дослідження газоутворювальної здатності борошна заміщували тісто з пшеничного борошна та суміші його з пшонаєм.

Оскільки, оптимальними показниками то досліджували газоутворювальну здатність із заміною 15% пшеничного борошна на пшонає.

Сумарне газоутворення в тісті сумішей борошна та його динаміку зображено у вигляді графіка на рис. 3.1.

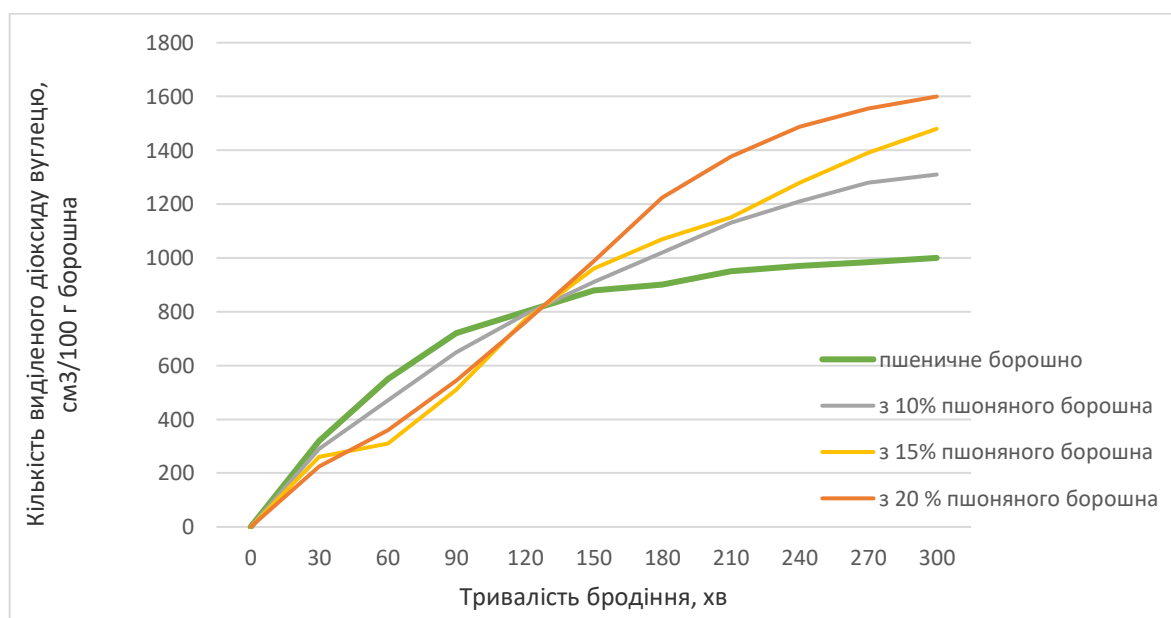


Рис 3.1 – Сумарне газоутворення в тісті із заміною пшеничного борошна пшонаєм на 10, 15, 20%

Графік сумарного газоутворення показує що у зразках з додаванням пшонаєного борошна інтенсифікується перебіг газоуворення.

Так, в контрольному зразку за 5 годин бродіння утворилося 1200 см³ на 100 грам борошна діоксиду вуглецю, а у зразках з додаванням 10, 15, 20% пшонаєного борошна 1310, 1480, 1600 на 100 грам борошна діоксиду вуглецю відповідно.

Ми пояснюємо це покращенням поживного середовища у разі внесення пшонаного борошна, а також більшою податливістю крохмалю цього борошна амілоїзу. Оскільки відомо, що крупність крохмальних зерен пшонаного борошна значно менше ніж пшеничного [20].

3.3 ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ПШОНЯНОГО БОРОШНА НА ФОРМОУТРИМУВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ ТІСТА

Для проведення досліджень замішували бездріжджове тісто з пшеничного борошна вищого сорту з внесенням 10, 15, 20% пшонаного борошна замість пшеничного.

Формоутримувальну здатність показано на гістограмі на рис. 3.2.

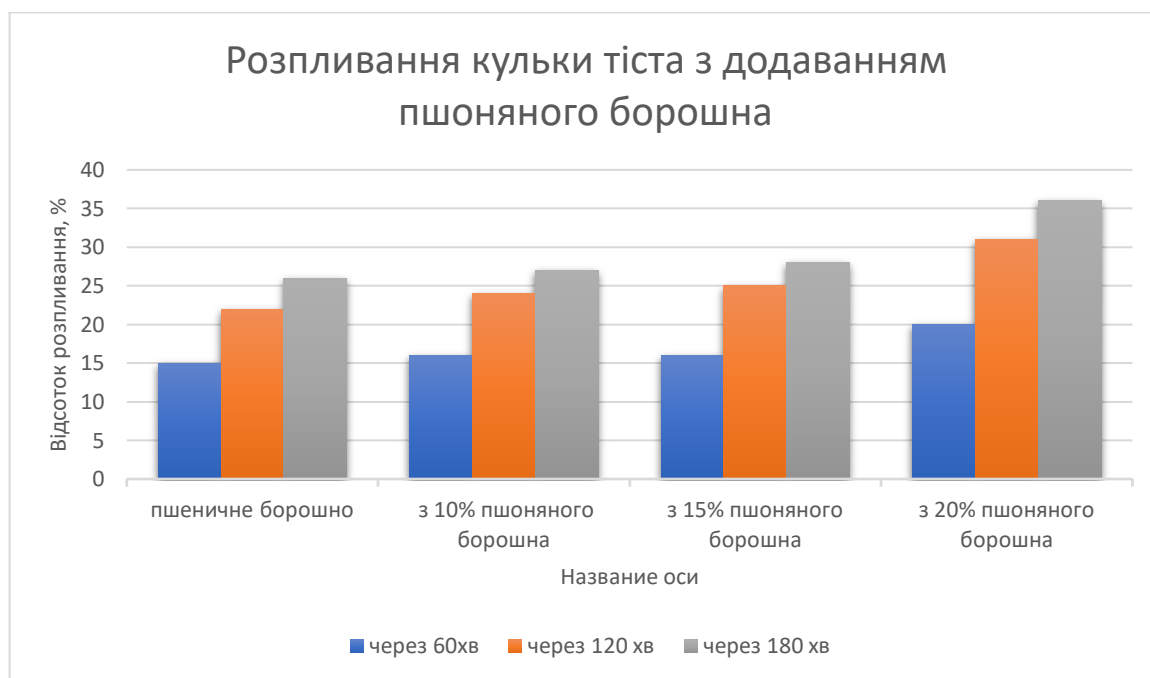


Рис.3.2 – Розпливання кульки тіста з додаванням пшонаного борошна

Встановлено що зразки з додаванням 10, 15 % пшонаного борошна не значно відрізняються за показником розпливання кульки від контрольного зразка, а з додаванням 20% пшонаного борошна має більший відсоток розпливання, порівняно з контролем, на 5%. Ці дані дещо не співпадають з показниками якості клейковини, яка укріплюється, ми пояснюємо розпливання кульок у разі збільшення додавання пшонаного борошна до 20 % зі значним зменшення вмісту сирієї клейковини в тісті та його розрідженням внаслідок інтенсивного накопичення водорозчинних речовин.

3.4 ПРОБНЕ ВИПКАННЯ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ

За основу берем здобні булочки, тобто в рецептуру входить велика кількість цукру та жиру. Додавання пшонаного борошна відбувається за рахунок заміни пшеничного борошна.

Визначення впливу пшоняного борошна показники технологічного процесу в лабораторних умовах нами були проведено пробне випікання з пшеничного борошна вищого сорту та з додаванням пшоняного борошна з вимірюванням всіх параметрів тіста. Шаг додавання 5% пшоняного борошна.

Рецептура здобних булочок наведена в табл. 3.2

Таблиця 3.2 – Рцептури зразків булочок

Сировина	Витрати сировини, кг			
	Булочки з пшеничного борошна (контроль)	10% пшоняного борошна	15% пшоняного борошна	20% пшоняного борошна
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	90,0	85,0	80,0
Борошно пшоняне	-	10,0	15,0	20,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	4,0	4,0	4,0
Сіль кухонна харчова	1,0	1,0	1,0	1,0
Цукор	12	12	12	12
Масло вершкове	10	10	10	10

Перший виріб – це контроль. Тобто без додавання пшоняного борошна
 Наступні зразки 2,3 та 4 (див. фото 1 та 2) - з додаванням пшоняного борошна 10%, 15% та 20% відповідно.



Фото 1. Здобні булочки з додаванням пшоняного борошна



Фото 2.1 Здобні вироби в розрізі



Фото 2.2 Здобні вироби в розрізі

Після пробного випікання визначили органолептичні та фізико-хімічні показники згідно методик та з перенесенням усіх даних до таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості булочок з різним дозуванням пшонаного борошна

Показники	Витрати сировини, кг			
	Булочки з пшеничного борошна (контроль)	10% пшонаного борошна	15% пшонаного борошна	20% пшонаного борошна
Органолептичні показники				
Форма	Подовий, круглої форми			
Стан поверхні	Поверхня рівна шорохувата, гладка, без забруднення. Без великих тріщин та великих підривів.			
Колір	Від світло-жовтого до світло-коричневого, без підгорілості			
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою	Пропечена, менш еластична, липка на дотик, без ущільнень, та слідів непромісу, у вигляді шарів з'єднаних між собою
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, слабкий смак та аромат пшона, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, відчутний смак та аромат пшона, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, більш відчутний смак та аромат пшона, без стороннього присмаку і запаху
Пористість	Розвинена, без пустот і ущільнень	Розвинена, без пустот і ущільнень	Розвинена, без пустот і ущільнень	Нерівномірна, з невеликими ущільненнями
Фізико-хімічні показники напівфабрикату				
Початкова кислотність тіста, град	1,2	1,2	1,6	1,8
Кінцева кислотність тіста, град	1,6	1,8	2,0	2,2
Тривалість бродіння, хв	90	90	90	90
Тривалість вистоювання, хв.	50	40	38	35

4 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ

За результатами досліджень, які відбувались на кафедрі хлібопекарських та кондитерських виробів Національного університету харчових технологій, також результати експериментальних та теоретичних досліджень, пропонуємо в даній магістерській роботі наступну рецептуру виробу:

Виріб оздоровчого призначення з додаванням пшонаного борошна в здобний булочний виріб (табл 4.1)

Таблиця 4.1 – Рецептура здобної булочки з пшоном борошном

Сировина	Маса, кг
Борошно пшеничне	85,0
Борошно пшононе	15,0
Дріжджі хлібопекарські	4,0
Сіль кухонна	1,0
Цукор білий кристалічний	12,0
Масло	10,0
Всього	127,0

За рахунок пшононого борошна в булочках підвищиться харчова цінність.

Масло в даному виробі сприятиме поліпшенню еластичності та пружності, тобто структурно-механічним властивостям тіста.

Цукор в свою чергу зарадить отриманню високих якісних виробів при безопарному способі приготування тіста.

Внесення цукру та масла сприятимуть покращенню органолептичним показникам, таким як смак та аромат булочок.

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Під час замішування зразків тіста з додаванням пшонаного борошна встановлено, що при додаванні 10-15% вологість тіста суттєво не змінюється, а при дозуванні 20% пшонаного борошна вологість зменшується, що обумовлено високою водопоглинальною здатністю пшона.
2. Дослідження формоутримувальної здатності тіста доводить, що булочки з додаванням пшонаного борошна доцільно виготовляти круглої форми, але дозування слід обмежити до 15 %, бо при дозуванні в 20% пшонаного борошна відсоток розпливання зростає.
3. Досліджуючи газоутворювальну здатність тіста встановлено, що в зразках з додаванням пшонаного борошна інтенсифікується перебіг газоутворення, і пояснюється це покращенням поживного середовища , а також більшою податливістю крохмалю цього борошна амілоїзу. Тому доцільно обрати дозування пшонаного борошна 15%.
4. Дозрівання тіста з додаванням пшонаного борошна у разі безопарного способу тістоприготування слід обмежити 90 хвилинами, оскільки саме за цей період питомий об'єм сягає максимального значення.

						Лист
						29
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Отже виробу функціонального призначення на разі є актуальним питанням, а збільшення асортименту цих груп товарів основним завданням.

Тому темою даної магістерської роботи є «Розроблення рецептури здобного виробу з пшоняним борошном»

Оскільки здавна відомо про цілющі властивості й позитивний вплив пшона на організм людини постало питання, як же впливатиме пшоняне борошно на вміст і показники якості клейковини в тісті, на збереження виробом свіжості, на технологічні процеси, якість здобних виробів.

Проведеними лабораторними аналізами, на кафедрі технології хлібопекарських та кондитерських виробів в Національному університеті харчових технологій, а також викладеними в цій роботі вище підведемо підсумок:

1. Вплив пшоняного борошна на вміст і показники якості клейковини в тісті:

Чим більше борошна замінено пшоняним борошном (таб. 1.4), тим менша маса сирої, а відповідно, і сухої клейковини. Зі збільшенням вмісту пшоняного борошна розтяжність та гідратаційна здатність зменшуються. Еластичність залишається хорошою. Зі збільшенням заміни пшеничного борошна пшоняним, зменшується показник ИДК, тобто пружність зростає.

2. Вплив на збереження виробом свіжості

Встановлено, що досліджуване борошно підвищує кінцеву кислотність тіста та подовжує процес кислотонакопичення. Це обумовлено кращою доступністю складових борошна до біохімічних та мікробіологічних процесів.

3. Вплив на технологічні процеси,

Булочка з додаванням 15% пшоняного борошна має найкращу формостійкість, про що свідчить показник Н/D. Також м'якушка цього виробу має найвищий показник кислотності.

4. Вплив на якість здобних виробів.

Оцінивши готові вироби, можна спостерігати, що зразки з додаванням пшоняного борошна мають менший об'єм. Також спостерігаємо підвищення кислотності м'якушки у зразку з заміною 20% пшеничного борошна вищого сорту на пшоняне борошно.

Для розробки рецептурного складу нових булочок з пшоняним борошном використовували безопарний спосіб тістоприготування за традиційною технологією, яка включає наступні операції:

- підготовка компонентів,
- замішування тіста,
- вистоювання тіста,
- розподіл тіста на шматки,
- формування тістових заготовок,
- вистоювання тістових заготовок,
- випікання виробів,
- охолодження,
- пакування, зберігання та реалізація булочок.

						Лист
						30
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для обґрунтування та розробки рецептури нових видів булочок провели низку пробних випічок із додаванням пшона, за рахунок заміни частини пшеничного борошна на пшоняне у наступній пропорції: 10, 15 та 20%. Дослідні зразки розроблялись за однаковими параметрами технологічного процесу.

Експериментально встановлено, що заміна пшеничного борошна пшоняним у кількості 10 % не впливає суттєво на якість пшоняного хліба, але й не підвищує в значній мірі харчову цінність нового виробу. Заміна пшеничного борошна пшоняним у кількості 20 % впливає на якість пшоняного хліба, підвищуючи в значній мірі харчову цінність нового виробу.

Тому було прийнято рішення в доцільності заміни пшоняним борошном у кількості 15% до маси пшеничного борошна, як компонент з найкращими структуро-механічними властивостями, а готовий виріб - фізико-хімічними показниками якості.

Таким чином, заміна пшеничного борошна в кількості 15% на пшоняне покращує хлібопекарські властивості та смак булочних здобних виробів, а плівки проса збагачують додатковою клітковиною, яка сприяє покращенню травлення організму людини.

						Лист
						31
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.К.: ПрофКнига, 2019. 564с.
2. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування [Текст] / Н.М. Зубар. - К.: Центр учбової літератури, 2010. - 336 с.
3. Наказ про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. [Електронний ресурс] / МОЗ України; Наказ, Норми від 18.11.1999 № 272 - Режим доступу <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99> - 2013 р.
4. Do Nascimento, A. B. Analysis of ingredient lists of commercially available gluten-free and gluten-containing food products using the text mining technique / A. B. Do Nascimento, G. M. R. Fiates, A. dos Anjos, E. Teixeira // International Journal of Food Sciences and Nutrition. – 2012. – Vol. 64, №. 2. – P. 217-222. – doi:10.3109/09637486.2012.718744.
5. Концепція державної політики в галузі харчування населення України [Електронний ресурс] / А. Григоренко, І. Солоненко – Режим доступу: http://www.culip.com.Ua/m/m_hlthrtct_harch_u.html
6. Циганова Т., Конотоп Н. Внесення соєвого білково-ліпідного комплексу // Зерно і хліб. – 2005. – №10. – С.33
7. Васильченко, А.И. Состояние и перспективы развития хлебопекарной промышленности в Украине // Харчова наука і технологія. – 2009. – № 1. – С. 5-8
8. Barthet, J.V. Antioxidant activity of flax seed meal components / J.V. Barthet, D. Klensporf-Pavlik, R. Prybylski // Canadian Journal of Plant Science. – 2014. – № 94 (3). – S. 593- 602.
9. Продукт из недалекого прошлого: пшенная каша – польза и вред [Электронный ресурс]. – Режим доступа: < <http://healthport.ru> >
10. Анисимова, Л.В. Использование просяной муки при производстве сахарного печенья / Л.В. Анисимова, А.А. Беликова // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 8. – С. 72–74.
11. Захарова, А. С. Использование шлифованного пшена в производстве сдобных хлебобулочных изделий / А. С. Захарова, Л. А. Козубаева, Н. А. Корякина // Хлебопродукты. – 2014. – № 12. – С. 42–43.
12. Козубаева, Л. Хлеб с добавлением шлифованного пшена / Л. Козубаева, А. Захарова // Хлебопродукты. – 2007. – № 3. – С. 37– 38.
13. Мартыненко Я. Ф. Влияние добавок просяной муки на качество клейковины и хлеба / Я.Ф. Мартыненко // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 1993. – № 56. – С. 25-26.
14. Ярошевич, Т. С. Використання пшена шліфованого у виробництві пшеничного хліба / Т. С. Ярошевич, О. М. Ярошевич // Товарознавчий вісник. – 2014. – № 7. – С. 199– 204.
15. Костюченко, М. Н. Современные тенденции расширения ассортимента хлебобулочных изделий функционального, специального и диетического

						Лист
						32
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

назначения / М. Н. Костюченко // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2012. – № 7. – С. 10–11.

16. Прокопец, А.С. Перспективы использования муки из проса в производстве мучных кондитерских изделий / А.С. Прокопец, И.Б. Красина // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 4. – С. 34–36.

17. Михонік Л. А. Використання рисового борошна в технології безглютенового хліба / Л. А. Михонік, А. М. Грищенко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2017. - Т. 23, № 2. - С. 241-247. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2017_23_2_31

18. Козаков С.Л. Хліб на заквасці – або «бездріжджовий хліб» / С.Л. Козаков.- Підручник. – Київ,2016. – № 3–4. – 16с.

19. Дробот, В. І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв [Текст]: навч. пос./ В. І. Дробот.К.: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с

20. Литвяк В.В. Морфология и размеры зерен природного крахмала разного ботанического происхождения / В.В. Литвяк, С.М. Бутрим, А.В. Канарский, З.А.Канарская // Научные труды [Белорусского государственного университета], 2018. – Вып. 3(21). – с. 64-69.

21. 20. Сімахіна Г. О. Дієтичні добавки : сучасні підходи до створення та місце у системі здорового харчування / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко // Харчова промисловість.2017.№22.25с.

21. Товарознавство продуктів функціонального призначення: навч. посібник / А.А. Дубініна, Т.М. Летута, М.О. Янчева та ін. Харків: ХДУХТ, 2015. 189 с.

						Лист
						33
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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

6.1 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ХЛІБОЗАВОДУ В М.ІРПІНЬ

Данною магістерською роботою передбачено будівництво в місті Ірпінь Ірпінь — місто в Україні у передмісті Києва. Розташоване на річці Ірпінь. Віддалене від Києва на 7 км. Має площу 110,83 км².

Кількість населення становить понад 50 тисяч мешканців (2019р.) і воно постійно зростає шляхом міграції. Національний склад населення: українці — 82 %; білоруси — 12 %; молдовани — 0,5 %. Релігійні громади: 5 — Українська православна церква (Московський патріархат), 2 — Православна церква України, 1 — Українська греко-католицька церква, 1 — РКЦ, 3 — євангельських-християнських баптистів.

Адміністративно належить до Бучанського району Київської області. Населення колишньої Ірпінської міської ради (Ірпінь, Гостомель, Ворзель, Коцюбинське) складало 100 909 осіб (ліквідована у 2020 році)

Клімат помірно континентальний, м'який, з достатнім зволоженням. Середня температура січня — 6°, липня +19,5°.

Станом на вересень 2019 року Ірпінському регіоні здійснюють діяльність 128 юридичних осіб, загальний фонд оплати праці яких складає 79,7 млн грн. Чисельність працюючих на підприємствах регіону 16203 особи. Виробництво промислової продукції здійснюють 28 промислових підприємств, внесених до основного кола статистичного обстеження, з різною формою власності. Переважає недержавний сектор, частка якого у загальному обсязі промислового виробництва становить близько 95 %.

