

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

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

« 12 » лютого 2024 р.

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

« 12 » лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності

181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів»

на тему: Розроблення рецептури тостового хліба з використанням поліпшувача «Мажимікс» та впровадження її в умовах пекарні «Leilia Bakery» у місті Київ.

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

Перелигіна Аліна Юріївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дробот Віра Іванівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Тетяна СИЛЬЧУК
(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувачка _____
(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

« 6 » листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Перелигіна Аліна Юріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептури тостового хліба з використанням поліпшувача «Мажімікс» та впровадження її в умовах пекарні «Leilia Bakery» у місті Київ»

керівник роботи Дробот Віра Іванівна, професор, доктор технічних наук, затверджені наказом закладу вищої освіти від «6» листопада 2023 р. №906-КС

2. Строк подання здобувачем роботи: 09.02.2024.

3. Вихідні дані до роботи: батон «Нарізний» безопарним способом з використанням КМКЗ, булочка «Галицька» на диспергованій фазі, булочка «Столична» безопарним способом з використанням інстантних дріжджів, хліб «Тостовий» безопарним способом з використанням КМКЗ.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ;1.Літературний огляд;2.Об'єкти та методи дослідження;3.Експериментальна частина;4.Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення);5.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції;6.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів;7.Вибір і розрахунок провідного обладнання;8.Технологічні розрахунки;9.Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер;10.Розрахунок площ хлібосховища та експедиції;11. Розрахунок основного технологічного обладнання;12.Специфікація основного технологічного обладнання;13.Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення;14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 15. Система екологічного управління; 16. Безпека життєдіяльності;Список використаних джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу: Аркуш 1 формату А3 – апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А3 – апаратурно-технологічні схеми виробництва заданого асортименту; Аркуш 3 формату А3 – Есплікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 06.11.2023.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1	Вступ. Літературний огляд. Об'єкти та методи дослідження. Експериментальна частина.	13.11 – 05.12.23	Виконано
2	Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення). Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	06.12 – 08.12.2023	Виконано
3	Вибір і розрахунок провідного обладнання. Технологічні розрахунки.	09.12 – 26.12.2023	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції. Розрахунок основного технологічного обладнання.	27.12 – 02.01.2024	Виконано
5	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління.	03.01 – 18.01.2024	Виконано
6	Графічна частина. Оформлення пояснювальної записки.	19.01 – 05.02.2024	Виконано
7	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	06.02.2024	Виконано

Здобувачка

_____ (підпис)

Аліна ПЕРЕЛІГІНА

Керівник роботи

_____ (підпис)

Віра ДРОБОТ

Анотація

В кваліфікаційній роботі Перелигіної Аліни Юріївни на тему: «Розроблення рецептури тостового хліба з використанням поліпшувача «Мажімікс» та впровадження її в умовах пекарні «Leilia Bakery» у місті Київ» було доведено необхідність будівництва нового підприємства.

Асортимент хлібобулочних виробів, зазначений в кваліфікаційній роботі: батон «Нарізний» (з використанням КМКЗ) масою 0,5 кг, булочка «Галицька» (на диспергованій фазі) масою 0,15 кг, булочка «Столична» (на інстантних дріжджах) масою 0,05 кг, хліб «Тостовий» (з використанням КМКЗ) масою 1,5 кг.

Були досліджені всі основні моменти проектування, такі як: розрахунки та підбір технологічного обладнання, розрахунки площ складських приміщень, заходи щодо енерго- та ресурсозбереження та питання екології.

Також були проведені технологічні розрахунки виробництва, розроблено апаратурно-технологічну схему.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної частини з 102 сторінок формату А4, та графічної частини з 4 аркушів формату А3.

Ключові слова: батон «Нарізний», булочка «Галицька», булочка «Столична», хліб «Тостовий», ротаційна піч «Муссон-Ротор».

Annotation

In the qualification work of Perelyhina Alina on the topic: «Development of a recipe for toasted bread using the "Magimix" improver and its implementation in the conditions of the bakery "Leilia Bakery" in the city of Kyiv» proved the need to build a new enterprise. The range of bakery products specified in the qualification work: long loaf «Nariznuy» (on CLAY) weighing 0,5 kg, bun «Halyts'ka» (on dispersed phase) weighing 0,15 kg, bun «Stolychna» (on instant yeast) weighing 0,05 kg, bread «Toast» (on CLAY) weighing 1,5 kg.

All the main points of design were investigated, such as: calculations and selection of technological equipment, calculations of storage space, energy and resource saving measures and environmental issues.

Also technological calculations of production were carried out, the hardware-technological scheme.

The qualification consists of 102 A4 sheets, the graphic part A3 – 4 sheets.

Key words: long loaf «Nariznuy», bun «Halyts'ka», bun «Stolychna», bread «Toast», rotary oven «Musson-Rotor».