Підприємства регіону:

Гостомельський склозавод — з 2006 року підприємство приєдналося до європейської групи виробників склотари «Ветропак». До складу групи входять сім склозаводів по всій Європі (Швейцарія, Австрія, Чехія, Словаччині та Хорватія), Гостомельський склозавод в Україні є найпотужнішим серед них.

ДП «Кюне і Нагель» в Україні — підприємство, яке має 19 років успішної роботи в Україні в галузі логістичної діяльності, транспорту і зв'язку.

ТОВ «Агрофарм» — це сучасне фармацевтичне підприємство, яке виробляє якісні лікарські засоби та здійснює їх реалізацію (16 найменувань лікарських засобів у формі таблеток та капсул). Це давно відомі в лікарській практиці лікарські препарати, що є життєво необхідними і базовими для лікування населення. Асортимент продукції охоплює такі фармакотерапевтичні групи, як антибіотики, протизапальні, сульфаніламідні та знеболюючі.

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 —

						Лист
						34
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

поліетиленові труби і плівку різного призначення, мішки для зберігання зерна та сигнальні стрічки.

Автотранспортний підрозділ при ДП «Антонов» — «Авіалінії Антонова» — авіатранспортний підрозділ, що спеціалізується на міжнародних вантажних авіап перевезеннях є потужною авіакомпанією, що виконує приблизно 35 % світового обсягу перевезень по повітря великогабаритних і надважких вантажів.

3 липня 2016 року на території Ірпінського регіону запущено фабрику по виробництву чаю концерну Unilever, обсяг інвестицій в яку вже складає 8,3 млн.євро. На підприємстві буде влаштовано 75 працівників. Річна виробнича потужність фабрики складе 1600 тонн чаю всесвітньо відомих марок Lipton, Brooke Bond та «Бесіда».

Визначаємо потреба населення в хлібі:

1. Постійне населення м. Ірпінь становить 101084
2. Наявне населення – 103846
3. Населення, що відвідує місто – 10% від постійного населення
4. Чисельність інших міст цього району, які будемо обслуговувати - 251789

Загальна кількість споживачів $103846 + 103846 * 10\% + 251789 = 366020$

Загальна потреба у хлібі виходячи із середньої норми споживання на 1 людину $366020 * 0,27 = 98825,4$ кг

Оскільки в Києві багато хлібозаводів які обслуговують область на 50% (49413 кг)

Також в м. Ірпінь є пекарні які забезпечують населення на 7%

$98825,4 - 98825,4 * 50\% - 98825,4 * 7\% = 42494,9$

Тому потреба в задоволенні потреб м. Ірпінь хлібом становить 42,5т

Передбачено будівництво хлібозаводу чотирьох ліній потужністю 42,3 т залежно від асортименту виробів.

6.2 ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ПРИЙМАННЯ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПІДГОТОВКИ СИРОВИНИ ДО ВИРОБНИЦТВА

На хлібозаводі передбачено безтарне зберігання борошна. Борошно привозять на хлібозавод в автоборошновозах і зберігають в силосах.

Кожна партія борошна супроводжується якісним посвідченням, в якому вказується підприємство, що постачає борошно, сорт борошна, масова частка вологи, розмір частинок (схід і прохід через відповідні номери сит), дата відправлення. Показники якості борошна повинні відповідати вимогам ДСТУ 46.004-99 для борошна пшеничного та ДСТУ 8791:2018 для житнього.

Гнучкий рукав автоборошновоза підключається до приймального щитка ХЩП-2 (1) і борошно у вигляді аерозольної суміші перекачується у силоси марки ХЕ - 160 (2)

Розвантаження з автоборошновоза триває близько 30 - 40 хв, тиск повітря при цьому становить 1,7 – 2 атм. Приймають борошно. Кількість сировини фіксується у накладних, які направляються у бухгалтерію для звітності і розрахунку з підприємством, яке доставило борошно.

						Лист
						35
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Запас борошна на складі забезпечує роботу протягом 7 діб. З силосів борошно за допомогою пружної транспортної системи (5) у вигляді аерозольної суміші по трубопроводах через просіювач безперервної дії (6) марки Воронеж, борошно проходить очищення від сторонніх домішок, металодомішок, звідти подається у виробничі бункери (9), марки ХЕ - 112 в яких міститься 2-х денний запас підготовленого борошна, з них борошно подається дозаторами у тістомісильні машини.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі пресовані на завод доставляються по договору з Львівського заводу Ензим “Львівські дріжджі” в ящиках, розфасовані в пачках масою 1 кг. Зберігають дріжджі пресовані в холодильних камерах при температурі 0-5°C, запас дріжджів на 3 доби. Кожна порція дріжджів супроводжується якісним посвідченням.

Підготовка дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води (13), 1:3 температура суспензії має бути 26...32°C, але не вище 37°C. Суспензію готують у ємностях з мішалкою Х-14 (18) і насосом готова суспензія подається на виробництво по трубам в витратні ємкості (19).

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 4843-2015)

Сіль кухонна харчова надходить на пекарню у мішках. Зберігають її у спеціальних складських приміщеннях з відповідними умовами зберігання.

Використовують трисекційний солерозчинник (20) для приготування розчину солі концентрацією 26, готовий сольовий розчин перекачують в ємкість з мішалкою (17.1). Потім розчин подають на дозувальну станцію для змішування тіста.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

Надходить на підприємство у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках партіями по 50 кілограм, на заводі зберігається в окремому складі на піддонах по 8 рядів у висоту, його перевіряють на відповідність якісним показникам. Склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70 %. Перед використанням цукор просіюють, видаляючи металоманітні домішки та інші сторонні домішки. Густина розчину повинна бути 1,23 кг/м³, концентрація 50 %. Розчиняють у цукророзчиннику (16). З цукророзчинника цукровий розчин потрапляє до напірної ємкості з мішалкою (17.2). Потім розчин подають на дозувальну станцію для змішування тіста.

Вода (ДержСанПіН 2.24-171-10)

На хлібопекарське підприємство вода подається з артезіанської свердловини з обов'язковою побудовою внутрішнього водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду. Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно – епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Запас води повинен бути на 8 год. Гарячу воду одержують шляхом підігрівання парою. Вода повинна бути прозорою, без смаку і запаху, не мати сторонніх домішок і бути не зараженою патогенною мікрофлорою.

						Лист
						36
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

На підприємстві встановлено бак холодної (10) та бак гарячої води (11). Стічні води хлібопекарських підприємств скидаються у міську(місцеву) каналізаційну сітку без попереднього очищення.

Вимоги до якості питної води на території України встановлено державними санітарними нормами та правилами «гігієнічні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин доставляється на підприємство у твердому стані в картонних ящиках по 20 кг. На виробництво доставляється вручну. Зберігається в холодильній камері (21) при температурі не вище 10 °С. Перед надходженням на виробництво маргарин звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки і перевіряють внутрішній стан. Маргарин розтоплюють в жиротопці з паровою сорочкою (12), далі потрапляє до напірної ємності (15).

Масло вершкове (ДСТУ 4465:2005)

Масло доставляється на підприємство у твердому стані в картонних ящиках по 20 кг. На виробництво доставляється вручну. Зберігається в холодильній камері при температурі не вище 10 °С. Перед надходженням на виробництво масло звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки і перевіряють внутрішній стан. Масло розтоплюють в жиротопці (22), й надходить на виробництво.

Пшонає борошно (ТУ У 10,41-37183718-002:2017)

Надходить на підприємство у тканинних мішках партіями по 15 кілограм, на підприємстві зберігається в окремому складі на піддонах по 8 рядів у висоту, його перевіряють на відповідність якісним показникам.

Склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70 %. Перед використанням просіюють на просіювачі Піонер (23), з діаметром отворів 2,0 мм, видаляючи сторонні домішки.

6.3 ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ЛІНІЙ З ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ ПРОДУКЦІЇ

ВИРОБНИЦТВО ХЛІБА «СИТНОГО» МАСОЮ 0,8 КГ

Хліб «Ситний» готується із борошна пшеничного вищого сорту на великій густій опарі. Даний спосіб приготування пшеничного тіста є універсальним. Він забезпечує хорошу якість продукції, гарний об'єм, формостійкість, еластичність м'якучки, виражений смак та аромат.

Замішування великої густої опари відбувається у тістомісильній машині Х-12 (28), куди за допомогою дозатора борошна безперервної дії (26) дозується борошно, за допомогою дозувальної станції ВНИИХП–,5(27) дозуються рідкі компоненти: вода та дріжджова суспензія. Тривалість замішування опари 7 хв. Для бродіння опара поступає у корито типу ХТР (28). Тривалість бродіння опари 3,0 – 3,5 год до кислотності 3,0-3,5 град. за температури 27-28 °С. Для приготування опари використовується 60% борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста, вологість опари 45%.

									Лист
									37
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					

Замішування тіста здійснюємо також на тістомісильній машині Х-12 (28), куди за допомогою дозатора борошна безперервної дії (26) дозується борошно, за допомогою дозувальної станції ВНИИХП – 0,6 (27) дозуються рідкі компоненти: вода, розчин солі, патока та олія соняшникова. Тривалість замішування тіста 7-10 хв. Для бродіння тісто подається у корито типу ХТР (29). Тривалість бродіння тіста 60-75 хв. за температури 28-30 °С до кінцевої кислотності 3,0-3,5 град.

Виброджене тісто самопливом поступає у воронку тістоподільника «Восход-ТД-2» (30), де ділиться на шматки. Тістові заготовки по транспортеру подаються на округлювач «Восход-ТО» (31), де набувають округлої форми, і потім по транспортеру (32) подаються до вистійної шафи РКШ-288 (33). Тривалість вистоювання тістових заготовок для хліба «Ситного» 35-40 хв при температурі 35-37 °С. Вистояні тістові заготовки перекладаються на под печі ППП (34), де випікаються у зволоженій пекарній камері. Тривалість випікання 35-40 хв при температурі 200-280 °С.

Готові вироби надходять до циркуляційного столу (35). Після чого готові вироби пакуються у пакувальній машині (37) та вкладаються на лотки вагонеток (38) і відправляються в експедицію.

ВИРОБНИЦТВО ХЛІБА «СІЧОВОГО» МАСОЮ 1,0 КГ

Хліб «Січковий» готуємо на великій рідкій заквасці. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і суміші їх з пшеничним.

Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому немає потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

На підприємстві закваски готуються шляхом замішування їх у заварювальній машині. В машину ХЗМ -300 (41) для замісу поживної суміші дозатором борошна МД-100 (38) дозується борошно, а також вода за допомогою дозатора ДВС-1 (40). Суміш подається в чан (43) в якому 50% стиглої закваски необхідно на поновлення, а 50% закваски направляється на виробництво (44).

Тісто на рідкій заквасці готуємо без додання води, окрім тієї, що міститься у розчині солі.

Тісто замішуємо у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (28), в яку дозатором ДВУ-1 (26) подається борошно, а також дріжджова суспензія та розчин солі черпачковим дозатором рідких компонентів (45). Замішане тісто бродить 60-90 хв в кориті для бродіння типу ХТР (29).

Виброджене тісто надходить за допомогою тістоспусака в бункер над тістоподільником "Кузбас" (46). Далі тістові заготовки подаються на остаточне вистоювання до вистійної шафи РКШ-288 (33). Випікання проводиться в печі ГОСТОЛ (47)

						Лист
						38
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Тривалість випікання хліба «Січковий» масою 1,0 кг- 50-60 хв. Температурний режим, тривалість вистоювання та випікання можуть змінюватись залежно від типу і конструктивних особливостей обладнання, а також умов його експлуатації та якості сировини.

Готові вироби надходять до циркуляційного столу (35). Після чого готові вироби вкладаються на лотки вагонеток (38) і відправляються в експедицію.

ВИРОБНИЦТВО БУЛОК «ЛЮБИТЕЛЬСЬКИХ» МАСОЮ 0,3 КГ

Булки «Любительські» готуються також на традиційній густій опарі.

Оскільки даний спосіб приготування пшеничного тіста є універсальним. Замішування традиційної густої опари відбувається у тістомісильній машині Х-12 (28), куди за допомогою дозатора борошна безперервної дії (26) дозується борошно, за допомогою дозувальної станції ВНИИХП– ,5(27) дозуються рідкі компоненти: вода та дріжджова суспензія. Тривалість замішування опари 7 хв. Для бродіння опара поступає у корито типу ХТР (29). Тривалість бродіння опари 3,0 – 3,5 год до кислотності 3,0-3,5 град. за температури 27-28 °С. Для приготування опари використовується 60% борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста, вологість опари 45%.

Замішування тіста здійснюємо також на тістомісильній машині Х-12 (28), куди за допомогою дозатора борошна безперервної дії (26) дозується борошно, за допомогою дозувальної станції ВНИИХП – 0,6 (27) дозуються рідкі компоненти: вода, розчин солі, маргарин та цукровий розчин. Тривалість замішування тіста 7-10 хв. Для бродіння тісто подається у корито типу ХТР (29). Тривалість бродіння тіста 60-75 хв. за температури 28-30 °С до кінцевої кислотності 3,0-3,5 град.

Виброджене тісто самопливом поступає у воронку тістоподільника «Восход-ТД-2» (30), де ділиться на шматки. Тістові заготовки по транспортеру подаються на округлювач «Восход-ТО» (31), де набувають округлої форми, і потім по транспортеру (32) надходять до шафи попереднього вистоювання (48), для зняття механічного напруження в тістовій заготовці. Вистоювання триває 10-15хв, потім транспортером (32) подаються до розкатувально- закатувальної машини (49).

Сформовані тістові заготовки надходять до вистійної шафи РКШ-288 (33). Тривалість вистоювання тістових заготовок для булок «Любительських» 25-35 хв при температурі 35-37 °С. Вистояні тістові заготовки перекладаються на под печі ППП (34), де випікаються у зволоженій пекарній камері. Тривалість випікання 20±2 хв при температурі 180-230 °С.

Готові вироби надходять до циркуляційного столу (35). Після чого готові вироби пакуються у пакувальній машині (36) та вкладаються на лотки вагонеток (38) і відправляються в експедицію.

ВИРОБНИЦТВО БУЛОК ПШОНЯНИХ МАСОЮ 0,1 КГ

Булочки з пшоняного борошна готуються однофазним, безопарним способом.

Вся сировина, що передбачена рецептурою, замішується в один прийом. В тістомісильну машину Сігма (52) надходить сировина за розрахунком: борошно з

						Лист
						39
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

дозатора (51), рідкі компоненти та тепла вода через дозатор (45). Пшоняне борошно та цукор вносять вручну. Тісто замішується протягом 5-7 хв та бродить протягом 90-120 хв, при температурі 28-32 °С. У процесі бродіння тіста його потрібно двічі обминати: перший раз через 60 хв, від початку бродіння, коли тісто збільшується в об'ємі у 1,5-2,0 рази. Другий раз за 10 хв до кінця бродіння.

Готове, виброджене тісто надходить до діжоперекидача (54) з діжі (53) до тістоподільника (55) де тісто ділиться на шматки з урахуванням показників упікання та усихання. Округлюється тісто в тістоокруглювальній машині (31).

По транспортеру (32) надходить до столу (56) тістові заготовки ускладаються на листи вагонетки (36) та направляються до шафи остаточного вистоювання (57). В шафі підтримують відносну вологу повітря 75% і температуру 35 °С, вистоювання проходить протягом 30 – 35 хв. Випікання проходить пекарній камері печі марки Revent 725 (41) , випікання триває 20 хв. при температурі 180-200 °С

Готові вироби після охолодження пакуються в пакети для збільшення терміну зберігання.

						Лист
						40
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

7 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

7.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

ДСТУ- 4588:2006. ВИРОБИ ХЛІБОБУЛОЧНІ ДЛЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ДІЄТИЧНОГО СПОЖИВАННЯ. Загальні технічні умови

Таблиця 7.1 - Органолептичні показники здобних пшоняних булочок

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: форма: подових	Рівна, без бокових впливів.
поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення . Для упакованих виробів дозволена незначна зморшкуватість.
колір	Від світло-жовтого коричневого, без підгорілости
Стан м'якушки	Відповідає виду виробу. Пропечена, еластична, не волога на дотик , без слідів непромісу. Для виробів, збагачених харчовими волокнами , дозволено ущільненість
Смак	Властивий даному виду виробів , без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі виробів булочних та хліба (із борошна пшеничного , житнього сіяного та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним, із зерна пшениці тощо)

без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год

упакованих масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 12 год)

без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год

упакованих масою понад 0,2 кг — не більше ніж 20 год);

інших видів хліба із борошна житнього та суміші житнього і пшеничного без упаковки — не більше ніж 14 год та упакованого — не більше ніж 28 год

						Лист
						41
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

ДСТУ 4583:2006 ХЛІБ ІЗ ЖИТНЬОГО ТА СУМІШІ ЖИТНЬОГО ТА
ПШЕНИЧНОГО БОРОШНА

Показники якості хліба Січовий масою 1,0 кг

Таблиця 7.2 - Органолептичні та фізико- хімічні показники

Найменування показників	Характеристика для хліба житньо – пшеничного
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло – коричневого до темно – коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробу . Без стороннього запаху
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 47
Кислотність м'якушки, град, не більше	Не менше 9,0
Пористість м'якушки, не менше	50,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом +-1 ,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом +-0,5

ДСТУ 4582:2006 ХЛІБ ТА ХЛІБОБУЛОЧНІ ВИРОБИ
Показники якості хліба Ситний масою 0,8 кг
Таблиця 7.3 - Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло – коричневого до коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, злегка відчутній присмак часнику
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат часнику
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 45
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, не менше	69,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$

ДСТУ 4585:2006 ВИРОБИ БУЛОЧНІ

Показники якості булочок Любительські масою 0,3 кг

Таблиця 7.4 - Органолептичні показники

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд(подовий)	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів.
Колір	від світло – коричневого до коричневого
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку, злегка відчутній присмак часнику
Запах	Властивий даному виду виробу. Без стороннього запаху, злегка відчутній аромат часнику
Вологість м'якушки, не більше %	Не більше 45
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,0
Пористість м'якушки, не менше	69,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$

2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791 :2018 «Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови»	Колір : сірувато-білий або сірувато-кремовий з вкрапленнями частинок оболонки зерна. Запах: властивий житньому борошну , без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий . Смак: властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків , не кислий, не гіркий	Вологість,% не більш як: 15,0 Зольність,% не більш як : 1,45 Білість, умовні одиниці приладу РЗ -БПЛ, не менше: 6 Число падіння, с , не менше: 150 Крупність, %: залишок на ситі – 2; прохід з сита – 60 Металомагнітні домішки , мг в 1 кг, не більше: 3 Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається	Автолітична активність за автолітичною пробою борошна , масова частка, водорозчинних речовин на СР, %, не більше: 50
3	Пшоняне борошно	ТУ У 10,41-37183718-002:2017 Борошно, крупи, пластівці, висівки та клітковина з насіння злакових та олійних культур	Колір: з жовтим відтінком. Запах: властивий пшоняному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий не пліснявий. Смак : властивий пшоняному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Вологість , % не більше: 14,0 Кислотність, град, не більше: 2,5 Крупність помелу, %: 5 Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна, не більше: 3	
4	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812 :2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»	Колір : рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах : властивий дріжджовому продукту. Смак: властивий дріжджам, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як 75,0 Підйомна сила , хв, не більш як 55 Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як 300 Стійкість дріжджів за температури дослідження	

				35°С, год, не менш як 60 Мальтазна активність, хв: хороша, менш як 90; задовільна 90-100;	
5	Цукор білий	ДСТУ 4623 :2006 «Цукор білий»	Цукор білий другої категорії має бути білим, сипким, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду . Величина окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більш як 0,5 мм.	Масова частка сахарози, %, не менш як 99,7 . Масова частка редукувальних речовин, %, не більш як 0,04 Масова частка вологи, %, не більш як 0,1. Масова частка золи, %, не більш як 0,04. Кольоровість в розчині , не більш як, одиниць ICUMSA 60,0	
6	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак : солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах : відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як 0,25 Максова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20 Масова частка % не більш як: Кальцій-іону 0,35 Магній -іону 0,08 Сульфат-іону 0,85 Калій-іону 0,10 Оксиду-заліза 0 ,040 Масова частка нерозчинного у воді залишку , %, не більш як 0,25 рН розчину не регламентується	
7	Масло	ДСТУ 4399 :2005 Масло вершкове	Запах і смак: запах і смак, властивий маслу, без стороннього	Група вершкового масла з масовою часткою жиру від 80,0 % до 85,0 %	