Зміст

<i>Вступ</i>	4
<i>Розділ 1. Літературний огляд</i>	4
<i>1.1. Харчові добавки та їх функціональна роль у технології хлібопекарського виробництва.</i>	4
<i>1.3. Комплекси хлібопекарські поліпшувачі та борошняні суміші</i>	4
<i>1.5. Поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою»</i>	4
<i>1.6. Тостовий хліб</i>	4
<i>1.4. Висновки.</i>	4
<i>Розділ 2. Об'єкти та методи дослідження.</i>	5
<i>2.1. Мета, задачі, об'єкти досліджень та характеристика сировини.</i>	5
<i>2.2. Методи дослідження</i>	5
<i>2.3. Висновки.</i>	6
<i>Розділ 3. Експериментальна частина</i>	7
<i>3.1. Дослідження впливу поліпшувача «Мажимікс» на органолептичні показники.</i>	7
<i>3.2. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста.</i>	9
<i>Розділ 4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення)</i>	12
<i>Розділ 5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.</i>	16
<i>5.1. Обґрунтування вибору технології</i>	16
<i>5.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва</i>	17
<i>5.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції</i>	19
<i>Розділ 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів</i>	21
<i>Розділ 7. Вибір і розрахунок провідного обладнання.</i>	33
<i>Розділ 8. Технологічні розрахунки.</i>	37
<i>8.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.</i>	37
<i>8.2. Розрахунок пофазної рецептури.</i>	39
<i>8.3. Розрахунок виходу хліба.</i>	46
<i>8.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів</i>	49
<i>8.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини</i>	55
<i>8.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів</i>	58
<i>Розділ 9. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.</i>	60
<i>Розділ 10. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції</i>	62

					Розроблення рецептури тостового хліба з використанням поліпшувача «Мажимікс» та впровадження її в умовах пекарні «Leilia Bakery» у м. Київ				
мін	Аркуш		Підпис	Дата					
Розроб.	Перелигіна А.Ю.				Розрахунково- пояснювальна записка			Аркуш	Аркушів
Перевір.	Дробот В.І.							4	99
					ТХ-2-4М				
Затв.	Ковбаса В.М.								

Вступ

Хлібопекарська промисловість – одна з найбільш важливих і соціальнозначущих галузей харчової індустрії України. Можна констатувати, що галузь вповні виконує свої народногосподарські та соціальні завдання: у країні немає перебоїв із забезпеченням населення «продуктом №1», а асортимент хліба та хлібобулочних виробів насправді є широким і різноманітним.

Згідно з чинними нормативами, термін реалізації булочних виробів становить 16 год., пшеничного хліба – 24 год., житньо-пшеничного – 36 год. Втричі подовжити термін реалізації дозволяє пакування виробів у поліпропіленові плівки, проте їх утилізація становить суттєву екологічну проблему. Тому все частіше використовують паперові пакети.

Наразі практикують три технологічні схеми випуску хлібобулочних виробів – класичну (з використанням рідких або густих 2-х і 3-х фазних опар), прискорену (з інтенсивним 2-х швидкісним замісом тіста та скороченням часу замісу і бродіння) та технологію з використанням заморожених напівфабрикатів. Остання реалізується шляхом заморожування готових тістових заготовок і хлібних заготовок неповної (80 – 85%) готовності. Ще одним відомим способом є заморожування готових хлібобулочних виробів, що включає в себе шоківу заморозку за низьких температур до мінус 32°C в спеціальних морозильних камерах, пакування в гофротару та зберігання за температури мінус 18°C впродовж 6 – 9 місяців в морозильних камерах. Серед хлібопекарних підприємств ці технології широко використовує компанія „Концерн Хлібпром” (м. Львів) та ТМ „Кулиничі” (м. Харків).

Метою даної роботи було дослідження технологічних аспектів використання поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою» при виробництві тостового хлібу, розробка рецептури тостового хлібу та впровадження цієї рецептури на пекарні.

Для досягнення поставленої мети в роботі були поставлені наступні задачі:

- дослідити вплив Мажиміксу на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готового виробу;
- визначити вплив Мажиміксу на структурно-механічні властивості напівфабрикатів;
- встановити найбільш оптимальне дозування поліпшувача;

Об’єкт дослідження – технологія тостового хлібу з додаванням поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою».

Предмети дослідження – поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою», напівфабрикати та готові вироби з цією сировиною, а також процеси, що відбуваються під час їх приготування.

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Методи дослідження – органолептичні, хімічні, фізико-хімічні, експериментально-статистичні, виконані з застосуванням сучасного обладнання та інформаційних технологій.

Наукова новизна. Науково обґрунтована та експериментально підтверджена доцільність використання поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою» в технології тостового хлібу з метою розширення асортименту хлібобулочних виробів і продовження терміну придатності хліба. Показано, що в присутності поліпшувача покращуються структурно-механічні властивості тіста.