			запаху, присмаку, гіркоти Колір натуральний , світло-жовтий відтінком	Титрована кислотність, або рН плазми масла не більше ніж 23 °Т або рН не менше ніж 6,25 — для солодковершково го	
7	Вода питна	ДержСанПін 2 :2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною»	Запах за 20°С, бали: 2 Смак і присмак , бали: 2 Кольоровість, градуси: 20 Каламутність, НОК : 1,0	Водневий показник, рН: 6,5 -8,5 Сухий залишок, мг/дм ³ : 1000 Жорсткість загальна, ммоль/дм ³ : 7 Лужність, ммоль /дм ³ : не визначають Сульфати, мг/дм ³ : 250 Хлориди, мг/дм ³ : 250	

						Лист
						48
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

8 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

8.1 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕЧІ ППП ДЛЯ ХЛІБА «СИТНОГО»

Хліб Ситний маса – 0,8 кг

Под печі: ширина – 2100

довжина – 12000

Діаметр хлібу 200 мм

Проміжок між формами приймаємо 20мм

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g_6 \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (8.1)$$

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою

$$n = \frac{B+a}{b-a}, \quad (8.2)$$

де B, b — ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм; a — відстань між виробами, мм. Зазвичай $a = 20 \dots 30$ мм.

$$n = \frac{2100 - 20}{200 + 20} = 9,45$$

приймаємо 9

Кількість виробів по довжині розраховуємо за формулою

$$N = \frac{D-a}{d+a}, \quad (8.3)$$

де D, d — ширина відповідно колиски чи поду печі та виробу, мм; a — відстань між виробами, мм. Зазвичай $a = 20 \dots 30$ мм.

$$n = \frac{12000 - 20}{200 + 20} = 54,5$$

приймаємо 54

Годинну продуктивність розраховуємо за формулою – (8.1)

$$P_{год} = \frac{54 \cdot 9 \cdot 0,8 \cdot 60}{48} = 486 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.4)

$$P_{доб} = P_{год} \cdot \tau_{печи}, \quad (8.3)$$

де $\tau_{печи}$ — кількість годин роботи печі за добу.

$$P_{доб} = 486 \cdot 23 = 11178 \text{ кг/добу}$$

8.2 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕЧІ ГОСТОЛ ДЛЯ ХЛІБА «СІЧОВОГО»

Хліб січковий маса – 1,0 кг

Под печі: ширина – 2100

довжина – 12000

Діаметр хлібу 190 мм

Проміжок між формами приймаємо 30 мм

						Лист
						49
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою – (8.2)

$$n = \frac{12000-20}{190+20} = 57,05 \text{ приймаємо } 57 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (8.3)

$$N = \frac{2100-20}{180+20} = 10,4 \text{ приймаємо } 10 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{57 \cdot 10 \cdot 1,0 \cdot 60}{55} = 621,82 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.4)

$$P_{\text{доб}} = 621,82 \cdot 23 = 14301,86 \text{ кг/добу}$$

8.3 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕЧІ ППП ДЛЯ БУЛОК «ЛЮБИТЕЛЬСЬКИХ»

Булки «Любительські» маса – 0,3 кг

Тривалість випікання – 22 хв

Под печі: ширина – 2100

довжина – 12000

Розміри виробу – 110*210мм

Проміжок між виробами приймаємо 20мм

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою – (8.2)

$$n = \frac{12000-20}{110+20} = 92,15 \text{ приймаємо } 92 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (8.3)

$$N = \frac{2100-20}{210+20} = 9,04 \text{ приймаємо } 9$$

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{92 \cdot 9 \cdot 0,3 \cdot 60}{22} = 677,45 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.4)

$$P_{\text{доб}} = 677,45 \cdot 23 = 15581,35$$

8.4 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПЕЧІ REVENT 725 ДЛЯ БУЛОК ПШОНЯНИХ

булочки маса – 0,1 кг

Тривалість випікання – 20 хв

Розміри поду печі – 600*800мм

Діаметр – 105мм

Проміжок між виробами приймаємо 30мм

Розраховуємо кількість виробів по довжині за формулою –

$$n = \frac{600-30}{105+30} = 4,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 4 шт

Кількість виробів по ширині розраховуємо за формулою – (8.3)

$$N = \frac{B-a}{b+a}, \quad (8.3)$$

						Лист
						50
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Де В,в – відповідно ширина поду печі, та виробу

$$N = \frac{800-30}{105+30} = 5,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 5 шт

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою – (8.1)

$$P_{год} = \frac{4 \cdot 5 \cdot 0,1 \cdot 60 \cdot 18}{20} = 108,0 \text{ кг/год}$$

Продуктивність ротаційної печі Revent 725 для булочок масою 0,1 кг становить 108,0 кг/год

$$P_{доб} = 108 \cdot 11,5 = 1242,0 \text{ кг/доб}$$

						Лист
						51
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 8.1 - Графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години доби		
		Перша зміна	Перерва	Друга зміна
		8-19 ³⁰ хв	30 хв	20-7 ³⁰
1	ППП	-----		-----
2	ГОСТОЛ	*****		*****
3	ППП	^^^^^^^^^^^^^^^^		^^^^^^^^^^^^^^^^
4	Revent 725	#####		#####

Таблиця 8.2 - 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	Хліб «Ситний» 0,8	486	23	11178
2	ГОСТОЛ	Хліб «Січовий» 1,0	621,82	23	14301,86
3	ППП	Булки «Любительські»	677,45	23	15581,35
4	Revent 725	Булки пшонаїні	108,0	23	1242
Всього			1893,28	-	42303,21

9 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

9.1 ВИХІДНІ ДАНІ ДО ТЕХНОЛОГІЧНИХ РОЗРАХУНКІВ

Вихідні дані приймаємо, виходячи з нормативної документації: стандартів на готову продукцію, рецептур виробів на 100 кг борошна, технологічних інструкцій на виробництво виробів і довідкової літератури та наводимо у вигляді таблиці.

Таблиця 9.1 - Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів			
		Хліб «Ситний» ДСТУ 2120-93	Хліб «Січковий» ДСТУ 4583:2006	Булочки «Любительські» ДСТУ 3768-2010	Булочки пшоняні
<i>Показники якості виробів:</i>					
Маса, кг	G_v	0,8	1,0	0,3	0,1
Масова частка вологи, %	W_v	43,0	48,0	41,0	
Кислотність, град	K	3,0	8,0	2,5	
Пористість, не менше	P	68,0	46,0	-	
Масова частка цукру	$G_{ц.}$	6,00	-	2,5	
Масова частка жиру	$G_{ж.}$	-	-	-	
<i>Розміри виробів:</i>					
Ширина, мм	B	-	-	110	
Довжина, мм		-	-	210	
Діаметр		200	180	-	105
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>					
Борошно пшеничне в/с	$G_{б.}$	100	60	100	85
Борошно житнє обдирне	$G_{б.}$	-	40	-	-
Пшоняне борошно	$G_{пб.}$	-	-	-	15
Дріжджі пресовані	$G_{др.}$	3,0	0,5	1,3	4,0
Сіль кухонна	$G_{с.}$	1,5	1,8	1,5	1,0
Цукор	$G_{ц.}$	6,0	1,5	3,0	12,0
Маргарин	$G_{м.}$	2,5	-	2,0	-
Масло					10,0

Продовження таблиці 9.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів			
		Хліб «Ситний» ДСТУ 2120-93	Хліб «Січковий» ДСТУ 4583:2006	Булочки «Любительські» ДСТУ 3768-2010	Булочки пшоняні
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>					
Вологість тіста, %	W_m	44,0	49,0	41,5	42,1
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_t	60-75	60-90	60-90	60
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	45-55	35-60	25-35	60
Тривалість випікання, хв	τ_b	35-40	50-60	25-35	20
Розміри поду печі, м	$L \cdot B$	12*2,1	12*2,1	12*2,1	600*800
Концентрація розчину солі	$G_{p.c.}$	26	26	26	26
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>					
Втрати борошна до замішування тіста, %	g_b	0,03	0,03	0,06	0,06
Втрати борошна від замішування до випікання, %	g_t	0,05	0,05	0,05	0,05
Затрати під час бродіння напівфабрикатів, %	$g_{бр}$	0,06	0,06		
Затрати під час оброблення тіста, % до маси борошна	$g_{обр}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Затрати на упікання, % від маси тістової заготовки	$g_{уп}$	8,00	8,00	10,0	14,0
Затрати під час укладання гарячого хліба, %	$g_{укл}$	0,5	0,5	0,8	0,8
Затрати під час усихання, %	$g_{ус}$	3,5	3,0	3,0	4,5
Втрати з ломом і крихтами, % до маси остиглого хліба	$g_{кр}$	0,4	0,4	0,4	0,4
Втрати за рахунок неточної маси виробів, % до маси хліба	$g_{нет}$	0,02	0,02	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02	0,02

9.2 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНИХ РЕЦЕПТУР

9.2.1 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНОЇ РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ ХЛІБА «СИТНИЙ»

Хліб родинний готується двофазним способом, а саме густа опара 50% і тісто.

Вологість тіста W_t розраховуємо за формулою – (9.5)

$$W_t = 43 + 1,0 = 44,0\%$$

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 9.2 - Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пш в.с.	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Цукор	6,0	0,15	5,99
Маргарин	2,5	17,0	2,08
Разом:	113,0	-	95,82

Вихід тіста розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{sup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (9.6)$$

$$G_m = \frac{95,82 \cdot 100}{100 - 44} = 171,11 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_B = G_m - \sum G_{cp} \quad (9.7)$$

$$G_B = 171,11 - 113,0 = 58,11 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі, кг, розраховуємо за формулою :

$$G_{p.c} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (9.8)$$

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином солі, кг, розраховуємо за формулою

:

$$G_B^{p.c} = G_{p.c} - G_c \quad (9.9)$$

$$G_B^{p.c} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносимо в тісто в вигляді дріжджової суспензії у співвідношенні 1:3.

Загальну кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} + 3 \cdot G_{др} \quad (9.10)$$

$$G_{др.с.} = 3 + 3 \cdot 3 = 12 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії визначаємо за формулою:

$$G_B^{др.с} = G_{др.с} - G_{др} \quad (9.11)$$

$$G_B^{др.с} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Кількість розчину цукру, кг, розраховуємо за формулою :

$$G_{p.ц} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}, \quad (9.13)$$

$$G_{p.ц} = \frac{6,0 \cdot 100}{50} = 12 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином цукру, кг, розраховуємо за формулою :

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = G_{\text{р.ц}} - G_{\text{ц}} \quad (9.14)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = 12 - 6,0 = 6 \text{ кг}$$

Масу води, що витрачаються на приготування тіста, визначають за формулою, кг:

$$G_{\text{в}}^{\text{с}} = G_{\text{в}} - G_{\text{в}}^{\text{нф}} \quad (9.15)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{с}} = 58,11 - 4,27 - 3 - 6 = 44,48 \text{ кг.}$$

Таблиця 9.3 - Кількість сировини сухих речовин і вологи в сировині для опари

Сировина	Маса,кг	Масова частка вологи,%	Маса сухих речовин,кг
Борошно пшеничне в/г	50	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	2,0	75	0,5
Разом	52,0		43,25

Масу опари визначаємо за формулою

$$G_{\text{o}} = \frac{\sum G_{\text{сп}}^{\text{o}} \cdot 100}{100 - W_{\text{o}}} \quad (9.16)$$

$$G_{\text{o}} = \frac{43,25 \cdot 100}{100 - 50} = 86,5 \text{ кг}$$

Кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою – (9.9)

$$G_{\text{др.с}} = 2,0 + 3 \cdot 2,0 = 8 \text{ кг}$$

Масу води що вноситься в опару, за винятком води що вноситься в дріжджову суспензію визначаємо за формулою

$$G_{\text{в}}^{\text{o}} = G_{\text{o}} - \sum G_{\text{сир}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}}, \quad (9.17)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{o}} = 86,5 - 50 - 9 = 27,5 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою – (9.18)

$$G_{\text{в}} = 44,48 + 27,5 = 71,98 \text{ кг}$$

Таблиця 9.4 - Пофазна рецептура приготування тіста на опарі для хліба «Ситний»

Сировина	Всього,кг	В опару,кг	В тісто,кг
Борошно пш.в/г	100	50,0	50
Дріжджова суспензія	12	9	6
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Розчин цукру	6,0	-	6,0
Маргарин	2,5	-	2,5
Вода	44,48	27,5	13,98
Опара	-	-	86,5
Разом	171,11	86,5	171,11

9.2.3 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНОЇ РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ ХЛІБА «СІЧОВИЙ»

Спосіб приготування в 2 фази: рідка закваска тісто

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

Таблиця 9.5 - Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60	14,5	51,30
Борошно житнє обдирне	40	14,5	34,20
Дріжджі пресовані	0,5	75	0,125
Сіль	1,8	0	1,8
Цукор	1,5	0	1,5
Разом:	103,8		88,925

Вихід тіста обчислюємо за формулою (9.1):

$$G_m = \frac{88,925 \cdot 100}{100 - 49} = 174,36 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті обчислюємо за формулою (9.2):

$$G_e^m = 174,36 - 103,8 = 70,56 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (9.2)

$$G_{d.l} = \frac{1,8 \cdot 100}{26} = 6,92 \text{ кг}$$

Масу води, яка вноситься з розчином солі, визначаємо за формулою (9.4):

$$G_e^{p.c} = 6,92 - 1,8 = 5,12 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії знаходимо за формулою (9.5):

$$G_{dp.c} = 0,5 + 0,5 \cdot 3 = 2,00 \text{ кг.}$$

Масу води в дріжджовій суспензії обчислюємо за формулою (9.6):

$$G_e^{dp.c} = 2,00 - 0,5 = 1,5 \text{ кг.}$$

Масу розчину цукру знаходимо за формулою (9.2)

$$G_{d.o} = \frac{1,5 \cdot 100}{50} = 3 \text{ кг}$$

Масу води, яка вноситься з розчином цукру, визначаємо за формулою (9.4):

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

Маса води для замішування тіста G_e^{1m} , кг, становить (9.9)

$$G_e^m = 70,56 - 5,12 - 1,5 - 1,5 = 62,44 \text{ кг.}$$

В цьому випадку вся вода, передбачена рецептурою, вноситься під час приготування рідкої закваски: $G_e^m = G_e^z$

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою

$$G_a^z = \frac{G_a^z (100 - W_z)}{W_z - W_a} \quad (9.10)$$

$$G_a^z = \frac{62,44 \cdot (100 - 70)}{70 - 14,5} = 33,75 \text{ кг}$$

Масу закваски обчислюють за формулою

$$G_3 = G_6^3 + G_6^3$$

$$G_3 = 62,44 + 33,75 = 96,19 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

Маса стиглої закваски обчислюють за формулою

$$G_{\text{нд.}\xi} = \frac{\%G_{\text{нд.}\xi} \cdot G_{\xi}}{100} \quad (9,14)$$

Маса стиглої закваски становить за формулою (9.13):

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \cdot 96,19}{100} = 48,1 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поновлення закваски $G_6^{\text{ст.з}}$, кг, знаходять за формулою

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}}(100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (9.15)$$

Маса борошна в стиглій заквасці за формулою (3.14) становить:

$$G_6^{\text{ст.з}} = \frac{48,1(100 - 70)}{100 - 14,5} = 16,88 \text{ кг}$$

Масу води у стиглій заквасці $G_6^{\text{ст.з}}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{\text{ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_6^{\text{ст.з}}. \quad (9.16)$$

Масу води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою (7.21):

$$G_{\text{ст.з.}} = 48,1 - 16,88 = 31,22 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші $G_6^{\text{ж.с}}$ і $G_6^{\text{ж.с}}$, кг, визначають за формулами

$$G_6^{\text{ж.с}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}}; \quad (9.17)$$

$$G_6^{\text{ж.с}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з}} \quad (9.18)$$

Масу борошна та води на приготування живильної суміші розраховуємо за формулами (9.16) та (9.17):

$$G_{\text{ст.з.}} = 33,75 - 16,88 = 16,88 \text{ кг}$$

$$G_{\text{ст.з.}} = 62,44 - 31,22 = 31,22 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші

$$G_{\text{ж.с}} = 16,88 + 31,22 = 48,1 \text{ кг.}$$

Маса борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_6^{\text{т}} = 60,0 - 16,88 - 1,0 = 42,12 \text{ кг}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 9.6.

							Лист
							58
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 9.6 - Рецептúra приготування закваски, кг

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	16,88	16,88	–
Вода	31,22	31,22	–
Стигла закваска	–	–	48,1
Живильна суміш	–	–	48,1
Разом	48,1	48,1	96,2

Пофазна рецептúra приготування тіста для хліба «Січовий» на рідкій заквасці наведена в таблиці 9.7.

Таблиця 9.7 - Пофазна рецептúra приготування хліба «Січовий», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в с	60,0	33,76	40,12	2,00
Борошно житнє обдирне	40,0	—	40,00	
Дріжджова суспензія	2,0	—	2,0	
Розчин солі	6,92	—	6,92	
Розчин цукру	3,00	—	3,00	
Вода	59,09	62,44	27,87	
Закваска	—	—	96,2	
Разом	174	96,2	172	2,00

9.2.3 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНОЇ РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ БУЛОК «ЛЮБИТЕЛЬСЬКІ»

Булки готуються двофазним способом, а саме густа опара 50% і тісто.

Вологість тіста W_T розраховуємо за формулою – (9.5)

$$W_T = 41 + 0,5 = 41,5\%$$

Для розрахунку суми сухих речовин у тісті складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи в сировині.

Таблиця 9.8 - Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пш в.с.	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,3	75,0	0,325
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Цукор	3,0	0,15	3,0
Маргарин	2,0	17,0	1,66
Разом	107,8	-	91,985

Вихід тіста розраховуємо за формулою (9.6)

$$G_m = \frac{91,985 \cdot 100}{100 - 41,5} = 157,24 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті, кг, розраховуємо за формулою (9.7)

$$G_B = 157,24 - 107,8 = 49,44 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі, кг, розраховуємо за формулою (9.8)

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином солі, кг, розраховуємо за формулою (9.9)

$$G_{B^{p.c}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Кількість розчину цукру, кг, розраховуємо за формулою (9.13)

$$G_{p.ц} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6 \text{ кг}$$

Кількість води, що вноситься з розчином цукру, кг, розраховуємо за формулою (9.14)

$$G_{B^{p.ц}} = 6 - 3,0 = 3 \text{ кг}$$

Масу води, що витрачаються на приготування тіста, визначають за формулою, кг (9.15)

$$G_a^c = 49,44 - 4,27 - 3 = 42,17 \text{ кг.}$$

Таблиця 9.9 - Кількість сировини сухих речовин і вологи в сировині для опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне в/г	50	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,3	75	0,325
Разом	51,3		43,075

Масу опари визначаємо за формулою (9.27)

$$G_o = \frac{43,075 \cdot 100}{100 - 50} = 86,15 \text{ кг}$$

Загальну кількість дріжджової суспензії розраховуємо за формулою (9.10)

$$G_{др.с.} = 1,3 + 3 \cdot 1,3 = 6,9 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії визначаємо за формулою (9.11)

$$G_{B^{др.с.}} = 6,9 - 1,3 = 5,6 \text{ кг}$$

Масу води що вноситься в опару, за винятком води що вноситься в дріжджову суспензію визначаємо за формулою

$$G_B^o = G_o - \sum G_{сир} - G_{B^{др.с.}}, \quad (9.28)$$

$$G_B = 86,15 - 50 - 6,9 = 29,25 \text{ кг}$$

Загальну кількість води в тісті розраховуємо за формулою – (9.29)

$$G_B = 42,17 - 29,25 = 12,92 \text{ кг}$$

Таблиця 9.10 - Пофазна рецептура приготування тіста на опарі для булок «Любительські»

Сировина	Всього, кг	В опару, кг	В тісто, кг
Борошно пш.в/г	100	50,0	50
Дріжджова суспензія	6,9	6,9	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77
Розчин цукру	6,0	-	6,0
Маргарин	2,0	-	2,0
Вода	42,17	29,25	12,92
Опара	-	-	86,15
Разом	157,24	86,15	157,24

9.2.4 РОЗРАХУНОК ПОФАЗНОЇ РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ БУЛОК ПШОНЯНИ

Булки готуються безопарним способом

Таблиця 9.11 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне	85,0	14,5	72,68
Пшоняне борошно	15,0	14,0	12,6
Дріжджі хлібопекарські	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1,0
Цукор білий кристалічний	12,0	0,15	11,98
Масло	10,0	16,0	8,4
Всього	127,0	-	107,66

Вихід тіста розраховують за формулою(9.1)

$$G_m = \frac{107,66 \cdot 100}{100 - 39,0} = 176,49 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_{ϕ} , кг, обчислюють за формулою (9.2):

$$G_{\phi} = 176,49 - 127,0 = 49,49 \text{ кг.}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують за формулою (9.3):

$$G_{p.c} = \frac{1,00 \cdot 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

Масу води, яка вноситься у тісто з розчином солі $G_{\phi}^{p.c}$, кг, обчислюють за формулою (9.4):

$$G_{\phi}^{p.c} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг.}$$

Масу води, яка вноситься у тісто:

$$G_{\phi}^{\partial.\phi} = 49,49 - 2,85 = 46,64 \text{ кг}$$

Показники якості наведено в таблиці 9.11

						Лист
						61
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.12 - Пофазна рецептура приготування тіста для булочок

Сировина та напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне	85,0	85,0
Пшоняне борошно	15,0	15,0
Дріжджі	4,00	4,0
Розчин солі	3,85	3,85
Цукор білий кристалічний	12,0	12,0
Масло	10,0	10,0
Вода	46,64	46,64
Разом	185,94	185,94

9.3 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА

9.3.1 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА «СИТНИЙ»

Вихід хліба $V_x, \%$ визначається виходом тіста виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічними затратами та витратами і обчислюється за формулою (3.30)

$$V_x = G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}), \quad (9.30)$$

V_6 – втрати борошна до замісу напівфабрикатів

V_T – втрати борошна та тіста від початку замісу до посадки тістових заготовок у піч

$Z_{бр}$ – затрати при бродінні напівфабрикату

$Z_{обр}$ – затрати при обробленні тіста

$Z_{уп}$ – затрати при випіканні (упікання)

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

$Z_{ус}$ – затрати під час зберігання хлібу (усихання)

$V_{кр}$ – втрати хліба у вигляді крихт або лому

$V_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготування штучних виробів

$V_{бр}$ – втрати від переробки браку

Вихід тіста розраховуємо за формулою – (9.6)

$$G_m = \frac{95,82 \cdot 100}{100 - 44} = 171,11 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}, \%$, за формулою (9.31)

$$W_c = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}$$

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 6 \cdot 0 + 2,5 \cdot 22}{10 + 3 + 1,5 + 6 + 2,5} = 14,7\%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою – (9.32)

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \cdot 0,95 (G_{сум} - g_{обр}) (100 - W_{сир})}{1,96 \cdot 100 (100 - W_m)}, \quad (9.32)$$

Де $C_{сух}$ – затрати сухих речовин під час бродіння

$$Z_{бр} = \frac{3,2 \cdot 0,95 (113 - 1) (100 - 14,7)}{1,96 \cdot 100 (100 - 44)} = 2,4 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, за формулою (9.33)

$$V_6 = \frac{g_6 (100 - W_6)}{100 - W_T},$$

$$V_6 = \frac{0,03 (100 - 14,5)}{(100 - 44)} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикату до посадки в піч, за формулою

$$V_T = \frac{g_T (100 - W_{сп}^i)}{100 - W_T}, \quad (9.34)$$

$W_{сп}^i$ приймаємо 30%

$$V_T = \frac{0,05 (100 - 30)}{100 - 44} = 0,07 \text{ кг}$$

					Лист
					63
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	

Затрати борошна при оброблені тіста, за формулою

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр}(W_T - W_6)}{100 - W_T}, \quad (9.35)$$

$$Z_{обр} = \frac{1 \cdot (44 - 14,5)}{100 - 44} = 0,64 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні розраховуємо за формулою

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (9.36)$$

$$Z_{уп} = \frac{8[171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64)]}{100} = 13,4 \text{ кг}$$

Затрати в період виходу хліба з печі розраховуємо за формулою

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (9.37)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,5[171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4)]}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Затрати при зберіганні хліба(усихання), за формулою

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус}[G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (9.38)$$

$$Z_{ус} = \frac{3,5 \cdot [171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4 + 0,8)]}{100} = 5,4 \text{ кг}$$

Втрати у штучному хлібі, за формулою

$$B_{шт} = \frac{g_{шт}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100}$$

$$B_{шт} = \frac{0,4[171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4 + 0,8 + 5,4)]}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулою

$$B_{кр} = \frac{g_{кр}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100}, \quad (9.40)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02[171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4 + 0,8 + 5,4 + 0,6)]}{100}$$

$$= 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки бракованих виробів, за формулою

$$B_{бр} = \frac{g_{бр}[G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{р} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100}$$

$$B_{бр} = \frac{0,02[171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4 + 0,8 + 5,4 + 0,6 + 0,03)]}{100}$$

$$= 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба «Ситний» розраховуємо за формулою

$$B_x = G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{р} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр} + B_{бр}), \quad (9.41)$$

$$B_x = 171,11 - (0,05 + 0,07 + 2,4 + 0,64 + 13,4 + 0,8 + 5,4 + 0,6 + 0,03 + 0,03) = 147,69 \text{ кг}$$

Вихід хліба плановий – 145,5 кг

9.3.2 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ ХЛІБА «СІЧОВИЙ»

Вихід тіста розраховуємо за формулою (9.5)

						Лист
						64
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_m = \frac{87,125 \cdot 100}{100 - 49} = 170,83 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини W_{cup} , %, за формулою(9.30)

$$W_c = \frac{60 \cdot 14,5 + 40 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75,0 + 1,8 \cdot 0 + 1,5 \cdot 22}{60 + 40 + 0,5 + 1,8 + 1,5} = 14,1\%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою (9.31)

$$Z_{бр} = \frac{2,9 \cdot 0,95(103,8 - 1)(100 - 14,1)}{1,96 \cdot 100(100 - 48)} = 2,3 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, за формулою(9.32)

$$B_6 = \frac{0,03(100 - 14,5)}{100 - 48} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикату до посадки в піч , за формулою(9.33)

$$B_t = \frac{0,05(100 - 30)}{100 - 48} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, за формулою(9.34)

$$Z_{обр} = \frac{1(48 - 14,5)}{100 - 48} = 0,51 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні розраховуємо за формулою(9.35)

$$Z_{уп} = \frac{8[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3)]}{100} = 13,46 \text{ кг}$$

Затрати в період виходу хліба з печі розраховуємо за формулою(9.36)

$$Z_{укл} = \frac{0,5[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Затрати при зберіганні хліба(усихання), за формулою(9.37)

$$Z_{ус} = \frac{3[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46 + 0,7)]}{100} = 4,6 \text{ кг}$$

Втрати у штучному хлібі, за формулою(9.38)

$$B_{шт} = \frac{0,4[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46 + 0,7 + 4,6)]}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулою(9.39)

$$B_{кр} = \frac{0,02[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46 + 0,07 + 4,6 + 0,54)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки бракованих виробів, за формулою(9.40)

$$B_{бр} = \frac{0,02[170,83 - (0,05 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46 + 0,07 + 4,6 + 0,54 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба розраховуємо за формулою(9.41)

$$B_x = 170,83 - (0,04 + 0,06 + 0,51 + 2,3 + 13,46 + 0,07 + 4,6 + 0,54 + 0,03 + 0,03) = 150,19 \text{ кг}$$

Вихід хліба плановий – 149 кг

						Лист
						65
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.3.3 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ БУЛОК «ЛЮБИТЕЛЬСЬКІ»

Вихід тіста розраховуємо за формулою

$$G_m = \frac{91,985 \cdot 100}{100 - 41,5} = 157,24 \text{ кг}$$

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, %, за формулою

$$W_c = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,3 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0 + 2,0 \cdot 22 + 3,0 \cdot 0}{100 + 1,3 + 1,5 + 2 + 3} = 15,4\%$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів за формулою

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \cdot 0,95(107,8 - 1)(100 - 15,4)}{1,96 \cdot 100(100 - 41,5)} = 2,1 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замісу напівфабрикатів, за формулою

$$B_б = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста в період від замісу напівфабрикату до посадки в піч, за формулою

$$B_t = \frac{0,05(100 - 30)}{100 - 41,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, за формулою

$$Z_{обр} = \frac{1,0(42,5 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,5 \text{ кг}$$

Затрати борошна при випіканні розраховуємо за формулою(28)

$$Z_{уп} = \frac{10[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1)]}{100} = 15,45 \text{ кг}$$

Затрати в період виходу хліба з печі розраховуємо за формулою

$$Z_{укл} = \frac{0,8[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45)]}{100} = 1,1 \text{ кг}$$

Затрати при зберіганні хліба(усихання), за формулою

$$Z_{ус} = \frac{3[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45 + 1,1)]}{100} = 4,14 \text{ кг}$$

Втрати у штучному хлібі, за формулою

$$B_{шт} = \frac{0,4[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45 + 1,1 + 4,14)]}{100} = 0,5 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулою

$$B_{кр} = \frac{0,03[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45 + 1,1 + 4,14 + 0,5)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки бракованих виробів, за формулою

$$B_{бр} = \frac{0,02[157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45 + 1,1 + 4,14 + 0,5 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід булок розраховуємо за формулою

$$B_x = 157,24 - (0,09 + 0,06 + 0,5 + 2,1 + 15,45 + 1,1 + 4,14 + 0,5 + 0,04 + 0,03) = 132,23 \text{ кг}$$

Вихід хліба плановий – 130,5 кг

						Лист
						66
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.3.4 РОЗРАХУНОК ВИХОДУ БУЛОК ПШОНЯНИХ

Середньозважену вологість сировини $W_{сир}$, %, обчислюємо за формулою (9.26)

$$W_{сир} = \frac{(85 \times 14,5 + 15 \times 14,0 + 4 \times 75,0 + 1,0 \times 0,0 + 10,0 \times 16,0 + 12 \times 0,15)}{127} = 14,9 \%$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, обчислюємо за формулою (9.27)

$$B_{\delta} = 0,03 \frac{100 - 14,5}{100 - 42,1} = 0,04 \%$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг, обчислюємо за формулою (9.28)

$$B_m = 0,05 \frac{100 - 30}{100 - 42,1} = 0,06 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, обчислюємо за формулою (9.29)

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,96 \times (127,0 - 0,8) \times (100 - 14,9)}{1,96 \times (100 - 42,1) \times 100} = 2,3 \%$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, обчислюємо за формулою (9.30)

$$Z_{обр} = 0,8 \frac{42,1 - 14,5}{100 - 42,1} = 0,39 \%$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, обчислюємо за формулою (9.31)

$$Z_{уп} = 14 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,39)]}{100} = 24,3 \%$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, обчислюємо за формулою (9.32)

$$Z_{укл} = 0,7 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,39 + 24,3)]}{100} = 1,05 \%$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, обчислюємо за формулою (9.33)

$$Z_{ус} = 5 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 0,39 + 2,3 + 24,3 + 1,05)]}{100} = 7,03 \%$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, обчислюємо за формулою (9.34)

$$B_{кр} = 0,02 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,39 + 24,3 + 1,05 + 7,03)]}{100} = 0,03 \%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, обчислюємо за формулою (7.35)

$$B_{шт} = 0,5 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,39 + 24,3 + 1,05 + 7,03 + 0,03)]}{100} = 0,71 \%$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, обчислюємо за формулою (9.36)

$$B_{бр} = 0,02 \frac{[176,49 - (0,04 + 0,06 + 2,3 + 0,39 + 24,3 + 1,05 + 7,03 + 0,03 + 0,71)]}{100} = 0,03 \%$$

Вихід виробів, B_x , кг, обчислюємо за формулою (9.38)

$$B_x = 176,49 - 35,912 = 140,6 \%$$

						Лист
						67
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.13 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Ситний»	171,11	147,69	145,5
Хліб «Січовий»	171,83	150,19	149
Булки «Любительські»	157,24	132,23	130,5
Булочки пшоняні	176,49	140,60	-

9.4 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧИХ РЕЦЕПТУР І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

9.4.1 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ РЕЦЕПТУРИ І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ДЛЯ ХЛІБА «СІЧОВИЙ»

Хліб «Січковий» готується безперервним способом. У цьому разі необхідно визначити витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{B_x}, \quad (9.42)$$

де $P_{год}$ — годинна продуктивність печі кг/год; B_x — плановий вихід хліба

$$G_{\sigma}^{год} = \frac{621,82 \cdot 100}{149} = 411,29 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу (9.43)

$$K_{xв} = \frac{G_{\sigma}^{год}}{100 \cdot 60},$$

$$K_{xв} = \frac{411,29}{100 \cdot 60} = 0,068548$$

Закваска готується порційним способом в ХЗМ-300, в такому випадку коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховуємо за формулою (9.44)

$$K_{закв} = \frac{G_{закв}}{G_{закв}^1},$$

$$K_{закв} = \frac{210}{96,2} = 2,18295 \quad 2,18295$$

Таблиця 9.14 - Виробнича рецептура приготування хліба «Січковий»

Сировина і напівфабрикати	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно пшеничне в с	73,69	2,89	0,14
Борошно житнє обдирне	-	2,74	
Дріжджова суспензія	-	0,14	
Розчин солі	-	0,47	
Розчин цукру	-	0,21	
Вода	136,30	1,91	
Закваска	-	3,30	
Разом	209,99	11,66	0,14

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою(7.35)

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\sigma}^{нф} \cdot c_{\sigma} (t_{нф} - t_{\sigma})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (9.35)$$

де $t_{нф}$, t_{σ} — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_{σ} , c_e — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\sigma} = 1,257$, $c_e = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени — 2° С, взимку — 3° С).

Закваска:

$$t_B^{\text{закв}} = 26 + \frac{73,69 \cdot 1,257(26 - 12)}{136,30 \cdot 4,19} + 2 = 30,27^\circ\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою(9.36)

$$c_{нф} = \frac{G_{\text{б}}^{нф} \cdot c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{нф} \cdot c_{\text{в}}}{G_{нф}}, \quad (7.36)$$

де $G_{\text{б}}^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_{\text{в}}^{нф}$ — кількість води, внесеної в закваску, кг; $G_{нф}$ — кількість закваски, кг; $c_{\text{б}}$ і $c_{\text{в}}$ — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{\text{закв}} = \frac{2,98 \cdot 1,257 + 1,91 \cdot 4,19}{209,99} = 0,056 \text{кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою(40)

$$t_{\text{в}}^T = t_T + \frac{G_{\text{б}}^m \cdot c_{\text{б}} (t_m - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_{\text{в}}^{нф} \cdot c_{\text{в}}}, \quad (9.37)$$

де t_T — задана температура тіста, °С; $G_{\text{б}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг; $t_{\text{б}}$ — температура борошна, °С; $c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, $G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг; $t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_{\text{в}}^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (7.41)

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{yn})(100 - G_{yc})}, \quad (9.38)$$

де $G_{хл}$ — маса готового виробу, кг; G_{yn} — упікання, %; G_{yc} — усихання, %.

$$n_{шм}^T = \frac{1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 3)} = 1,21 \text{кг}$$

Таблиця 9.15 - Технологічний режим приготування хліба «Січовий»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° С	65	29
Кінцева кислотність	град	10	10
Вологість	%	70	49
Тривалість бродіння	хв	210-270	90-120

Продовження таблиці 9.15 - Технологічний режим приготування хліба «Січковий»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Маса шматків тіста	кг	1,21
Тривалість вистоювання	хв	40-60
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85
Тривалість випікання	хв	55
Температура пекарної камери	° С	160-220

9.4.2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ПРИГОТУВАННЯ ХЛІБА «СИТНИЙ»

Хліб «Ситний» готується безперервним способом. У цьому разі необхідно визначити витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{486 \cdot 100}{145,5} = 334,02 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу (9.38)

$$K_{\text{хв}} = \frac{334,02}{100 \cdot 60} = 0,05567$$

Таблиця 9.16 - Виробнича рецептура приготування хліба «Ситний»

Сировина	В опару, кг/хв	В тісто, кг/хв
Борошно пш.в/г	2,78	2,78
Дріжджова суспензія	0,50	0,33
Сольовий розчин	-	0,32
Розчин цукру	-	0,33
Маргарин	-	0,14
Вода	1,53	0,78
Опара	-	4,82
Разом	4,81	8,88

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_6^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою(9.39)

$$t_B^0 = 26 + \frac{2,78 \cdot 1,257(26-12)}{1,53 \cdot 4,19} + 2 = 37^\circ\text{C},$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою(9.39)

$$c_{\text{нф}} = \frac{2,78 \cdot 1,257 + 0,78 \cdot 4,19}{4,81} = 1.41 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води для замішування тіста t_6^{T} , °С, обчислюють за формулою-(9.40)

$$t_B^{\text{T}} = 27 + \frac{2,78 \cdot 1,257(26-12)}{0,78 \cdot 4,19} + \frac{2,78 \cdot 1,98(26-26)}{1,53 \cdot 4,19} + 2 = 38.3^\circ\text{C},$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (9.41)

$$n_{\text{шм}}^{\text{T}} = \frac{0.8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8)(100 - 3)} = 0.9 \text{ кг}$$

Таблиця 9.17 - Технологічний режим приготування хліба «Ситний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	° С	26	27
Кінцева кислотність	град	3	2,5
Вологість	%	45,0	44,0
Тривалість бродіння	хв	210-270	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,9
Тривалість вистоювання	хв	-	40-60
Температура у вистійній шафі	° С		35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-85
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	° С		160-220

9.4.3 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ПРИГОТУВАННЯ БУЛОЧКИ «ЛЮБИТЕЛЬСЬКІ»

Булочки «Любительські» готується безперервним способом. У цьому разі необхідно визначити витрати борошна за годину при роботі однієї печі за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{372,6 \cdot 100}{130,5} = 285,52 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу (9.38)

$$K_{\text{хв}} = \frac{285,52}{100 \cdot 60} = 0,04758$$

Таблиця 9.18 - Виробнича рецептура приготування булок «Любительські»

Сировина	В опару, кг/хв	В тісто, кг/хв
Борошно пш.в/г	2,38	2,38
Дріжджова суспензія	0,33	0,00
Сольовий розчин	0,00	0,27
Розчин цукру	0,00	0,29
Маргарин	0,00	0,10
Вода	1,39	0,61
Опара	0,00	4,10
Разом	4,10	7,75

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою(9.39)

$$t_B^0 = 26 + \frac{2,38 \cdot 1,257(26-12)}{1,39 \cdot 4,19} + 2 = 37^\circ\text{C},$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою(9.39)

						Лист
						72
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$c_{\text{нф}} = \frac{2.38 \cdot 1,257 + 1.39 \cdot 4,19}{4,10} = 2,15 \text{кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою-(9.40)

$$t_{\text{в}}^T = 27 + \frac{2.38 \cdot 1,257(26-12)}{1.39 \cdot 4,19} + \frac{2.38 \cdot 1,98(26-26)}{1,395 \cdot 4,19} + 2 = 38.5^{\circ}\text{C},$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання (9.41)

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0.3 \cdot 100 \cdot 100}{(100-10)(100-3)} = 0.34 \text{кг},$$

Таблиця 9.19 - Технологічний режим приготування булок «Любительські»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	° С	26	27
Кінцева кислотність	град	3	2,5
Вологість	%	41,5	41,0
Тривалість бродіння	хв	210-270	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,34
Тривалість вистоювання	хв	-	40-60
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-85
Тривалість випікання	хв	-	22
Температура пекарної камери	° С	-	160-200

9.4.4 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ ПРИГОТУВАННЯ БУЛОЧКИ ПШОНЯНИХ

При порційному приготуванні тіста коефіцієнт перерахунку обчислюється залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$E_T = \frac{I_T \times V_d}{100}; \quad (9.45)$$

де I_T - кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі;

V_d - геометричний об'єм діжі.

$$E_T = \frac{30 \times 300}{100} = 90$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою

$$K_{\text{діж}} = \frac{90}{100} = 0.9$$

Таблиця 9.20 - Виробнича рецептура приготування тіста для булочки

Сировина та напівфабрикати	Тісто
Борошно пшеничне	76,5
Пшоняне борошно	13,5
Дріжджі пресовані	3,6
Розчин солі	3,47
Цукор білий кристалічний	10,8
Масло	9,0
Вода	51,82
Разом	167,35

Таблиця 9.21 - Технологічний режим приготування булочки

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	29-30
Кінцева кислотність	град	2,0-2,5
Вологість	%	42,5
Тривалість бродіння	хв	20-30
Маса шматків тіста	кг	0,13
Тривалість вистоювання	хв	25-45
Температура у вистійній шафі	°C	35-37
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	хв	20
Температура пекарної камери	°C	160-180

Температуру води на замішування тіста $t_e^{нф}$, °C, розраховують за формулою (9.41) :

$$t_e^{нф} = 29 + \frac{76,5 \cdot 1,257(29 - 20)}{50,48 \cdot 4,19} + 1 = 34,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою (9.42):

$$c_{нф} = \frac{59,16 \cdot 1,257 + 120,63 \cdot 4,19}{240} = 2,42$$

У таблицю технологічних режимів вносять розрахункову величину маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання, яку визначають за формулою (9.44)

$$n_{шм}^m = \frac{0,1 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 14,0)(100 - 5)} = 0,13 \text{ кг}$$

9.5 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ТА ЗАПАСІВ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ

9.5.1 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ ДЛЯ ХЛІБА «СІЧОВИЙ»

Для розрахунку необхідні такі дані:

годинна продуктивність печі $P_{\text{год}} = 621,82$ кг/год

плановий вихід хліба, $V_x = 149$ %

Розраховують годинні витрати борошна, по сортах G_{σ}^c , кг/год, за формулою (9.42)

$$G_{\sigma}^c = \frac{P_{\text{год}} \cdot G_{\sigma}^c}{V_x} \quad (9.42)$$

Де G_{σ}^c – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %

Добову витрату борошна $G_{\sigma}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо (7.43)

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = G_{\sigma}^{\text{год}} \cdot 23 \quad (9.43)$$

Для борошна пшеничного II сорту

$$G_{\sigma}^{\text{пш}} = \frac{621,82 \cdot 60}{149} = 250,40 \text{ кг}$$

Добові

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = 250,40 \cdot 23 = 5,759,2 \text{ кг}$$

Для житнього обдирного

$$G_{\sigma}^{\text{пш}} = \frac{621,82 \cdot 40}{149} = 166,93 \text{ кг}$$

Добові

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = 166,93 \cdot 23 = 3839,39 \text{ кг}$$

Загальна маса борошна на виробництво становитиме:

$$G_{\sigma}^{\text{доб}} = 5789,2 + 3839,39 = 9628,59$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів (9.44)

$$q_c = \frac{G_{\sigma}^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (9.44)$$

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

Витрати дріжджів за добу

$$q_c = \frac{9628,59 \cdot 0,5}{100} = 48,14 \text{ кг}$$

Витрати солі

$$q_{\text{др}} = \frac{9628,59 \cdot 1,8}{100} = 173,32 \text{ кг}$$

Витрати цукру

$$q_{\text{сол}} = \frac{9628,59 \cdot 1,5}{100} = 144,43 \text{ кг}$$

						Лист
						75
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

9.5.2 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ ДЛЯ ХЛІБА «СИТНИЙ»

Для розрахунку необхідні такі дані:

годинна продуктивність печі $P_{\text{год}} = 486$ кг/год

плановий вихід хліба, $V_x = 145,5$ %

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год, за формулою (9.35)

Пшеничного вищого сорту

$$G_{\text{б}} = \frac{486 \cdot 100}{145,5} = 334,02 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо (9.43)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 334,02 \cdot 23 = 7682,46 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів (9.44)

Витрати дріжджів

$$q_{\text{др}} = \frac{7682,46 \cdot 3,0}{100} = 230,47 \text{ кг}$$

Витрати солі кухонної

$$q_c = \frac{7682,46 \cdot 1,5}{100} = 115,24 \text{ кг}$$

Витрати цукру

$$q_o = \frac{7682,46 \cdot 6,0}{100} = 460,95 \text{ кг}$$

Витрати маргарину

$$q_c = \frac{7682,46 \cdot 2,5}{100} = 192,06 \text{ кг}$$

9.5.3 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ ДЛЯ БУЛОК «ЛЮБИТЕЛЬСЬКИХ»

Для розрахунку необхідні такі дані:

годинна продуктивність печі $P_{\text{год}} = 677,45$ кг/год

плановий вихід хліба, $V_x = 130,5$ %.