Практичне значення одержаних результатів. Запропоновано рецептуру та технологічні параметри виробництва тостового хліба з додаванням поліпшувача «Мажимікс». Впровадження у виробництво даного виробу з цією сировиною буде сприяти розширенню асортименту та мати великий термін придатності.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. Літературний огляд.

1.1. Харчові добавки та їх функціональна роль у технології хлібопекарського виробництва.

Згідно з Законом України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини», «Харчова добавка – природна чи синтетична речовина, яка спеціально вводиться у харчовий продукт для надання йому бажаних властивостей».

На світовому ринку існує велике різноманіття харчових добавок для хлібопекарської промисловості рослинного, тваринного, синтетичного чи комбінованого походження визначеного спектру дії. Найвідомішими виробниками хлібопекарських сумішей є фірми Puratos, Zeelandia, Lesaffre та Leipurin, які разом виготовляють близько 500 найменувань харчових добавок для хлібопекарської та кондитерської промисловості.

До харчових добавок належать речовини та їх суміші, які не вживаються в їжу як такі, а цілеспрямовано вводяться в їжу для виконання певних функцій: покращення її структури, смаку, аромату, продовження терміну зберігання тощо. До харчових добавок не відносяться речовини, що додаються для підвищення харчової цінності їжі, такі як вітаміни, макро- і мікроелементи, амінокислоти.

Середня рецептура хлібобулочного виробу може налічувати від десяти до тридцяти рецептурних компонентів. До рецептури вносять харчові добавки та поліпшувачі у кількості 0,1-3,0 % до маси борошна [1].

Всі харчові добавки поділені на 23 класи.

У хлібопекарському виробництві багатьох країн використовують комплексні поліпшувачі якості, до складу яких входять різноманітні харчові добавки різної спрямованості дії, завдяки чому вони мають багатофункціональні властивості. Вибір виду поліпшувача і його дозування залежить від хлібопекарських властивостей борошна, способу та режиму приготування тіста, його рецептури.

Перевагою використання поліпшувачів є покращення органолептичних показників якості готової продукції, збільшений термін придатності, забезпечення підтримання сталої якості протягом їх терміну зберігання та надання готовим виробам унікальних властивостей [1].

1.2. Вплив поліпшувачів хлібобулочних виробів на організм людини.

При цьому, всі харчові добавки та поліпшувачі є ентеральними харчовими алергенами, шкідливими для організму людей, схильних до алергічних реакцій. Найбільш згубно вони впливають на працівників хлібопекарської галузі, які безпосередньо протягом тривалого часу контактують із харчовими добавками при дозуванні рецептурних компонентів та замішуванні тіста. Враховуючи дозування цих речовин вручну із фасувальної тари по 5 – 25 кг, щоб запобігти довготривалому впливу на співробітників рекомендується переходити на переоснащення виробничих ліній із застосуванням автоматичних багатокомпонентних вагових дозаторів, а також використовувати спеціальний захисний одяг та засоби захисту органів дихання [2].

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

1.3. Комплекси хлібопекарські поліпшувачі та борошняні суміші.

Комплексні хлібопекарські поліпшувачі (КХП) — це композиційні добавки поліфункціональної дії, до складу яких входять у певному співвідношенні декілька інгредієнтів різного принципу дії. Вміст окремих інгредієнтів у КХП, їх співвідношення обумовлюються цільовим технологічним призначенням того чи іншого КХП.

Комплексні хлібопекарські поліпшувачі призначені:

- для інтенсифікації технологічних процесів виготовлення виробів;
- забезпечення необхідної якості хліба за прискорених технологій його виготовлення;
- формування оптимальних для оброблення реологічних властивостей тіста, підвищення формостійкості тістових заготовок;
- оптимізації якості виробів, виготовлених із заморожених напівфабрикатів;
- забезпечення подовженої тривалості збереження хлібом свіжості.

До складу КХП входять у різній кількості ферментні препарати, окислювачі (аскорбінова кислота, пероксид кальцію або ін.), відновники (L-цистеїн, тіосульфат натрію тощо), гідролоїди (модифікований крохмаль, суха клейковина тощо), поверхнево-активні речовини (моно і дигліцериди жирних кислот, лецитин або ін.), органічні кислоти (лимонна, яблучна, молочна або ін.), мінеральні солі для живлення дріжджів або як консервуючі засоби, що запобігають псуванню продукції (пропіонат натрію, ацетат калію чи кальцію, сорбінова кислота або її солі). Окремі види комплексних поліпшувачів містять наповнювач - екструдоване або звичайне пшеничне борошно, соєве борошно, висівки та ін. [3].