Розраховують годинні витрати борошна, $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг/год, за формулою (9.45)

$$G_{\text{б}} = \frac{677,45 \cdot 100}{130,5} = 519,12 \text{ кг}$$

Добову витрату борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо (9.43)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 519,12 \cdot 23 = 11939,76 \text{ кг}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , т, по сортах виробів (9.44)

Витрати дріжджів

$$q_{\text{др}} = \frac{11939,76 \cdot 1,3}{100} = 155,22 \text{ кг}$$

Витрати солі кухонної

$$q_c = \frac{11939,76 \cdot 1,5}{100} = 179,1 \text{ кг}$$

Витрати цукор

$$q_{\text{ц}} = \frac{11939,76 \cdot 3,0}{100} = 358,2 \text{ кг}$$

						Лист
						76
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати маргарин

$$q_m = \frac{11939,76 \cdot 2,0}{100} = 238,8 \text{ кг}$$

9.5.4 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ ДЛЯ ПШОНЯНИХ БУЛОЧОК

Для розрахунку необхідні такі дані:

годинна продуктивність печі $P_{\text{год}} = 108,0$ кг/год

плановий вихід хліба, $V_x = 140,6$ %

Добові витрати сировини на виробництво булочки масою 0,1 кг:

Витрата борошна пшеничного за годину розраховується за формулою (9.45):

$$G_b^{\text{год}} = 108 \cdot 85 / 140,6 = 65,3 \text{ кг/год}$$

Витрата пшонаного борошна за годину розраховується за формулою (9.45):

$$G_b^{\text{год}} = 108 \cdot 15 / 140,6 = 11,52 \text{ кг/год}$$

Витрата борошна за добу (9.41):

$$G_b^{\text{доб}} (65,3 + 11,52) \cdot 23 / 1000 = 1,77 \text{ т/доба};$$

Дріжджі пресовані розраховуються за формулою (9.45):

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 1,77 \cdot 4,0 / 100 = 0,07 \text{ т}$$

Сіль розраховується за формулою (9.45):

$$G_c^{\text{доб}} = 1,77 \cdot 1,0 / 100 = 0,02 \text{ т}$$

Цукор білий кристалічний розраховується за формулою (9.45):

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = 1,77 \cdot 12,0 / 100 = 0,21 \text{ т}$$

Масло розраховується за формулою (9.45):

$$G_m^{\text{доб}} = 1,77 \cdot 10,0 / 100 = 0,17 \text{ т}$$

Таблиця 9.22 - Добові витрати сировини, т

Вироби		Хліб «Січовий»		Хліб «Ситний»	Булки «Любительські»	Булочки пшонані	
		Пшеничне в. с.	Житнє обдирне	Пшеничне в/с	Пшеничне в/с	Пшеничне в/с	Пшонане борошно
Добові витрати борошна, т		5,759	3,839	7,682	11,939	0,06	0,01
Сіль	Витрати до маси борошна $S_c, \%$	1,0		1,5	1,3	1,0	
	Добові витрати, т	0,173		0,115	0,179	0,02	
Дріжджі	Витрати до маси борошна $S_c, \%$	0,5		2,0	1,5	4,0	
	Добові витрати, т	0,048		0,230	0,155	0,07	
Цукор	Витрати до маси борошна $S_c, \%$	1,5		6,0	3,0	12,0	
	Добові витрати, т	0,144		0,461	0,358	0,21	

Продовження таблиця 9.22 - Добові витрати сировини,т

Маргарин	Витрати до маси борошна Сс,%	-	2,5	2	-
	Добові витрати, т	-	0,192	0,239	-
Масло	Витрати до маси борошна Сс,%	-	-	-	10,0
	Добові витрати, т	-	-	-	0,17

9.6 РОЗРАХУНОК ВИТРАТ І ЗАПАСІВ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (9.46)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Для хліба Ситний

$$N = \frac{11178}{0,8} = 13973 \text{ шт}$$

Для хліба «Січковий»

$$N = \frac{14301,86}{1,0} = 14302 \text{ шт}$$

Для булочки «Любительські»

$$N = \frac{15581,35}{0,3} = 51938 \text{ шт}$$

Для булочки пшонаної

$$N = \frac{1242}{0,1} = 12420 \text{ шт}$$

Отже, необхідна загальна кількість пакетів $13973+14302+51938+12420=92633$ шт

						Лист
						78
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

10 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ

Норми проектування для всіх видів сировини передбачають відповідні терміни зберігання, запаси сировини та площі зберігання.

Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складають таблицю (табл.10.1).

Таблиця 10.1 Запас сировини для виробництва виробів за завданням

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, Діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне в/с	25,44	в силосах	90	3	76,32
Борошно житнє обдирне	3,839	в силосах	90	3	11,517
Пшоняне борошно	0,01	в мішках	90	3	0,03
Дріжджі	0,503	в ящиках на піддонах	12	3	1,509
Сіль	0,487	в мішках	90	15	7,305
Цукор	1,133	У бочках	90	15	16,995
Маргарин	0,431	в ящиках на піддонах	15	5	2,155
Масло	0,17	в ящиках на піддонах	15	5	0,85

Для зберігання сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин тощо) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м² (10.1)

$$F_c = \frac{G_{зан}}{q_{сер}}, \quad (10.1)$$

де $G_{зан}$ – запас сировини, що зберігається, кг, $q_{сер}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м²

$$F_{др} = \frac{1509}{250} = 6,04 м^2$$

$$F_c = \frac{7305}{800} = 9,13 м^2$$

$$F_{ц} = \frac{16995}{800} = 21,2 м^2$$

$$F_{м} = \frac{2155}{800} = 2,69 м^2$$

$$F_{мас} = \frac{85}{800} = 0,12 м^2$$

Необхідна площа холодильної камери становить:

$$6,04 + 2,69 + 0,12 = 8,85 м^2$$

Розраховуємо загальну площу складу та холодильних камер

$$F_{заг} = 30,33 + 8,85 = 39,18 м^2$$

						Лист
						80
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

11 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою - (11.1)

$$N_{л}^{2} = \frac{P_{год}}{n \cdot g_{в}} \quad (11.1)$$

для хліба «Ситний»

$$N_{л}^{Г} = \frac{486,0}{16 \cdot 0,8} = 37,97 \approx 38 \text{шт}$$

Для хліба «Січковий»

$$N_{л}^{Г} = \frac{621,82}{16 \cdot 1,0} = 38,86 \approx 39 \text{шт}$$

Для булок «Любительський»

$$N_{л}^{Г} = \frac{372,6}{16 \cdot 0,2} = 116,44 \approx 117 \text{шт}$$

Для булок пшонаєних

$$N_{л}^{2од} \leftrightarrow = \frac{108}{20 \times 0,1} = 54 \text{шт.}$$

Кількість ваєонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів (11.2)

$$N_{2од} = \frac{N_{л}^{2}}{N_{л}}, \quad (11.2)$$

для хліба «Ситний»

$$N_{год} = \frac{38}{8} = 4,75 \approx 5 \text{шт}$$

Для хліба «Січковий»

$$N_{год} = \frac{39}{8} = 4,88 \approx 5 \text{шт}$$

Для булок «Любительський»

$$N_{год} = \frac{117}{8} = 14,6 \approx 15 \text{шт}$$

Для булок пшонаєних

$$N_{2од} = \frac{54}{8} = 6,75 = 7 \text{шт.}$$

Ритм заповнення ваєонеток (контейнерів), хв - (11.3)

$$R = \frac{60}{N_{2од}}, \quad (11.3)$$

для хліба «Ситний»

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{хв}$$

						Лист
						81
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для хліба «Січовий»

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

Для булок «Любительський»

$$R = \frac{60}{15} = 4 \text{ хв}$$

Для булок пшоняних

$$R = \frac{60}{7} = 9 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів(9.3)

$$N_{зб} = N_{зод} \cdot \tau_{зб} \quad , \quad (9.3)$$

для хліба «Ситний»

$$N_{зб} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ шт}$$

Для хліба «Січовий»

$$N_{зб} = 5 \cdot 8 = 40 \text{ шт}$$

Для булок «Любительський»

$$N_{зб} = 15 \cdot 8 = 120 \text{ шт}$$

Для булок пшоняних

$$N_{зб} = 7 \cdot 8 = 56 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{заг} = 40 + 40 + 120 + 56 = 256 \text{ шт} .$$

12 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

12.1 РОЗРАХУНОК МІСТКОСТЕЙ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ СИРОВИНИ

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна N_c , шт, розраховують за формулою (12.1)

$$N = \frac{G_{\delta}^{\text{доб}} \cdot \tau_3}{V_{\delta}}, \quad (12.1)$$

де $G_{\delta}^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т; V_{δ} — ємкість одного бункера, т; τ_3 — норма запасу борошна

$$N_{\text{вс}} = \frac{25,44}{30} = 0,85 \approx 1 \text{шт}$$
$$N_{\text{ж.об}} = \frac{3,839}{30} = 0,13 \text{шт} \approx 1 \text{шт}$$

Розрахункове значення кількості силосів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний.

Приймаємо 3 силосів ХЕ-160, ємністю 30 тонн

Транспортування борошна від автоборошновозов до силосів у борошняному складі, від силосів до просіювачів, від просіювачів до виробничих бункерів здійснюють за допомогою аерозольтранспорту.

Для виробництва хлібобулочних виробів на великих підприємствах таку сировину, як сіль, цукор, жир, дріжджовий концентрат тощо, зберігають у рідкому (розчиненому стані).

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначають за формулою(12.2)

$$V = \frac{G_{\text{зан}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho} \quad (12.2)$$

де $G_{\text{зан}}$ — запас солі (цукру), кг; K — коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$); c — концентрація розчину солі, кг на 100 кг розчину; ρ — густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

Солі

$$V_c = \frac{7305 \cdot 100 \cdot 12}{26 \cdot 1,2} = 28,1 \text{дм}^3$$

Кількість місткостей розраховуємо за формулою (12.3)

$$N = \frac{V_{\text{сп}}}{V_{\text{м}}}, \quad (12.3)$$
$$N = \frac{28,1}{1000} = 0,03 \text{шт.}$$

						Лист
						83
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукру

$$V_{ц} = \frac{26995 \cdot 100 \cdot 12}{50 \cdot 1,2} = 53,9 \text{ м}^3$$

Кількість місткостей розраховуємо за формулою (12.4)

$$N = \frac{V_{cp}}{V_M}, (12.4)$$

$$N = \frac{53,9}{5000} = 0,02 \text{ шт.}$$

12.2 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СИЛОСНО-ПРОСІЮВАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ РОЗЧИНІВ

Для виробництва хліба «Січовий»: на приготування закваски – для житнього борошна, на приготування тіста з пшеничного вищого сорту та житнього обдирного борошна.

Необхідний об'єм виробничих силосів розраховуємо за формулою (12.5)

$$V = \frac{G_{\sigma}^{год} \cdot \tau}{\rho_{\sigma}}, (12.5)$$

Де $G_{\sigma}^{год}$ – витрати борошна за годину для приготування напівфабрикату, т/год; τ – запас борошна в силосі, год ($\tau \geq 2$); ρ_{σ} – об'ємна маса борошна т/м³

$$V_{закв} = \frac{73,69 \cdot 2}{0,3} = 492 \text{ м}^3$$

Кількість виробничих силосів розраховуємо за формулою (12.6)

$$N_{в.с.} = \frac{V_{в.с.}}{V_c}, (12.6)$$

$$N_{в.с.}^{закв} = \frac{492}{700} = 0,7 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$V_{місто} = \frac{2,74 \cdot 2}{0,3} = 18,27 \text{ м}^3$$

$$V_{місто} = \frac{2,89 \cdot 2}{0,3} = 19,27 \text{ м}^3$$

$$N_{в.с.}^{місто} = \frac{19,27}{400} = 0,05 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{в.с.}^{місто} = \frac{18,27}{400} = 0,05 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для виробництва хліба «Ситний»: на приготування опари – для 1 сорту на приготування тіста – для 1 сорту

$$V = \frac{2,78 \cdot 2}{0,5} = 11,12 \text{ м}^3$$

$$N_{в.с.} = \frac{11,12}{400} = 0,03 \text{ приймаємо } 1 + 1 = 2 \text{ шт}$$

						Лист
						84
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виробництва булок «Любительських»: на приготування тіста – для 1 сорту.

$$V = \frac{2,38 \cdot 2}{0,5} = 9,52 \text{ м}^3$$

$$N_{в.с.} = \frac{9,52}{400} = 0,02 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для виробництва булочок пшонаєних на приготування тіста – для 1 сорту.

$$V = \frac{76,5 \cdot 2}{0,5} = 306,0 \text{ м}^3$$

$$N_{в.с.} = \frac{306}{400} = 0,8 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Загальна кількість виробничих силосів за точками подачі становить бшт + 1 запасний

Використовуємо виробничі силосі ХЕ – 112

Загальна кількість силосів: 7 шт.

РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ СИЛОСНО-ПРОСІЮВАЛЬНОГО ВІДДІЛЕННЯ

Для розрахунку загальної кількості борошняних ліній підсумовують кількість борошна за сортами: вищий і перший, другий, обдирне та окремо обойні сорти борошна.

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна(12.7)

$$N_{б.л} = \frac{\sum G_{б}^{год}}{Q_{б.л}^{год}}, \text{ шт, (12.7)}$$

де $G_{б}^{год}$ – годинні витрати борошна одного сорту по хлібозаводу, т/год;
 $Q_{б.л}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача).

$$N_{б.ж} = \frac{0,369}{4,5} = 1 \text{ шт}$$

$$N_{б.пш.вс} = \frac{1,11}{4,5} = 0,3 \approx 1 \text{ шт}$$

$$N_{б.} = 4 \text{ шт}$$

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу(12.7)

$$t_z = \frac{V \cdot \rho_{б} \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, \text{ хв. , (12.7)}$$

Де $\rho_{б}$ – густина кожного виду борошна, т/м³

$Q_{б.л.}^{год}$ – година продуктивність просіювача т/год,

$$t_z^{б.в.с} = \frac{1 \cdot 0,49 \cdot 60}{4,5} = 6,5 \text{ хв.}$$

$$t_z^{б.ж} = \frac{1 \cdot 0,3 \cdot 60}{4,5} = 4 \text{ хв}$$

						Лист
						85
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Main content area of the page, currently blank.

						Лист
						86
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12.3 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЦЕХУ РІДКИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Об'єм ємкості для бродіння закваски за формулою(12.8)

$$V_{закв} = \frac{G_{хв} T (1 + \chi) K \cdot 60}{\rho}, \quad (12.8)$$

$$V_{закв} = \frac{2,8 \cdot 1(1 + 0,5)2 \cdot 60}{0,9} = 560 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання закваски за формулою – (12.9)

$$N = \frac{V_{закв}}{V} \quad (12.9)$$

$$N = \frac{560}{600} = 1 \text{ шт}$$

Приймаємо дві ємкості для бродіння рідкої закваски об'ємом на 500л і одну запасну

Маса напівфабрикату в одній ємкості, кг (12.10)

$$G_{н.ф.}^1 = G_{хв} \cdot 60 \cdot \tau_{бр.} / N_{н.ф.} \quad (12.10)$$

$$G_{н.ф.}^1 = 2,8 \cdot 60 \cdot 4 / 3 = 224 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї ємкості, шт: -(10.11)

$$N_{зам} = G_{н.ф.}^1 / V_{роб} \cdot \rho \cdot k \quad (12.11)$$

Де $G_{н.ф.}^1$ – маса н/ф в одній ємкості, кг;

$V_{роб}$ – робочий об'єм для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймають на 20 – 30 % меншим за геометричний об'єм;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, дм/м³;

k – коефіцієнт, який враховує робочий об'єм заварювальної машини.

$$N_{зам} = 224 / 200 \cdot 1,05 = 1,18 = 2 \text{ шт}$$

Ритм заповнення (вивільнення) ємкості для бродіння закваски

$$r_0 = T / N_{зам} \quad (12.12)$$

$$r = 60 \cdot 4,0 / 2 = 120 \text{ хв}$$

Ритм замішування, хв

$$r = r_0 / N_{зам} \quad (10.13)$$

$$r = 120 / 2 = 60 \text{ хв}$$

отриманий ритм не менше допустимого(20хв), тому однієї машини ХЗМ-600 буде достатньо.

						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		87

12.4 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЗМІШУВАННЯ І БРОДІННЯ ГУСТИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин

Густу опару (закваску) і тісто готують у тістомісильних машинах безперервної або періодичної дії. Ці густі напівфабрикати бродять у спеціальних агрегатах для бродіння або діжах

Продуктивність тістомісильної машини “Х-12” для замішування тіста для *хліба ситного*

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, розраховуємо за формулою

$$P_M = g_{\text{нф}} \cdot K_3, \quad (12.15)$$

Де K_3 – коефіцієнт який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення (1,06 – 1,08)

$$P_M = 4,82 \cdot 1,08 = 5,21 \text{ кг/хв}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою :

$$V = \frac{G_6 \cdot \tau \cdot 100}{q} \quad (12.16)$$

Де G_6 – витрати борошна за хвилину; τ – тривалість бродіння; q – норма завантаження борошна на 100дм³ об'єму корита, кг

$$V = \frac{2,78 \cdot 60 \cdot 100}{32} = 521,25 \text{ дм}^3$$

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії Х - 12, для замішування тіста для хліба Ситного розраховуємо за формулою - (12.17):

$$P_M = 8,88 \cdot 1,08 = 9,59 \text{ кг/хв}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою - (12.16):

$$V = \frac{2,78 \cdot 60 \cdot 100}{38} = 438,95 \text{ дм}^3$$

Продуктивність тістомісильної машини “Х-12” для замішування тіста *булок «Любительських»*

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії Х-12, розраховуємо за формулою - (12.17):

$$P_M = 4,10 \cdot 1,08 = 4,43 \text{ кг/хв}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою - (12.17):

$$V = \frac{2,38 \cdot 60 \cdot 100}{32} = 446,25 \text{ дм}^3$$

Необхідну продуктивність місильної машини безперервної дії Х - 12, для замішування тіста булок «Любительських» розраховуємо за формулою - (12.17):

$$P_M = 7,75 \cdot 1,08 = 8,37 \text{ кг/хв}$$

Об'єм місткості для бродіння тіста розраховуємо за формулою - (12.16):

$$V = \frac{2,38 \cdot 60 \cdot 100}{38} = 375,79 \text{ дм}^3$$

						Лист
						88
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії для замішування тіста для булочки пшоняної

Для тіста

Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста G_o^{zod} , які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста

$$G_o^d = \frac{q \cdot V_d}{100} \text{ кг}, \quad (12.18)$$

де q – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі, кг;

V_d – геометрична ємкість діжі, дм³.

$$\text{Тісто } G_o^d = \frac{30 * 200}{100} = 60 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж

$$D_{zod} = \frac{G_o^{zod}}{G_o^d}, \quad (12.19)$$

$$D_{zod} = \frac{63,1}{60} = 1,05$$

Ритм замішування

$$r = \frac{60}{D_{zod}}, \text{ хв.} \quad (12.20)$$

$$r = \frac{60}{1,05} = 57 \text{ хв.}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння тіста

$$D_o = \frac{D_{zod} \cdot \tau_o}{60}, \quad (12.21)$$

$$D_o = \frac{1,05 * 60}{60} = 1,05 = 2 \text{ шт}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом)

$$D_d = \frac{D_{zod} \cdot \tau_d}{60}, \quad (10.22)$$

де τ_o , τ_m – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; τ_d — зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_d = \frac{1,05 * 10}{60} = 0,18 = 1 \text{ шт}$$

Сумарна кількість діж

$$D = D_m + D_d, \text{ шт.} \quad (12.23)$$

$$D = 2 + 1 = 3 \text{ шт}$$

До загальної кількості діж додаємо 15% запасних $D = 3 + 1 = 4$ шт.

						Лист
						89
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

12.5 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОБРОБЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою-(12.24)

$$N_o = \frac{P_{год}}{60 \cdot g_{\epsilon}}, \quad (12.24)$$

Для хліба «Ситний»

$$N_{\partial} = \frac{486}{60 \cdot 0,8} = 10 \text{ шт/хв}$$

Для хліба «Січковий»

$$N_{\partial} = \frac{621,82}{60 \cdot 1,0} = 10 \text{ шт/хв}$$

Для булок «Любительських»

$$N_{\partial} = \frac{372,6}{60 \cdot 0,2} = 31 \text{ шт/хв}$$

Для булочки пшоняної

$$N_{\partial} = \frac{108}{6 \times 0,1} = 18 \text{ шт.},$$

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою - (10.25)

$$N = \frac{N_{\partial} \cdot \chi}{n_{\partial}}, \quad (12.25)$$

де n_{∂} – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину; χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

На лінії по виробництві хліба «Ситний» установимо тістоподільник «Восход-ТД-2» призначений для поділу на шматки масою 0,45- 1,0 кг тіста житнього-пшеничного і пшеничного борошна вологістю 40-54% (продуктивність – 18-42 шт/хв.)

$$N = \frac{10 \cdot 1,05}{30} = 0,35 \approx 1 \text{ шт}$$

На лініях по виробництву хліба «Січковий» установимо тістоподільну машину Кузбасс-68-2М призначені для поділу тіста пшеничного та житнього борошна на шматки масою 0,4-1,4кг (продуктивність – 35-96 шт/хв)

$$N = \frac{10 \cdot 1,05}{60} = 0,175 \approx 1 \text{ шт}$$

						Лист
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		90

На лініях по виробництву булок «Любительських» установимо тістоподільну машину КТМ—90 призначені для поділу тіста пшеничного на шматки масою 0,10-0,45кг (продуктивність – 100 шт/хв)

$$N = \frac{31 \cdot 1,05}{100} = 0,36 \approx 1 \text{ шт}$$

На лініях по виробництву булок пшоняних установимо тістоподільну машину Куткау призначені для поділу тіста пшеничного на шматки масою 0,10-0,45кг (продуктивність – 100 шт/хв)

$$N = \frac{18 \cdot 1,05}{80} = 0,24 \text{ шт. приймаємо 1 шт}$$

12.6 РОЗРАХУНОК ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОСТАТОЧНОГО ВИСТОЮВАННЯ

Ємкість вистійної шафи у шматках тіста розраховуємо за формулою - (12.26)

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_{с}}, (12.26)$$

де $P_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год; t – тривалість вистоювання, хв; $g_{с}$ — маса виробів, кг
для хліба «Ситний»

$$P_{ш} = \frac{486 \cdot 45}{60 \cdot 0,8} = 455,63 \text{ шт/тіста}$$

Для хліба «Січковий»

$$P_{ш} = \frac{621,82 \cdot 55}{60 \cdot 1,0} = 570 \text{ шт/тіста}$$

Для булок «Любительський»

$$P_{ш} = \frac{372,6 \cdot 35}{60 \cdot 0,2} = 1086,75 \text{ шт/тіста}$$

Для булочок пшоняних

$$P_{ш} = \frac{108 \times 60}{60 \times 0,1} = 1080 \text{ шт/тіста}$$

Необхідна кількість колицок у вистійній шафі - (12.27)

$$N_{роб} = \frac{P}{n_k \cdot N_n}, (12.27)$$

де n_k – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колиці), шт.;
 N_n — кількість полиць на колиці
для хліба «Ситний»

$$N_{роб} = \frac{455,63}{16 \cdot 1} = 28,48 \approx 29 \text{ шт}$$

						Лист
						91
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Для хліба «Січовий»

$$N_{роб} = \frac{570}{16 \cdot 1} = 35,63 \approx 36шт$$

Для булок «Любительський»

$$N_{роб} = \frac{1086,75}{16 \cdot 1} = 67,92 \approx 68шт$$

Для булочок пшонаєних

$$N_{роб} = \frac{1080}{20 \times 18} = 3 шт.$$

						Лист
						92
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 13.1 Специфікація основного виробничого обладнання

№ п.п.	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Приймальний щиток	7	ХЩП-1	Робочий тиск 150КПа, Маса 148, 5
2	Силоси	3	ХЕ - 160	Місткість 30000 кг, висота-12м., ширина-3,24м.
3	Виробничий силос	4	ХЕ-112	Об'єм 2,73м ³ , місткість 1,5т.
4	Солерозчинник	1	ХСРЗ - 2	Місткість 80 т.
5	Тістоподільник	3	Восход ТД - 2	Потужність 30шт/хв., маса тістової заготовки 0,1-0,9кг
6		1	КУЗБАСС-2М	Потужність 45шт/хв., маса тістової заготовки 0,1-1,2кг
7	Тістоокруглювач	2	«Восход ТО»	Маса тістової заготовки 0,1-0,8кг, продуктивність-2000шт/год.
		1	Kumkay	Маса тістової заготовки 0,1-0,45 кг, продуктивність-1500шт/год.
8	Розкатувально-щакатувальна машина	1	«Восход ТЗ»	Продуктивність 2500 заг/год, вагова категорія 0,2-08 кг
9	Вистійна шафа	2	Г4-ХРП-3,0-45	Встановлена потужність 14,3 кВт Кількість люлюк 334
10	Піч	2	ППП	з площею череня 32 кв.м потужність - 15,2 кВт
		1	ГОСТОЛ	з площею череня 32 кв.м потужність - 19,2 кВт
		1	Revent 725	Розміри листа 600*800 потужність – 10.2 кВт

14 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

На хлібозаводі в м. Ірпінь впроваджений контроль технологічного процесу виробництва. Це одним з основних способів попередження випуску нестандартної продукції, зменшення браку, витрат і втрат на всіх стадіях виробництва.

Параметри технологічного процесу та технологія приготування, які організують виробництво доброякісної продукції, регламентується технологічною інструкцією. Вона розробляється і затверджується на галузевому рівні, разом з рецептурою на дані види продукції.

У разі розбіжності даних заводського аналізу з даними якісних посвідчень та сертифікатів проводиться арбітражний аналіз в присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації, який дає заключний висновок про якість сировини та її подальше використання.

Цехова лабораторія або лабораторія оперативного контролю виробництва розташована безпосередньо у виробничому цеху, що забезпечує зручність проведення оперативного контролю технологічного процесу виробництва.

Лабораторія забезпечена всіма необхідними приладами та обладнанням, що забезпечують проведення комплексу аналізів. Також лабораторія забезпечена посудом, інвентарем та реактивами, необхідними для виконання аналізів.

Змінний технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Він включає перевірку виконання рецептур, тобто витрати інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів, якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво.

Контроль якості напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну, таких як: вологість, кислотність, точність маси та інші.

Контроль якості готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

						Лист
						94
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 13.1 Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технол. процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання та підготовка сировини до виробництва	Борошно	Колір, смак, запах, хрускіт Крупність Зольність Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки Висушуванням Титруванням Відмиванням На приладі ИДК	Кожна партія
	Дріжджі	Консистенція, запах, колір Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептично Висушуванням Титруванням Спливанням кульки тіста	
	Сіль	Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Висушуванням	
	Цукор	Колір, запах, смак Вологість	Органолептично Рефрактометрично	
	Масло	Колір, запах, смак	Органолептично	
	Пшоняне борошно	Колір, смак, запах, Крупність Вологість Кислотність	Органолептично Прохід крізь сито Висушуванням Титруванням	
Приготування опари	Дріджова суспензія Вода Опара	Густина Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування закваски	Вода Закваска	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність Підйомна сила	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням За кулькою	Два рази за зміну
Приготування тіста	Розчин солі, Розчин цукру	Густина розчину Густина розчину	Ареометрично Ареометрично	Два рази за зміну
	Вода Тісто	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	

Оброблення тіста	Тістова заготовка	Маса шматка розміри, форма	Зважуванням Візуально	Одинрази за зміну
Вистоювання тістових заготовок	Шафа вистоювання	Температура відносн. вологість Тривалість	Термометром	За потребою
Випікання виробів	Піч	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання виробів	Вироби на листах вагонеток	Температура Зовнішній вигляд, форма, смак, Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА

Метрологічне забезпечення виробництва – це комплекс організаційно-технічних заходів, який забезпечує визначення з потрібною точністю характеристик виробів, вузлів, деталей, матеріалів і сировини, параметрів технологічних процесів і обладнання та дає змогу досягти значного підвищення якості продукції і зниження невиробничих затрат на її розроблення та виробництво [1]

Якість багатьма способами впливає на неперервність і ритмічність виробництва, собівартість продукції, обсяг її випуску, продуктивність праці й ефективність у багатьох процесах виробництва і споживання.

Висока якість продукції сприяє задоволенню потреб населення, а також стабілізації і розвитку міжнародних зв'язків. Важливими елементами забезпечення якості продукції є виробничі процеси на підприємстві, кожен з яких характеризується низкою параметрів. Ці параметри повинні змінюватися тільки в заданих межах для підтримки технологічного процесу в визначеному робочому режимі і забезпечення відповідних характеристик продукції. [1]

Параметри технологічного процесу, напівфабрикатів і готової продукції повинні бути виміряні. Тому забезпечення якості продукції та метрологічне забезпечення виробництва є взаємопов'язаними і визначають з необхідною точністю всі властивості і стани на кожному з етапів виробничого процесу.

На хлібозаводі державна повірка та таврування вимірювальних приладів і засобів вимірювання здійснюється згідно ГОСТ 8.002-86.

Сучасне законодавство в галузі метрологічного забезпечення зобов'язує всі підприємства контролювати якість і кількість продукції в процесі виробництва, товарообміну, планування, а також забезпечувати ефективно використання засобів вимірювання, які застосовуються. [2]

Крім того, законодавчо встановлюється відповідальність керівників підприємства за вибір і розроблення потрібних засобів вимірювань, а також за їхню своєчасну перевірку. [2]

						Лист
						96
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

СИСТЕМА НАССР НА ПІДПРИЄМСТВІ

НАССР (англ. Hazard Analysis and Critical Control Points – Система аналізу небезпек і контролю (регулювання) в критичних точках – система, яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпечності харчових продуктів. [3]

17 жовтня 2015 рок згідно з Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства № 429 затвердженні зміни до вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР). [4]

Система управління безпекою харчових продуктів базується на 7 принципах, що визнані міжнародною спільнотою.

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних факторів, які пов'язані з виробництвом харчових продуктів, на всіх стадіях життєвого циклу останніх, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, включаючи стадії обробки, переробки, зберігання та реалізації. Виявлення умов виникнення небезпечних факторів і вжиття заходів, необхідних для їх контролю.

Принцип 2. Визначення критичних точок етапів, операцій технологічного процесу, в яких має здійснюватися контроль для усунення небезпечних факторів або мінімізації можливостей їх появи. Під "етапом", "операцією" розуміється будь-яка стадія виготовлення харчових продуктів, включаючи сільськогосподарське виробництво, постачання сировини, підбір інгредієнтів, переробку, зберігання й транспортування, складування й реалізацію.

Принцип 3. Визначення критичних меж, яких слід дотримуватись для того, щоб упевнитися, що критична точка знаходиться під контролем.

Принцип 4. Розробка системи моніторингу, яка дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу шляхом запланованих випробувань або спостережень.

Принцип 5. Розробка коригувальних дій, які повинні здійснюватись, якщо результати моніторингу свідчать, що у певній критичній точці контроль не здійснюється.

Принцип 6. Розробка процедур перевірки, яка дає змогу упевнитись в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування усіх процедур і даних, що належать до системи.

Основна мета — допомогти підприємствам зосередитись на етапах, операціях технологічного процесу та умовах виробництва, які є критичними для безпеки харчових продуктів. [5]

						Лист
						97
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

15.1 ОПАЛЕННЯ

Приміщення даного хлібозаводу в м. Ірпінь, за винятком котельні, холодильного приміщень - опалюється.

У виробничих і допоміжних приміщеннях, для опалення використовують радіатори з гладкою поверхнею марки 11140-АТ.

Часовий витрата тепла на опалення основної будівлі знаходимо за формулою:

$$Q = 0,8 \cdot V \cdot g_0 \cdot (t_g - t_n) \text{Вт} \quad (15.1)$$

де V – будівельна квадратура будівлі, м^3 ;

0,8 – враховує неопалену квадратуру;

t_n – розрахункова температура зовнішнього повітря, приймаємо

$t_n = -15^\circ\text{C}$;

t_b – середня температура повітря в опалювальних приміщеннях, приймаємо $t_b = 18^\circ\text{C}$;

g_0 – питомі тепловтрати 1м^3 будівлі підприємства в кКал/год при різниці внутрішньої й зовнішньої температури в 1° .

$$Q = 0,8 \cdot 27,12 \cdot 0,29 \cdot (18 - (-15)) = 203,8 \text{ Вт}$$

Річна витрата тепла на опалення підприємства розраховується за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = Q \cdot T \cdot n_o, \quad (15.2)$$

де: T – час роботи системи опалення на добу, год; приймаємо $T = 24$.

n_o – тривалість опалювального сезону, приймаємо $n_o = 212$

$$Q_{\text{рік}} = 203,8 \cdot 24 \cdot 212 = 1036,9 \text{ мВт}$$

15.2 ВЕНТИЛЯЦІЯ

Вентиляція необхідна для підтримки у виробничих приміщеннях метеорологічних умов і чистоти повітря, що відповідає санітарно-технічним умовам.

Витяжна вентиляція оснащена витяжними пристроями, які відділяють шкідливі речовини.

Проектуються витяжні пристрої безпосередньо від печей. Повітря, яке видаляється загальної обмінної вентиляцією та місцевими витяжками, спеціально не очищається.

						Лист
						98
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна кількість повітря, яке вентилюється (м³/ год), визначаємо за формулою:

$$L_n = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100}, \quad (15.3)$$

де 60 – відсоток вентиляованих приміщень;
V - обсяг будинку за зовнішнім розміром, м³;
n – середня кратність повітрообміну в годину, приймаємо n=4.

$$L_n = \frac{60 \cdot 27120 \cdot 4}{100} = 65088 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати тепла на вентиляцію, розраховуємо за формулою:

$$Q_b = \frac{L_b \cdot \rho \cdot c \cdot (t_b - t_c)}{3,6}, \text{ MBm} \quad (15.4)$$

де ρ – щільність повітря кг/м³, $\rho = 1,2$ кг/м³;
c – питома теплоємність повітря, c=1,0 кДж/кг;
t_b – середня температура приміщень, які вентилюються, t_b =18оС;
t_c– розрахункова температура опалення для Закарпаття– 15оС.

$$Q_b = \frac{65088 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - (-15))}{3,6} = 716 \text{ MBm}$$

Встановлена потужність електродвигунів в припливних і витяжних вентиляційних системах, розраховується за формулою:

$$N_o = \frac{L_b \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (15.5)$$

Де H – середнє опір припливних і витяжних систем вентиляції,
Па, приймаємо H=500 Па;
1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність;
 η – ККД вентиляторів і приводу, приймаємо $\eta = 0,8$.

$$N_y = \frac{65088 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 13,56 \text{ кВт}$$

						Лист
						99
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15.3 ХОЛОДНЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Вода на хлібозавод, що розташований в м. Ірпінь, надходить з міської магістралі через підземні водойми.

Надходить об'ємом 100 м³. Діаметр магістралі 300мм, тиск в точці підключення 3атм. Вода, яка використовується для технологічних потреб, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874 «Вода питна». Вода витрачається на технологічні та господарські потреби.

Технологічні потреби:

- виробництво хлібобулочних виробів,
- отримання пари для зволоження пекарних камер,
- шаф остаточного вистоювання,
- підігрів сировини.

Господарські потреби:

- миття обладнання,
- приготування їжі,
- санітарно-побутові потреби,
- протипожежні потреби.

Для забезпечення питного режиму встановлені автомати з питною водою.

Витрата води на приготування тіста визначаємо за формулою:

$$B = \frac{P_{\text{доб}} \cdot H}{T} \text{ кг/год}, \quad (15.6)$$

де $P_{\text{доб}}$ – добовий виробіток хліба, т;

H – норма витрати води на 1т продукції, кг/год;

T – час вироблення виробу на добу в годинах.

Хліб Ситний, подовий, маса 0,8 кг.

$$B_1 = \frac{11,178 \cdot 500}{23} = 243 \text{ кг/год}$$

- Хліб «Січовий», подовий, масою 1,0 кг.

$$B_2 = \frac{14,301 \cdot 450}{23} = 279,8 \text{ кг/год}$$

Булки «Любительські»

$$B_3 = \frac{15,581 \cdot 450}{23} = 338,72 \text{ кг/год}$$

Булки пшоняні

						Лист
						100
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_3 = \frac{1,242 \cdot 450}{23} = 24,3 \text{ кг/год}$$

Витрата води на зволоження повітря в вистійних шафах визначаємо за формулою:

$$B_4 = N \cdot g \text{ л/см}, \quad (15.7)$$

де N – кількість обладнання, $N = 4$.

g – норма витрати води на одиницю обладнання.

$$B_4 = 4 \cdot 45 = 180 \text{ л/зміну}$$

Витрата води на миття обладнання визначаємо за формулою:

$$B_5 = P_{\text{доб}} \cdot H \quad ,(15.8)$$

де H – норма на 1т добового виробництва, $H=200$ кг.

$$B_5 = 42,303 \cdot 200 = 8460,6 \text{ кг/доб}$$

Витрата води на раковини у виробничих приміщеннях визначаємо за формулою:

$$B_6 = S \cdot n, \quad (15.9)$$

де S – площа виробничого приміщення,

n – норма витрати води на 1 м², приймаємо 2 л в зміну.

$$B_6 = 4200 \cdot 2 = 8400 \text{ кг/доб}$$

Так як за нормами за добу виробничі приміщення мають два рази, то B_6 дорівнюватиме:

$$B_6 = 8400 \cdot 2 = 16800 \text{ кг/доб}$$

Подача води на виробничо-господарські потреби розраховується за формулою:

$$B_{\text{заг}} = B_1 + B_2 + B_3 + \frac{B_4 + B_5 + B_6}{23}, \quad (15.10)$$

$$B_{\text{заг}} = 243 + 279,8 + 338,72 + 24,3 + \frac{180 + 8460,6 + 16800}{23} = 1974,81 \text{ кг/год}$$

						Лист
						101
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Секундна подача води визначається за формулою:

$$V_{сек} = \frac{V_{заг}}{3600}, \text{ л/сек} \quad (15.11)$$
$$V_{сек} = \frac{1974,81}{3600} = 0,55 \text{ л/сек}$$

Внутрішній водопровід холодної води виробничого корпусу спроектований з двох самостійних систем:

- протипожежно-виробничої - живлення від міського водопроводу
- виробничої - живлення від бака холодної води.