Комплексні поліпшувачі виробляють здебільшого у вигляді порошків або паст. Дозують їх у кількості від 0,1 до 3,0 % до маси борошна. Дозу поліпшувача уточнюють пробним випіканням.

Борошняні суміші одержують змішуванням борошна різних зернових і бобових культур. Вид борошна та його співвідношення залежить від цільового призначення такої суміші. Воно може містити борошно та помольні продукти із зерна круп'яних, бобових, олійних та інших культур. Окремі види змішаного борошна можуть містити вітаміни, мікроелементи харчові волокна та ін. [3].

На цей час на українському ринку зарубіжні фірми пропонують велику кількість КХП різної дії. Фірма «Пакмая» (Туреччина) пропонує декілька КХП серії Ека. В їх складі містяться амілолітичні ферменти, поверхнево-активні речовини, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні солі тощо. Так, КХП Ека-Пріма рекомендується застосовувати при переробленні борошна слабкого по силі, КХП Ека-Матик призначається для прискорених технологій [4].

Фірма «Ірекс» (Німеччина) пропонує КХП для здобних виробів, виробів із замороженого тіста та ін.

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

В національному університеті харчових технологій розроблені комплексні поліпшувачі Новоальфа та Ново-екстра. До складу Ново-альфи входять глюкооксидаза, ксиланаза та аскорбінова кислота; Ново-екстра, окрім вказаних складових, містить емульгатор. Ці поліпшувачі рекомендується вносити при виготовленні хлібних виробів з борошна зі слабкою клейковиною і підвищеною автолітичною активністю.

Вибір поліпшувача залежить від його функціональних властивостей, виду та якості борошна, що переробляється, рецептури виробів.

Французька фірма «Лесафр» у рекламній літературі пропонує комплексні хлібопекарські поліпшувачі серії «Мажімікс» для хлібобулочних виробів.

Дані види поліпшувачів пропонується застосовувати для хліба пшеничного, батону, здоби, круасанів, хліба з суміші житнього та пшеничного борошна.

Поліпшувачі нового покоління складаються з поверхнево активних речовин; моно та дигліцеридів жирних кислот; стабілізатора; карбонату кальцію; ферментів: амілаз. Є можливість використовувати їх як самостійно - для надання додаткової еластичності і пружності м'якушки; покращенню газоутворюючої та газоутримуючої здатності тіста; він сприяє збільшенню об'єму готової продукції та подовженню свіжості готової продукції, так і комплексно - у поєднанні з класичними поліпшувачами при потребі покращення формостійкості, об'єму і т.д.

Серед сучасних хлібопекарських поліпшувачів, що пропонують на світовому ринку, є ферментні препарати високого ступеню очищення данської фірми "Novozyme". Застосування різних за принципом дії ферментних препаратів є одним із засобів інтенсифікації технологічного процесу регулювання властивостей тіста та поліпшення органолептичних і фізикохімічних показників якості хлібобулочних виробів, в тому числі подовження їх терміну зберігання.

1.4. Актуальність використання поліпшувача.

Заощадження ресурсів, зниження споживання електроенергії – мегатренди сьогодні для будь-якого виробництва. Адже скорочення виробничих витрат в результаті призводить до зниження собівартості готової продукції. Такі виклики стимулюють до глибшого аналізу технологічних процесів та операцій з метою оптимізації енерговитрат.

Для виробників хлібобулочних виробів одним з можливих заходів економії енергоресурсів може бути прискорення технологічного процесу. Наприклад, перехід з опарного на безопарний спосіб приготування тіста, скорочення або коригування параметрів певних технологічних операцій.

Для отримання оптимального результату з точки зору ефективності та собівартості продукції ми рекомендуємо застосовувати класичні технологічні заходи та прийоми у поєднанні з використанням хлібопекарських поліпшувачів направленої дії ТМ MAGIMIX від Lesaffre.

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Першою перевагою використання такого інгредієнта є прискорення замішування тіста, а саме, формування клейковинного каркасу. За це відповідає такий компонент поліпшувача, як амінокислота L-цистеїн.

Які переваги нам дає скорочення процесу замішування?

1. Замішування тіста на другій швидкості відбувається з максимальними енерговитратами (максимальна частота обертання місильного органу). Скорочення цього періоду на 1–2 хв дасть можливість швидше завантажити лінії та **підвищити продуктивність виробництва на 10–15 %**.
2. Також це сприятиме зменшенню температури готового тіста. Це особливо актуально для виготовлення заморожених напівфабрикатів, або в літній період для всіх видів виробів.
3. Відомо, що під час замішування тіста відбувається захоплення кисню з повітря, який зумовлює окиснення компонентів тіста. Обмеження цього процесу дозволяє **зберегти природний вміст смакових і ароматичних сполук**, а також колір м'якушки готових виробів (зменшиться окиснення у тому числі каротиноїдних пігментів, і м'якушка матиме більш насичений жовтуватий колір).