Протипожежний насос повинен забезпечити подачу двох струменів по 2,5 л/сек.

Вибираємо по каталогу відцентровий насос діаметром 65/50 мм. потужність електродвигуна $N = 4,6$ кВт.

15.4 ГАРЯЧЕ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Отримання гарячої води передбачаємо в баку гарячої води зі змішувиком, який нагріває за допомогою пари з котельні.

Для отримання води необхідної температури, в місцях споживання встановлені водоперемішуючі бачки і крани, змішувальні з підведенням гарячої та холодної води.

Розрахункова температура гарячої води в баку 65°C , в бойлерах 96°C .

Запас гарячої води визначаємо за формулою:

$$V_{г.в.} = V_{1г} + V_{2г}, \quad (15.13)$$

де $V_{1г}$ – запас гарячої води на виробничі потреби;

$V_{2г}$ – запас води аварійний (дорівнює 40% 4-х годинних витрат для приготування тіста).

$$V_{г.в.} = 1974,81 + 1974,81 \cdot 40\% = 2764,73 \text{ л}$$

Витрата тепла на підігрів води визначаємо за формулою:

$$Q = \sum B_v \frac{C \cdot (t_g - t_x) \cdot \chi}{3600}, \quad (15.14)$$

де $V_{год}$ – витрата води годинна;

C – питома теплоємність води, кДж, $C = 4,19$;

χ – коефіцієнт, який враховує тепловтрати, $\chi = 1,2$;

t_g – температура гарячої води, $^{\circ}\text{C}$;

t_x – температура холодної води, $^{\circ}\text{C}$, $t_x = +5^{\circ}\text{C}$.

						Лист
						102
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 1974,81 \cdot \frac{4,19 \cdot (65 - 5) \cdot 1,2}{3600} = 165,29 \text{ Вт}$$

Кількість гарячої води визначається за формулою:

$$B_2 = \frac{Q}{C \cdot (t_2 - t_x)}, \quad (15.15)$$

детг – температура гарячої води в баку, оС;

$$B_2 = \frac{165,29}{4,19 \cdot (65 - 5)} = 673,4 \text{ л}$$

Обсяг бака гарячої води визначаємо за формулою:

$$V_2 = \frac{B_2 \cdot 8 \cdot 1,1}{\rho}, \quad (15.16)$$

де ρ – щільність гарячої води ($\rho = 0,984$ кг/л);

1,1 – запас обсягу.

$$V_2 = \frac{673,4 \cdot 8 \cdot 1,1}{0,984} = 5,84 \text{ приймаємо м}^3$$

На підприємстві передбачено два баки води:

Бак гарячої, об'ємом 6,0 м³,

Бак холодної – 12,0 м³.

Під баками встановлені піддони з металу. Площа для баків гарячої та холодної води становить 60 м².

						Лист
						103
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15.5 КАНАЛІЗАЦІЯ

Скидання побутових стоків передбачається у міську каналізаційну мережу. Скидання зливових вод здійснюємо безпосередньо з покрівлі. Стічні води поділяємо на виробничі та господарсько-побутові. Виробничі стоки діляться на дві групи: забруднені і незабруднені.

Основні показники забруднених виробничих стоків хлібозаводу:

- зважені речовини - 150 мг/л;
- окислюваність за Кюбелем- 90 мг/л;
- БПК (біологічна потреба в кисні)- 450 мг/л;
- рН-6,9.

До забруднень виробничих стічних вод відносяться стоки від кондиціонерів, переливних труб від запасних баків, а також вода, охолоджуюча підшипники хлібопекарських печей.

Для забруднених виробничих і господарсько-побутових стічних вод передбачені окремі випуски.

Приймачами стічних вод є раковини, унітази, рукомийники, трапи у мийних лотків, інвентарю, душових кабін.

15.6 ТЕПЛОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Пар необхідний для зволоження пекарних камер, шафи вистоювання, нагрівання води.

Витрата пари на кондиціонування повітря в шафах вистоювання визначаємо за формулою:

$$П_1 = \frac{P_{\text{доб}} \cdot g_1}{t}, \quad (15.17)$$

де $P_{\text{доб}}$ – добова потужність підприємства, т/добу;

g_1 – питома витрата пари на 1т продукції, приймаємо $g_1 = 45$ кг/т;

t – час виробництва, год, приймаємо $t = 23$ год.

$$П_1 = \frac{42,3 \cdot 45}{23} = 82,76 \text{ кг/год}$$

Витрата пари на зволоження пекарної камери за формулою:

$$П_2 = \frac{P_{\text{доб}} \cdot g_2}{t}, \quad (15.18)$$

де g_2 – питома витрата пара, приймаємо $g_2 = 250$ кг/т;

$$П_2 = \frac{42,3 \cdot 250}{23} = 459,78 \text{ кг/год}$$

						Лист
						104
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата пари на гаряче водопостачання визначаємо за формулою:

$$P_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \cdot \eta_b}, \quad (15.19)$$

де Q – кількість тепла на підігрів води, кВт;

i_n – ентальпія пари, кДж/кг, приймаємо $i_n = 2710$;

i_k – ентальпія конденсату, кДж/кг, приймаємо $i_k = 212$.

η_b – ККД бойлера, приймаємо $\eta_b = 0,9$.

Кількість тепла на підігрів води розраховуємо за формулою:

$$Q = \frac{C \cdot m \cdot (t_x - t_b)}{3600}, \quad (15.20)$$

де C – питома теплоємність води, $C = 4,19$;

m – маса води, що нагрівається, кг, $m = 2086,78$.

$$Q = \frac{4,19 \cdot 1974,81 \cdot (65 - 5)}{3600} = 129,55 \text{ МВт}$$
$$P_3 = \frac{3,6 \cdot 129,55 \cdot 1000}{(2710 - 212) \cdot 0,9} = 228,74 \text{ кг/год}$$

Сумарна витрата пари на виробничі потреби визначається:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 = 82,76 + 459,78 + 228,74 = 771,28 \text{ кг/год}$$

Паливо витрачається на випічку хліба, водозабезпечення, гаряче водозабезпечення. Витрата пари на потреби котельні відповідає витраті пари.

З цією метою в котельні підприємства встановлено три екоблоки III і три парогенератора.

Тиск пари на розподільній гребінці 0,7 атм.

Добова витрата газу:

- На випічку - 970 м³,

- На котельню - 280 м³.

						Лист
						105
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

15.7 ХОЛОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На підприємстві для зберігання швидкопсувних продуктів встановлено дві холодильні камери. У холодильних камерах зберігаємо дріжджі пресовані. Режим зберігання при температурі 1-3°C.

15.8 ЕЛЕКТРОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Проектуємо трансформаторну підстанцію (ТП) 600 кВт. Приймаємо чотирьох провідникову систему трифазного струму, напругою 380/220В із заземленням нульового (380В для силового напруги, 220В - для освітлення).

Основні приймачі електричної енергії на хлібозаводі є електродвигуни, освітлювальні прилади.

Встановлена потужність силового обладнання визначається номінальною потужністю окремих струмоприймачів, розраховується за формулою:

$$P_{у.м.} = \sum P_m \cdot N, \quad (15.21)$$

де: P_m – номінальна потужність електродвигуна окремих машин;
 N – число однотипних електродвигунів однакової потужності.

Таблиця 15.1 - Встановлена потужність електродвигунів

Устаткування	Кількість однотипних двигунів	Номінальна потужність, кВт	Загальна встановлена потужність, кВт
1	2	3	4
Цукро-жиророзчинник	2	1,6	3,2
Дозувальна станція	2	0,6	1,2
Заварювальна машина ХЗМ-300	1	2,8	2,8
Дозатор рідких компонентів	2	1,0	6,0
Тістомісильна машина безперервної дії	2	3,4	6,8
Тістомісильна машина періодичної дії	2	6,5	13
Ємність для бродіння напівфабрикатів	2	1,0	2,0
Тістоподільник	3	1,4	4,2
Тістоподільник«Кузбасс»	1	3,0	3,0
Тістоокруглювач	3	2,0	6,0
Транспортер подачі тістових заготовок	4	0,6	2,4
Просіювач	6	1,1	6,6
Автоматичний водомірний бачок	3	0,3	0,9
Вистоювальна шафа	2	13,0	26,0
Піч тунельна	2	7,1	14,2
Хлібопекарська піч ротаційна	2	7,0	14,0

Продовження таблиця 15.1 - Встановлена потужність електродвигунів

Агрегат для упаковки продукції	4	0,6	2,4
Діжепідіймач	2	1,9	3,8
Вистійна шафа Т1-ХРЗ-60	2	3,7	7,4
Дріжджемішалка	1	0,6	0,6
Котел паровий	2	3,0	6,0
Насос водяний відцентровий	4	4,5	18
Холодильна камера	1	3,6	3,6
Дозатор густої опари	1	2,1	2,1
Разом:			156,2

Встановлена потужність струмоприймачів: $P_{y.m} = 156,2$ кВт

Електричне освітлення. Встановлена потужність внутрішнього освітлення визначається за формулою:

$$P_{y.osv} = \sum S * P_{osv}, \quad (15.22)$$

де S – освітлювана площа приміщень, m^2 ;

P_{osv} – питома потужність на освітлення за нормами, $Вт/m^2$.

Норма мінімальної освітленості приміщень:

- Склад БЗБ, додаткової сировини – $9 \text{ Вт}/m^2$.
- Просіювального відділення, приміщення підготовки сировини – $12 \text{ Вт}/m^2$.
- Тістоготувальне, тістообробне, пекарське відділення, експедиція – $16 \text{ Вт}/m^2$.
- Приміщення водобаків – $6 \text{ Вт}/m^2$;
- Проходи, коридори, сходові, тамбури – $5 \text{ Вт}/m^2$;
- Адміністративно-побутові приміщення – $25 \text{ Вт}/m^2$;
- Територія – $2 \text{ Вт}/m^2$.

$$P_{y.osv} = (156,2 \cdot 9) + (156,2 \cdot 12) + (1908 \cdot 16) + (60 \cdot 6) + (1645) + (540 \cdot 25) = 50345 = 50,3 \text{ кВт}$$

8 Встановлена потужність зовнішнього освітлення території (Вт)

$$P_{y.os.n} = S * P_{он}$$

де S – освітлювана площа території, m^2 , приймаємо 2200 м^2 ;

$P_{он}$ – питома потужність $Вт/m^2$, приймаємо $P_{он} = 2 \text{ Вт}/m^2$.

$$P_{y.os.n} = 2200 * 2 = 4400 \text{ Вт}/m^2 = 4,4 \text{ кВт}/m^2$$

Необхідна активна потужність визначається за формулою:

						Лист
						107
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_a = \sum P_{yc} \cdot K_{c.n} \quad (15.23)$$

де P_{yc} – встановлена номінальна потужність, кВт;
 $K_{c.n}$ – коефіцієнт силового навантаження, приймаємо $K_{c.n} = 0,65$

$$P_a = 156,2 \cdot 0,65 = 101,53 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність, кВт/год:

$$Q_{n.c} = P_a \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (15.24)$$

Для люмінесцентних ламп $\operatorname{tg} \varphi = 0,33$.

$$Q_{n.c} = 101,53 \cdot 0,33 = 33,5 \text{ кВт}$$

Річна витрата електроенергії визначаємо за формулами:

- для силового навантаження витрата активної енергії

$$P_{a.c} = P_a \cdot T_{c.c} \quad (15.25)$$

$$P_{p.c} = Q_{n.c} \cdot T_{c.c}$$

де P_a і $Q_{n.c}$ – необхідна активна і реактивна потужність, кВт;
 $T_{c.c}$ – число годин використання максимуму, приймаємо 5200.

Активна: $P_{a.c} = 101,53 \cdot 5200 = 5279560 \text{ кВт}$

Реактивна: $P_{p.c} = 33,5 \cdot 5200 = 174200 \text{ кВт}$

Для освітлювальної навантаження витрата активної енергії:

$$P_{a.o} = P_{y.o} \cdot T_{c.o} = 50,3 \cdot 3500 = 176050 \text{ кВт}$$

16 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Ресурсозбереження є одним з головних чинників сталого і ефективного розвитку хлібопекарської галузі й не тільки.

Енергозбереження -це діяльність, наукова, практична, інформаційна, яка направлена на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів [6]

Раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів – це досягнення максимальної ефективності від використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології та одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє природне середовище.[6]

Економія паливно-енергетичних ресурсів - це відносно скорочення витрат паливно-енергетичних ресурсів, що виявляється у зниженні їх питомих витрат на виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг встановленої якості. [6]

Все це є важливими питаннями, що стосуються всіх верств населення.

Тому в даній роботі також передбачені заходи щодо енергозбереження:

1. Встановили замість ламп розжарювання - енергозберігаючі.
2. Обрали замість люмінесцентних ламп, лампи енергозберігаючі (розрядні лампи підвищеного КПД, LED).
3. Наладили автоматизацію і залежне від часу доби та погоди управління джерелами світла у приміщеннях шляхом використання сенсорів руху та освітленості.
4. Забезпечили на належному рівні теплозахисних властивості огорожувальних конструкцій для зменшення втрат теплової енергії. Встановлення вікон, вхідних дверей, стін та ізоляції підвальних приміщень.
5. Контроль за станом теплоізоляції на трубопровідних систем опалення і систем гарячого водопостачання
6. Установка теплоізоляційних прокладок з екранами між опалювальними приладами і стіною, використання локальних регуляторів температури радіаторів опалення.

						Лист
						109
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

17 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Проектом передбачено будівництво в м. Ірпінь.

Хлібозавод складається з однієї одноповерхової споруди. Він являє собою комплекс й включає будинки і споруди: основні виробничі, а також допоміжні адміністративні та побутові, енергетичні, транспортні і складські приміщення.

У виробничому цеху відбувається всі операції по виготовленню хлібобулочних виробів.

В побутових приміщення підприємства відбувається обслуговування робітників: санітарно-побутові приміщення, харчування та охорона здоров'я.

В адміністративній частині підприємства розміщують приміщення керівництва: директор, адміністрація, відділ кадрів бухгалтерія, технолог.

Архітектурно-планувальне рішення будівництва хлібзаводу приймалось з урахуванням містобудівних, кліматичних умов району будівництва і характеру навколишньої забудови згідно з вимогами ДБН 360, ДБН А.2.2.-1, ДБН В.1.1-5, ДБН В.1.1-7, ДБН В 1.2-2.

Висота приміщень від підлоги до стелі становить 2,7 м. Висоту від підлоги до низу виступних конструкцій перекриттів, обладнання і комунікацій, а також висоту від підлоги до стелі в коридорах становить 2,7 м

На підприємстві передбачені туалети, приміщення для відпочинку, обігрівання або охолодження, особистої гігієни жінок, пристрої питного водопостачання, вмивальні, душові кабінки, приміщення для майстрів та іншого персоналу, які за умовами виробництва розміщені поблизу робочих місць, а в приміщеннях категорій В, Г і Д - також приміщення для куріння.

При проектуванні виробничих підприємств були передбачені їдальні, розраховані на забезпечення всіх працюючих загальним та дієтичним, харчуванням.

Площу кімнати для приймання їжі визначали з розрахунку не менше 1,35 м² на кожного відвідувача.

Кімната для приймання їжі обладнана умивальником, стаціонарним кип'ятильником, електричною плитою, холодильником.

Адміністративна частина заводу обладнана системами господарсько-питного (холодного і гарячого) і протипожежного водопостачання, каналізації відповідно до вимог СНиП 2.04.01, СНиП 2.04.02, СНиП 3.05.01, ДержСанПіН 136/1940

При проектуванні систем опалення, вентиляції і кондиціонування повітря будинків і приміщень дотримувались вимоги ДБН В.2.6-31, СНиП 2.04.05, СНиП 2.04.07, СНиП II-35.

Електрообладнання адміністративних та побутових приміщень проектували згідно з вимогами ДБН В.2.5-23, ДБН В.2.5-24.

Освітленість приміщень відповідають вимогам ДБН В.2.5-28. 6.3.3 Автоматизація та диспетчеризація інженерного обладнання, контроль та сигналізація довибухонебезпечних концентрацій пилу та паливного газу виконується у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-13, ДБН В.2.5-20,

						Лист
						110
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

18 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Система екологічного управління – це сукупність організаційних структур, видів діяльності та відповідних ресурсів і методів для проектування, впровадження, аналізу та оновлення екологічної політики [].

Впровадження системи екологічного управління дає підприємствам ряд переваг:

- Цілеспрямоване зменшення кількості споживаного матеріалу та енергоресурсів, відходів виробництва і, відповідно, суми платежів за них;
- Зменшити хвороби та наслідки генофонду;
- Знизити ризик відповідальності за забруднення навколишнього середовища;
- Формувати довіру громадськості до компанії;
- Регулювання відносин з громадськістю, місцевою владою та покращення іміджу компанії;
- Залучення інвестицій;
- отримати перевагу перед конкурентами при участі у змаганнях та тендерах;
- Підвищити довіру до кредитних установ.

Тому на хлібозаводі в м. Ірпінь також вжито ряд заходів щодо екологічного управління.

1. організація безвідходного виробництва.

В результаті дії якого ні в повітря, ні у воду, ні у вигляді твердих відходів нічого не викидається, а все використовувалося для наступних циклів даного виробництва;

2. Встановлення новітнього обладнання та машин, що не викидають шкідливі гази в повітря та працюють без шкідливих викидів для зовнішнього середовища.

3. Раціональне використання хімічних речовин для проведення лабораторних аналізів та безпечної утилізації.

4. Механічну, хімічну, фізико-хімічну та біологічну очистку стічних вод. Виробничі відходи, тобто сміття, збирають в спеціальні ємності і вивозять комунальним автогосподарством на міське звалище, де знищуються.

Навколо будівель і споруд на підприємстві висаджені клумби та спроектовані ділянки, які озеленені й за якими піклуються.

Територія самого виробництва і прилегла до нього територія регулярно очищається.

						Лист
						111
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

19 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Рішенням сесії міської ради від 17.12.2015 року №174-5-УП затверджено заходи міської програми поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища в м.Ірпені на 2016-2020 роки.

Стан виробничого травматизму та заходи щодо його запобігання систематично розглядається на засіданнях міської ради з питань безпечної життєдіяльності населення, яку очолює заступник міського голови Христюк Д.В.

Спеціалістами управління праці та соціального захисту населення спільно з фахівцями Бородянського відділення управління виконавчої дирекції Фонду соціального страхування України в Київській області вживаються заходи щодо попередження виробничого травматизму на підприємствах м.Ірпеня та селищ. Керівникам підприємств рекомендується постійно проводити аналіз стану охорони праці на підприємстві, в т.ч. проведення навчання відповідальних осіб з питань охорони праці, дотримання інструкцій з охорони праці, створення безпечних та нешкідливих умов праці на виробництві.

Згідно вищезазначеної інформації про безпеку життєдіяльності на проєктованому хлібозаводі приділяється дуже велика увага.

Оскільки відповідальність за працівників згідно Закону України «Про охорону праці» передбачає, що роботодавець зобов'язаний створити на робочому місці умови праці та забезпечити додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці та несе безпосередню відповідальність за порушення вимог з охорони праці на підприємстві.

З метою забезпечення своєчасного виконання заходів з охорони праці, здійснюється оперативний контроль, який складається з трьохступеневого контролю.

Перший ступінь - щодня до початку роботи майстер (бригадир) спільно з громадським інспектором з охорони праці перевіряє підготовку робочих місць, справність обладнання та інструменту.

Другий ступінь - керівник цеху спільно з комісією не рідше одного разу на тиждень проводять перевірку стану техніки безпеки і виробничої санітарії в цеху.

Третій ступінь - комісія не рідше одного разу на місяць проводить перевірку стану техніки безпеки і виробничої санітарії в цілому по підприємству і в повному обсязі вимог правил безпеки.

Постійний контроль, нагляд та інструктажі по техніці безпеки знизять ризики та виробничий травматизм.

						Лист
						112
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

20 СОЦІАЛЬНО – ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ

20.1 РОЗРАХУНОК КАПІТАЛЬНИХ ВКЛАДЕНЬ В БУДІВНИЦТВО НОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Капітальні вкладення на будівництво підприємства складаються із вартості: будівельних робіт, обладнання, монтажних робіт, інших витрат і нормативу обігових коштів при будівництві.