Позитивний результат упродовж усього технологічного процесу

Далі по технологічному процесу також відзначимо позитивні аспекти: під час бродіння обмежується укріплення тіста, що полегшує подальше проходження тіста на лінії поділу та оброблення.

У разі застосування принципу об'ємного поділу в тістоподільнику буде досягнута **більш рівномірна маса тістових заготовок від початку й до кінця партії, при округленні обмежується розрив тістових заготовок**.

Готові хлібобулочні вироби матимуть **меншу кількість підривів та тріщин**. Це особливо важливо під час переробки борошна з низьким показником ВДК (50...70 од.).

Поліпшувач «**Мажимікс**» можна застосовувати не лише для виробів із пшеничного борошна. Під час виготовлення хліба із суміші пшеничного та житнього борошнаподові вироби матимуть **кращу формостійкість та додатковий об'єм**. Навіть під час виробництва листкових дріжджових виробів можна досягнути оптимального результату під час перероблення пшеничного борошна з показником ВДК 50...65 од.

Під час роботи з борошном з дуже сильною та короткорваною клейковиною необхідно використовувати максимальні дозування поліпшувача «**Мажимікс**» (не менше 0,4..0,5% до маси борошна). Для опарного способу рекомендовано знизити дозування до 0,3...0,4% [5].

1.5. Поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою».

Як «Мажимікс з голубою етикеткою» впливає на хліб:

- посилює структуру клейковини;
- поліпшує механічну обробку тіста;
- покращує формостійкість напівфабрикатів з тіста;
- забезпечує хорошу газоутримуючу здатність;

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

- сприяє збільшенню об'єму заготовок з тіста під час випікання.

Склад «Мажиміксу з голубою етикеткою»: клейковина пшенична; емульгатор: ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот; антиокислювач: аскорбінова кислота; технологічні допоміжні засоби: ферменти.

Зберігати в темному, сухому та прохолодному місці в щільно закритій упаковці.

Строк придатності: 12 місяців.

Поживна (харчова) цінність в 100 г харчового продукту наведена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Показник	Характеристика
Енергетична цінність (калорійність)	409 ккал/1725 кДж
Масова частка вологи	<10 %
Жири	10,3 г
- насичені жирні кислоти	6,7 г
Вуглеводи	9 г
- цукри	2,1 г
Харчові волокна	1,4 г
Білки	69 г
Сіль	0,18 г

1.6. Тостовий хліб.

Тостовий хліб – це хліб випечений у формах з кришкою, який має рівну форму паралелепіпеда, має тонку пружню скоринку, тонкостінний, дрібнопористий, білий м'якуш, еластичність, «м'якість» та «свіжість». Кардинальна різниця тостового хліба від формового – наявність дуже тонкостінної пористості.

Різноманіття рецептур

Тостовий хліб вживають у всьому світі, тому в кожній країні порізноmu підходять до споживання цього хліба та смакових рішень.

Наприклад в азіатських країнах, особливо в Китаї, тостовий хліб містить багато молока та молочних продуктів. Він є високорецептурним виробом, тобто багато цукру та жиру, тому його звично споживати як десертний хліб.

В європейських країнах тостовий хліб достатньо низькорекцептурний, в ньому немає доданих цукрів та жирів. Тому у більшості випадку хліб споживається як сендвіч у поєднанні з різними начинками.

Найбільшими споживачами тостового хлібу є американці. Можна сказати, що це вони принесли культуру тостового хліба та стали трендсетторами цього напрямку. Вважається, що саме американський тостовий хліб має найвищу якість хліба. Рецептuru цього хліба більш збагачена цукром і жиром, тому американський хліб кардинально відрізняється від європейського структурою м'якіша (дуже дрібнопориста, подібна павутинці), білосніжністю м'якушки.

						Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

До речі, свій секрет має і форма, в якій випікають тостові хліби – вона довгаста і закрита. Такі форми у світі називають пультманівськими через те, що їх використовували на кухнях залізничних вагонів американської компанії «Pullman» ще з другої половини XIX сторіччя. Робили це з міркувань ефективності, адже у потягах вкрай важливо оптимізувати простір. А три прямокутні буханки займали стільки ж місця, як дві стандартні хлібини з опуклим верхом.

Досі в багатьох країнах довгастий хліб на кшталт тостового називається пультманівським ще й тому, що своєю формою нагадує той самий вагон. Дехто взагалі приписує компанії «Pullman» винайдення закритої прямокутної форми для випікання квадратного хліба. Але вони існували й раніше. Так, європейські пекарі використовували закриті прямокутні форми для того, щоб скоринка була максимально тонкою, ще у XVIII сторіччі. І донині людство не придумало кращої форми для ідеально тонкої та ніжної скоринки [6].

1.7. Висновки.

1. У сучасних технологіях поліпшувачі відіграють важливу роль при виробництві хлібобулочного виробу. Вони покращують органолептичні та фізико-хімічні показники якості продукту.

2. Застосування поліпшувачів буде продовжуватися й у майбутньому, хоча б у наслідок значного погіршення якісних показників українського зерна та борошна, яке відбувається останніми роками.

						.Арк.
						6
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 2. Об'єкти та методи дослідження.

2.1. Мета, задачі, об'єкти досліджень та характеристика сировини.

Метою роботи є розроблення рецептури тостового хлібу з додаванням поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою».

Досягнення поставленої мети здійснюється на основі ряду взаємопов'язаних **задач**:

1. Теоретично обґрунтований вплив поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою»;
2. Дослідити вплив поліпшувача на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості виробу;
3. Встановити найбільш оптимальне дозування поліпшувача;
4. На основі проведених досліджень розробити раціональну технологію тостового хлібу з додаванням поліпшувача «Мажимікс з голубою етикеткою».

Об'єкти досліджень:

- Борошно пшеничне вищого сорту, за вимогами ДСТУ 46.004-99;
- Поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою», за вимогами ТУ У 15.8-00383320-006:2014;
- Готовий виріб – тостовий хліб, за вимогами ДСТУ 7517:2014.

Хліб готують безопарним прискореним методом. Замішування проводили в тістомісі, формування виробів проводили вручну та укладали у форми. Вистоювання проходило при температурі 35-40 °С. Готовність тістових заготовок у процесі вистоювання визначали органолептично за їх об'ємом, структурно-механічними властивостями. Перед випіканням форми щільно закривали та випікали при температурі 170 °С протягом 45 хв.

Об'єктом дослідження були тісто та випечений хліб.

2.2. Методи дослідження.

Дослідження по визначенню якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів проводили загальноприйнятими методами.

Показники якості напівфабрикатів:

- Вологість тіста визначили на приладі Чижової;
- Кислотність тіста – титруванням NaOH;
- Газоутворювальну здатність борошна визначили на приліса АГ-1;

Показники якості готових виробів:

- Вологість хліба визначили стандартним методом;
- Кислотність – арбітражним методом;
- Питомий об'єм;

Дослідження структурно-механічних властивостей тіста:

- В'язкість – за розпливанням кульки тіста;
- Газоутримувальна здатність тіста – за зміною питомого об'єму наважки тіста в циліндрі.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Висновки.

1. Обрані та охарактеризовані об'єкти дослідження;
2. Підбрано методики досліджень, які дозволять визначити вплив досліджуваних інгредієнтів на структурно-механічні властивості тіста, на біохімічний процеси в тісті, також на технологічний процес і якість готового виробу.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. Експериментальна частина.

3.1. Дослідження впливу поліпшувача «Мажимікс» на органолептичні показники.

Для встановлення оптимального дозування поліпшувача «Мажимікс» було проведено пробне лабораторне випікання. Дозування поліпшувача становило 1, 2 % до маси борошна. Контрольний зразок замішували без додавання поліпшувача.

Технологія тостового хліба передбачає інтенсивний заміс тіста, його короткочасне бродіння 15 – 20 хв, поділ на шматки, розміщення у форми, вистоювання, випікання.

Під час пробного випікання інтенсивне замішування тіста здійснювали в комбайні Kenwood. Замішене тісто поміщали у форми з кришками, маса шматка складала 750 гр. Вистоюні тістові заготовки поміщали у закритій формі на випікання при температурі 170 – 180 °С. готові вироби через 4 години аналізували за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

Для тостових виробів під час оцінювання органолептичних показників дуже важливими є форма хліба без наявності дефектів типу «талія», «вушка», гарна наповненість форми. Особливі вимоги до стану м'якушки виробу, яка повина бути дрібна, тонкостійна, еластична, з наявністю властивостей «м'якості» або «ватності». Колір її обов'язково повинен бути білосніжний.

Аналіз органолептичних показників випечених зразків зразків показав.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості хліба

Показник	Контроль	1 % поліпшувача	2 % поліпшувача
Правильність форми	Відповідає формі у якій випікали, але виріб має видимі «вушки»	Відповідає формі у якій випікали, без дефектів	Відповідає формі у якій випікали, але виріб не повністю займав об'єм форми
Забарвлення скоринки	Золотисто-жовте	Золотисто-жовте	Золотисто-жовте
Стан пористості	Розвинена, середня за розмірами і середня за товщиною	Розвинена, дрібна, тонкостійна	Не достатньо розвинена, дрібна, м'якушка досить ущільнена
Стан м'якушки	Еластична, пружна, але не має характерної властивості для тостового хліба «ватності»	Еластична, м'яка з властивою «ватністю»	Еластична, досить пружна, не має «м'якості»
Колір м'якушки	Світлий з кремовим відтінком	Білий	Білий
Аромат	Властивий хлібобулочному виробу		
Смак	Властивий хлібобулочному виробу		

Рис. 3.1. Тостовий хліб з різним дозуванням поліпшувача «Мажимікс»

2 % поліпшувача

1 % поліпшувача

контрольний

Аналіз таблиці показав, що приготування контрольного зразку без поліпшувача не дозволяє отримати виріб з ознаками характерними для тостового хліба.