Таблиця 20.1

Кошторисно-фінансовий розрахунок будівництва нового об'єкту

Будівлі і споруди	Вартість одиниці площі, тис. грн.	Площа будівництва, м ²	Загальна вартість, тис. грн
Будівля цеху	12,6	2421	30504,6

Таблиця 20.2

Кошторисно-фінансовий розрахунок на будівельні роботи

Назва об'єкту	% від вартості будівель і споруд	Вартість, тис. грн.
Будівлі і споруди	-	30504,6
Витрати на санітарно-технічні роботи	15	4741,63
Витрати з благоустрою території	3	872,9
Всього вартість будівельних робіт	-	36119,13

Витрати на обладнання

Витрати на придбання обладнання складаються з вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 5%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 10% вартості нового обладнання

Таблиця 20.3

Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Кількість одиниць	Ціна за одиницю, тис.грн	Вартість обладнання, тис.грн.	Витрати, тис. грн. на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				транспортування 5%	Загот.складські 1%	Монтаж 10%	
Система просіювання «Спіроматік»»	4	12,0	197,30	9,87	1,97	19,73	228,87
Силоса «Тревира»	6	270,0	563,00	28,15	5,63	56,30	653,08
Виробничій силос	5	15,0	169,20	8,46	1,69	16,92	196,27
Тістомісильна машина Сігма	1	197,3	197,3	9,865	1,973	19,73	228,87
Тістомісильна машина Х-12	5	112,6	563	28,15	5,63	56,3	653,08
Тістоподільник Восход ТД	2	84,6	169,2	8,46	1,692	16,92	196,27
Тістоподільник Кузбасс	1	106,4	106,4	5,32	1,064	10,64	123,42
Тістоподільник SQM-20	1	98,1	98,1	4,905	0,981	9,81	113,80
Тістоокруглювач СР-260	2	103,2	206,4	10,32	2,064	20,64	239,42
Закаточна машина МО-300	2	114,5	229	11,45	2,29	22,9	265,64
Піч	1	846,5	846,5	42,325	8,465	84,65	981,94
Вистійна шафа	1	637,5	637,5	31,875	6,375	63,75	739,50
Піч ППП	3	741,6	2224,8	111,24	22,248	222,48	2580,77
Вистійна тунельна шафа MIVE	3	556,2	1668,6	83,43	16,686	166,86	1935,58
Заварювальна машина ХЗМ-300	1	109,4	109,4	5,47	1,094	10,94	126,90
Пакувальна машина	4	63,2	252,8	12,64	2,528	25,28	293,25
Вагонетка А2-ХВЛ	256	1,1	281,6	14,08	2,816	28,16	326,66
Чани для бродіння ХЕ-44	11	3,8	41,8	2,09	0,418	4,18	48,49
Всього			7632,4	381,62	76,324	763,24	8853,58

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.

						Лист
						114
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

- Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок будівельних робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Будівельні роботи	36119,13	72,24
Первісна вартість нового обладнання	8853,58	17,71
Контрольно-вимірювальні прилади (15% від вартості нового обладнання)	1328,04	2,66
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	88,54	0,18
Внутрішньо цеховий транспорт (20% від вартості обладнання)	1770,72	3,54
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	1743,39	3,49
Разом витрати та нове обладнання та будівельні роботи	49903,39	99,81

Загальна вартість капітальних витрат на будівництво підприємства:

$$K_{\text{заг}} = K_{\text{нов}} + \text{ОК},$$

- 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.

$$- K_{\text{заг}} = 49903,39 + 2174,45 = 52077,84 \text{ тис. грн.}$$

20.2 РОЗРАХУНОК ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ПІДПРИЄМСТВА (ПЛАН ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОДУКЦІЇ).

Виробнича програма підприємства розраховується в натуральному виразі по основному асортименту продукції, що виробляється та у вартісному виразі у діючих оптових цінах. Для розрахунку виробничої програми спочатку необхідно визначити число робочих днів підприємства.

Таблиця 20.5

Розрахунок числа днів роботи за рік

Календарн ий фонд часу	Зупинки з причин			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнанн я
	Вихідні і святкові	Поточний ремонт	Капітальни й 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.

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 «Ситний»	11178	0,8	8942,40	2950,99
Хліб «Січковий»	14301,86	0,8	11441,49	3775,69
Булочки «Любительські»	15581,35	0,8	12465,08	4113,48
Булочки пшоняні	1242	0,8	993,60	327,89
Всього	42303,21		33842,57	11168,05

Добова потужність визначається по провідному обладнанню, вибір якого обґрунтовується у технологічній частині і розраховується за формулою:

$$P_{доб} = P_{год} * T_{зм} \quad (20.1)$$

де, $P_{год}$ – годинна продуктивність провідного обладнання;

$T_{зм}$ - тривалість вироблення даного виду виробу.

Фактичний добовий обсяг виробництва розраховується за формулою:

$$P_{факт} = P_{доб} * K_{викор} \quad (20.2)$$

де, $K_{викор}$ – коефіцієнт використання потужностей;

$P_{доб}$ – добова потужність.

Річний обсяг виробленої продукції розраховується за формулою:

$$O = P_{факт} * K_{д.р} \quad (20.3)$$

де, $P_{факт}$ – фактичний добовий обсяг виробництва;

$K_{д.р}$ – кількість діб роботи обладнання.

Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства, тис. грн.	Вартість річного обсягу виробництва, тис грн.
Хліб «Ситний»	2950,99	15,6	46035,44
Хліб «Січковий»	3775,69	17,5	66074,58
Булочки «Любительські»	4113,48	12,6	51829,85
Булочки пшоняні	327,89	13,2	4328,15
Всього	11168,05		168268,02

20.3 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРАЦЮЮЧИХ І ФОНДУ ЗАРОБІТНОЇ ПЛАТИ

При виконанні розрахунків даного розділу визначаємо чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу (робітники, керівники, спеціалісти та ін..)

Явочну чисельність робочих визначаємо виходячи з планової розстановки їх на робочих місцях і дільницях на основі норм обслуговування і нормативів чисельності. Найменування професій і тарифні розряди робітників основного і допоміжного виробництва приймаються за Довідником кваліфікаційних характеристик професій працівників у відповідності до діючих у галузі тарифних ставок для робітників технологічних і наскрізних професій.

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

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 по робочих місцях.

Явочний фонд робочого часу розраховуємо як різницю між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

						Лист
						117
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

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	23,02	12	2	1	2	220	440	121,55	72,93	194,47
Тістороб	4	24,09	12	2	4	8	220	1760	508,78	305,27	814,05
Пекар	5	26,03	12	2	4	8	220	1760	549,75	329,85	879,61
Машиніст ТОМ	4	24,09	12	2	2	4	220	880	254,39	152,63	407,02
Формувальник	4	24,09	12	2	2	4	220	880	254,39	152,63	407,02
Укладальник - пакувальник	2	22,1	12	2	5	10	220	2200	583,44	350,06	933,50
Всього									2272,30	1363,38	3635,68

Середньоспискова чисельність робітників з погодинною оплатою праці розраховується за формулою:

$$Ч_{\text{пог}} = V_i / E_f(\text{дн})$$

де $Ч_{\text{пог}}$ - середньооблікова чисельність робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці,

V_i – відпрацьовано людино-днів робітником певної професії,

$E_f(\text{дн})$ – ефективний фонд робочого часу одного робітника за рік, днів,

$$Ч_{\text{пог}} = 7920 / 220,2 = 36 \text{ чол.}$$

Чисельність робітників допоміжного виробництва $Ч_{\text{доп}}$ приймається на рівні 30% від загальної чисельності робітників основного виробництва.

$$Ч_{\text{доп}} = Ч_{\text{заг}} * 0,3$$

$$Ч_{\text{доп}} = 36 * 0,3 = 11 \text{ чол.}$$

Загальна чисельність робітників на підприємстві $Ч_p$ розраховується за формулою:

$$Ч_p = Ч_{заг} + Ч_{доп},$$

$$Ч_p = 36 + 11 = 47 \text{ чол.}$$

Фонд заробітної плати робітників допоміжного виробництва розраховується за формулою, виходячи з їх чисельності та середньомісячної заробітної плати:

$$\Phi_{зп(доп)} = Ч_{доп} * З_{пл} * 12,$$

де $Ч_{доп}$ – чисельність робітників допоміжного виробництва;

$З_{пл}$ - середня заробітна плата по підприємству;

12 – число місяців роботи.

$$\Phi_{зп(доп)} = 11 * 6520 * 12 = 717,2 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок чисельності спеціалістів і фонду заробітної плати цієї категорії працюючих проводиться за допомогою штатного розкладу.

Таблиця 20.10

Фонд оплати праці адміністративно-управлінського апарату

Посада	Кількість	Посадовий оклад, грн.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.
Директор	1	17860	214,32
Головний інженер	1	15800	189,6
Головний енергетик	1	15200	182,4
Головний економіст	1	15200	182,4
Головний бухгалтер	1	15200	182,4
Головний механік	1	15200	182,4
Бухгалтер	1	14500	174
Змінний інженер-технолог	2	12650	303,6
Майстер цеху	1	11420	137,04
Оператор СБЗБ	2	11280	270,72
Всього	12		2018,88

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	47	4803,4	10220
В т. ч			
основного виробництва	36	3906	10850
допоміжного виробництва	11	583,42	4419,84
Адміністративно-управлінський персонал	12	717,2	6520
Всього по підприємству	59	1374	11450

20.4 РОЗРАХУНОК СОБІВАРТОСТІ ПРОДУКЦІЇ

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховуються відповідно до Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у хлібопекарській промисловості за економічними елементами: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація та інші операційні витрати.

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.

						Лист
						120
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 20.13

Сировина і матеріали	Хліб «Ситний»		Хліб «Січковий»		Булочки «Любительські»		Булочки пшоняні»		Загальна потреба певного виду матеріалу
	Норма витрат, кг	Потреба, т	Норма витрат, кг	Потреба, т	Норма витрат, кг	Потреба, т	Норма витрат, кг	Потреба, т	
Дріжджі	0,5	0,048	2,0	0,230	1,5	0,155	4,0	0,07	0,51
Сіль	1,0	0,173	1,5	0,115	1,3	0,179	1,0	0,02	0,49
Цукор	1,5	0,144	6,0	0,461	3,0	0,358	12,0	0,21	1,17
Маргарин	-	-	2,5	0,192	2,0	0,239	-	-	0,43
Масло	-	-	-	-	-	-	10,0	0,17	0,17

Таблиця 20.14 - Витрати сировини і матеріалів для хлібопекарського виробництва

Вид сировини та основних матеріалів	Норми витрат на річний обсяг, т	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Борошно в/с	25,44	12,60	320,54
Борошно житнє обдирне	3,84	8,40	32,25
Борошно пшоняне	0,01	19,40	0,19
Дріжджі	0,51	31,60	16,12
Сіль	0,49	4,12	2,02
Цукор	1,17	28,70	33,58
Маргарин	0,43	31,80	13,67
Масло	0,17	33,40	5,68
Всього	32,06		424,05

Таблиця 20.15 - Витрати вартості допоміжних матеріалів для хлібопекарського виробництва

Вид допоміжних матеріалів	Норми витрат на річний обсяг	Вартість одиниці сировини або матеріалів, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
Пакет	21896,42	0,05	1116,72
Всього			1116,72

Норми витрат необхідної кількості енергоресурсів приймаються за даними енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту.

Таблиця 20.16 - 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	13960,1	162	2261536,2	5,12	11579,07
Вода	м ³	13960,1	10	139601	16,35	2282,48
Паливо	м ³	13960,1	35	488603,5	10,02	4895,81
Всього						18757,35

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 20.17 - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Напрямки відрахувань	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис. грн.
Єдиний соціальний внесок	5415,74	22	1191,46

До елемента «Амортизація» включається сума нарахованої амортизації основних засобів. Амортизація – систематичний розподіл вартості основних засобів, що амортизується, протягом періоду їх експлуатації.

Таблиця 20.18 - Розрахунок амортизаційних відрахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн..	Річна норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, тис. грн..
Будівлі та споруди	36119,13	5	1805,96
Машина та обладнання	8855,58	20	1771,12
Транспорт і меблі	628,8	20	125,76
Комп'ютерна техніка та інше	427,11	50	213,56
Всього	46030,62		3916,39

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 20.19 - Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

Елементи витрат	Сума, тис. грн..	% до підсумку
Матеріальні витрати, всього		
В тому числі		
сировина та основні матеріали	42405,1	50,29
допоміжні матеріали	1116,72	1,32
транспортно-заготівельні витрати	2131,32	2,53
енергія на технологічні цілі	18757,35	22,24
Витрати на оплату праці	5811,5	8,72
Відрахування на соціальне страхування	1191,46	1,41
Амортизація	3916,39	5,87
Інші операційні витрати	8992,47	10,66
Всього повні витрати по підприємству	68942,25	100,00

Таблиця 20.20 - Розрахунок оборотних коштів підприємства при будівництві

Елемент оборотних коштів	Витрати, тис. грн.	Норматив, %	Сума оборотних коштів, тис. грн
Сировина та основні матеріали	42405,1	3	1272,15
Допоміжні матеріали	1116,72	8	89,34
Заробітна плата	5811,5	4	232,46
Запасні частини	8716,94	5	435,85
Інші (5%)	2861,3	3	85,84
Всього			2115,64

20.5 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) :

$$П = ТП - С$$

$$П = 81416,6 - 68942,25 = 12474,35 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється у відсотках:

$$Р = П / С * 100\%$$

$$Р = 12474,35 / 68942,25 * 100\% = 18,1 \%$$

Витрати на 1 гривню виробленої продукції (В) розраховуються як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$В = С / ТП$$

$$В = 68942,25 / 81416,6 = 0,847 \text{ грн}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховують як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу:

$$ПП = ТП / Ч$$

$$ПП = 81416,6 / 59 = 1379,9 \text{ тис. грн.}$$

Показник фондівдачі (ФВ) розраховується, як відношення обсягу виробленої продукції в діючих цінах (ТП) до вартості основних виробничих фондів (ВОВФ)

$$ФВ = ТП / ВОВФ$$

$$ФВ = 81416,6 / 42896,74 = 1,89 \text{ грн/грн}$$

Термін окупності при реконструкції розраховується як відношення загальних капіталовкладень до отриманого чистого прибутку і суми амортизаційних відрахувань:

$$Т = K_{ар} / ЧП + А;$$

$$ЧП = П * (100 - СПП / 100)$$

$$ЧП = 12474,35 * (100 - 18 / 100) = 10228,97 \text{ тис. грн}$$

$$Т = 48727,79 / (10228,97 + 3721,26) = 3,5 \text{ років}$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних відрахувань (А)

$$ЧГП = ЧП + А$$

$$ЧГП = 10228,97 + 3721,26 = 13950,23 \text{ тис. грн.}$$

З метою уникнення ризику впливу інфляції в майбутньому розраховують теперішню вартість (ТВ) чистого грошового потоку. Це вартість майбутніх доходів на теперішній період, яка визначається шляхом дисконтування чистого грошового потоку.

Розраховуємо коефіцієнти дисконтування по роках (норма дисконту – 15%):

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для першого року } 1 / (1 + 0,15) = 0,870$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для другого року } 1 / (1 + 0,15)^2 = 0,756$$

$$\text{Коефіцієнт дисконтування для третього року } 1 / (1 + 0,15)^3 = 0,658$$

						Лист
						125
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт дисконтування для четвертого року $1/(1+0,15)^4 = 0,571$

Коефіцієнт дисконтування для п'ятого року $1/(1+0,15)^5 = 0,432$

Розраховуємо дисконтований грошовий потік (теперішню вартість) по роках:

Таблиця 20.21 - Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Рік	Грошовий потік, грн	Коефіцієнт дисконту	Дисконтований грошовий потік (теперішня вартість), грн
0-й	48727,79		48727,79
1-й	13950,23	0,87	12136,70
2-й	13950,23	0,756	10546,37
3-й	13950,23	0,658	9179,25
4-й	13950,23	0,571	7965,58
5-й	13950,23	0,497	6933,26
6-й	13950,23	0,432	6026,50
Разом			52787,67
Чиста теперішня вартість			4059,88

Розраховуємо дисконтований термін окупності:

$$5 + (48727,79 - 12136,70 - 10546,37 - 9179,25 - 7965,58 - 6933,26) / 6026,50 = 5 + 0,33 = 5,33 \text{ років}$$

Розраховуємо чисту теперішню вартість :

$$\text{ЧТВ} = 52787,67 - 48727,79 = 4059,88 \text{ тис. грн}$$

Розраховуємо індекс доходності:

$$\text{ІД} = 4059,88 / 48727,79 = 0,083 \text{ (ІД} > 0)$$

Розраховуємо індекс прибутковості:

$$\text{ІП} = 52787,88 / 48727,79 = 1,083 \text{ (ІП} > 1)$$

Виходячи із наведених розрахунків, впровадження проекту доцільне.

Таблиця 20.22 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця вимірювання	Після впровадження проекту
Випуск продукції	т/добу	42,3
Вироблено продукції в натуральному вимірі	т/рік	11168,05
Вартість виробленої продукції у діючих цінах	Тис. грн	168268,02
Списова чисельність працюючих, всього	чол	59
В тому числі робітників	чол	47
Повна собівартість виготовленої продукції	Тис. грн	68492,19
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	Грн.	0,927
Фондовіддача	Грн.	1,89
Прибуток підприємства від виробничої діяльності	Тис. грн	13114,98
Чистий прибуток	Тис. грн	10228,97
Виробництво продукції на одного працюючого	Тис. грн	1391,2
Рентабельність продукції	%	17,3
Капітальні вкладення, всього	Тис. грн	49247,79
В т.ч норматив оборотних коштів	Тис. грн	2115,64
Термін окупності початкових інвестицій - без урахування дисконтування	Років	3,5
- з урахуванням дисконтування	Років	5,33
Індекс доходності		0,1
Індекс прибутковості		1,1

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що в результаті будівництва рівень рентабельності продукції становитиме 17,3 %, сума загального річного прибутку становитиме 13114,98 тис. грн, при цьому витрати на 1 грн виробленої продукції становитимуть 0,927 грн, а виробництво продукції на одного працюючого – 1391,2 тис. грн. Капітальні витрати в сумі 49247,79 тис. грн. окупляться за 3,5 роки. Індекс доходності буде дорівнювати 0,1 , а індекс прибутковості – 1,1.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Бичківський Р.В., Зорій В.І., Столярчук П.Г. Основи метрологічного забезпечення: Навч. посібник. – Львів: Видавництво Держ. ун-ту «Львівська політехніка», 1999. – 180 с.
2. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» від 11 лютого 1998 року, № 113/98-ВР.
3. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: [закон України: від 23 грудня 1997 р. №771/97 - ВР] // Відомості Верховної Ради України. – 1998. - №19. – С. 298
4. ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – чинний з 01-01-08. – К.: Держстандарт України, 2008. – 35с. – (Національні стандарти України).
5. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (Iso 22000:2005, IDT)
6. Закон України Про енергозбереження (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 30, ст.283)
7. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень
8. ДБН А.2.2-1-2003 Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування
9. ДБН В.1.1-5-2000 Захист від небезпечних геологічних процесів. Будинки та споруди на підроблюваних територіях і просідаючих ґрунтах
10. ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва ,
11. ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування
12. ДБН В.1.2-7-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
13. ДБН В.1.2-10-2008 Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму
- 14 ДБН В.2.5-20-2001 Інженерне обладнання будинків і споруд. Газопостачання
15. ДБН В.2.5-23-2010 Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення
16. ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення
17. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот, В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К. : Логос, 2002. – 365 с.

						Лист
						128
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Технологія харчових продуктів функціонального призначення:ТЗ8 монографія / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко та ін.; за ред. Д-ра техн наук, проф М.І. Пересічного. – 2-ге вид., переробл. Та допов. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012 – 116 с.

3. Лікувально-профілактичні властивості харчових продуктів та основи дієтології / Капрельянц Л.В., Петросьянц А.П. – Одеса: Друк, 2011,-269 с. ISBN 978-966-2089-28-7

4. Углеводы в пищевых продуктах/ М.О. Полумбрик и [и др.]. – Минск: У25 ИВЦ Минфин, 2016 – 592 с.

5. Капрельянц Л.В., Юргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312с.

6. Міхеєнко О.І. Основи раціонального та оздоровчого харчування: навчальний посібник / О.І. Міхеєнко. – Суми : Університетська книга, 2014. – 184 с.

7. Пащенко, Л. П. Технология хлебобулочных изделий / Л. П. Пащенко, И. М. Жаркова. – М. : КолосС, 2006. – 389 с.

8. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства : учебник / Л. Я. Ауэрман ; под. ред. Л. И. Пучковой. – СПб. : Профессия, 2002. – 416 с.

9. Пащенко, Л. П. Физико-химические основы технологии хлебопекарных изделий : учеб. пособ. / Л. П. Пащенко. – Воронеж : Воронеж. гос. техн. акад., 2006. – 312 с.

10. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посіб. / [В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.]; за ред. В. І. Дробот. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.

11. Дробот, В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва/В. І. Дробот. – К. : Руслана, 1998. – 415 с.

12. Чижова, К. Н. Технохимический контроль хлебопекарного производства / К. Н. Чижова, Т. И. Шкваркина, И. Н. Маслов. – М. : Пищевая промышленность, 1975. – 480 с.

						Лист
						129
Змін.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		