При додаванні 1 % поліпшувача «Мажимікс» отримуємо всі ознаки: гарний стан м'якушки, тонкостійка, еластична. Напевно, це забезпечується з одного боку покращенням клейковини борошна, внаслідок його збагачення клейковиною, що вноситься з поліпшувачем та аскорбіною кислотою, що сприяє укріпленню клейковини. З іншого боку покращенням еластичності, внаслідок додавання емульгаторів і ферментів, що містяться в поліпшувачі.

У зразку з 2 % поліпшувача спостерігається занадто виражений вплив поліпшувача, який полігає в більшому укріпленні клейковини тіста, що призводить до меншого заповнення тістовою заготовкою форми, та формування прожної структури і дещо ущільненої м'якушки.

Під час органолептичної оцінки було здійснене бальне оцінювання виробів дегустаторами, на підставі якого було побудовано багатокутник якості.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

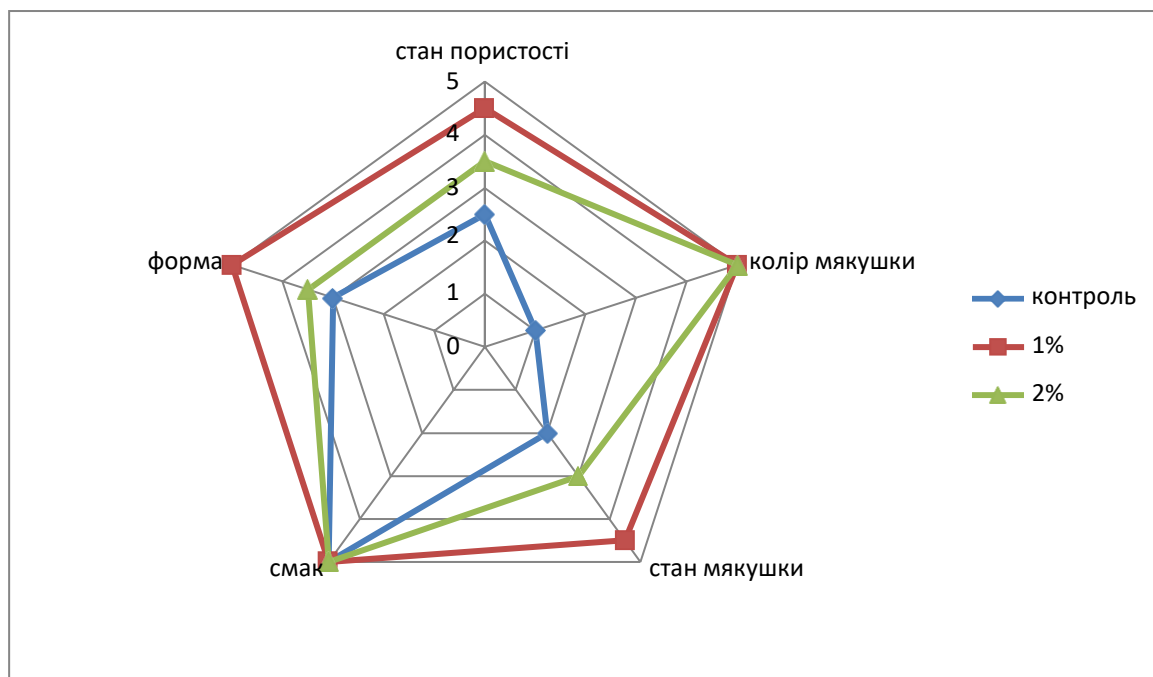


Рис. 3.2. Багатокутник якості

Як видно з рисунку, то найбільшу площину займає багатокутник якості для зразку з дозуванням поліпшувача «Мажимікс» 1 %.

Висновок: тому на підставі результатів органолептичного оцінювання якості виробу було встановлено, що оптимальним було доозування 1 % поліпшувача.

3.2. Дослідження структурно-механічних властивостей тіста.

Визначення структурно-механічних властивостей борошна з додаванням поліпшувача «Мажимікс» за розпливанням кульки тіста. Дані наведені на рис 3.3.

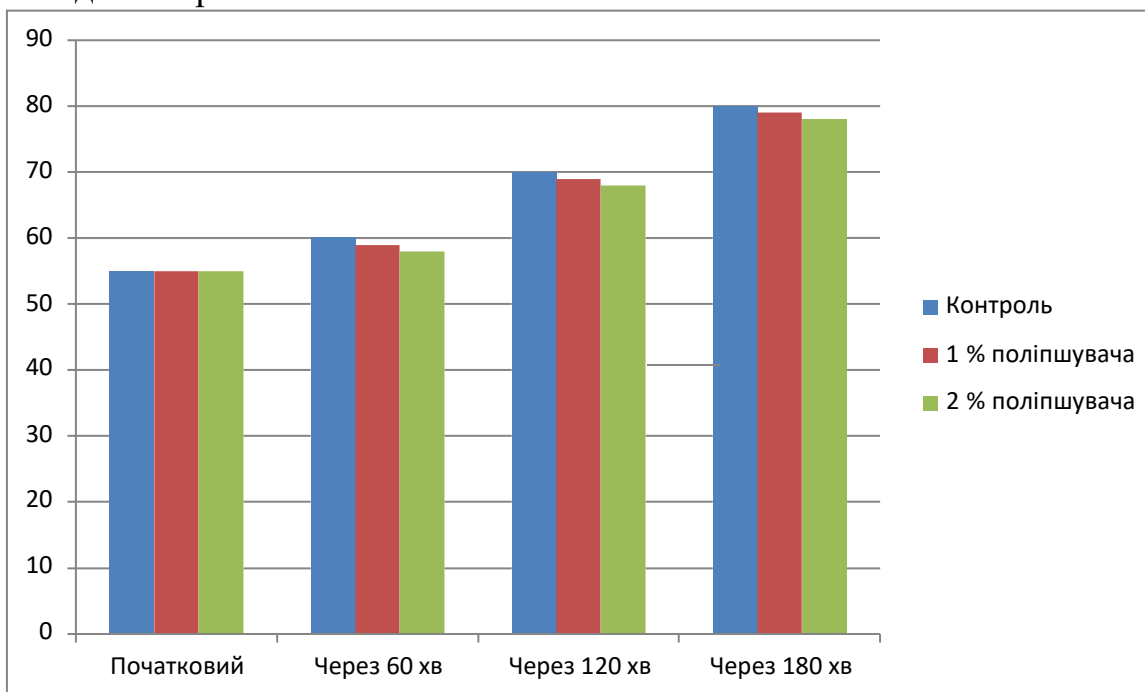


Рисунок 3.3. Розпливання кульки тіста, мм

Контрольним зразком було тісто без поліпшувача, інші два зразки мали 1 та 2 % поліпшувача «Мажимікс» до маси борошна.

З діаграми можна побачити, що найбільше розпливання за 180 хв має контрольний зразок і становить 80 мм. Розпливання кульки зменшується за рахунок більшого дозування поліпшувача.

Визначення газоутворювальної здатності. Результати наведені на рис. 3.4.

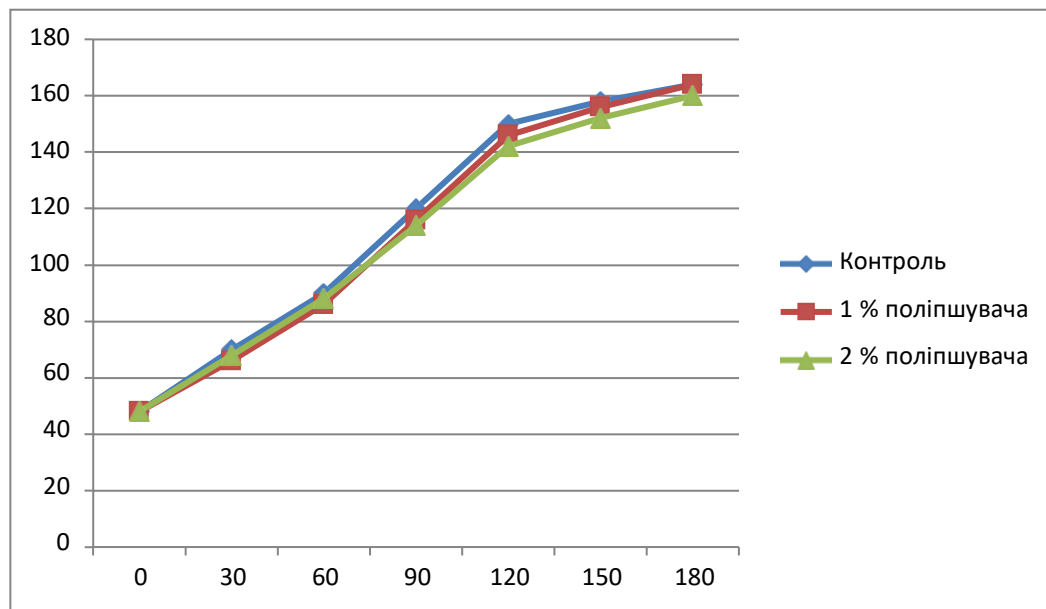
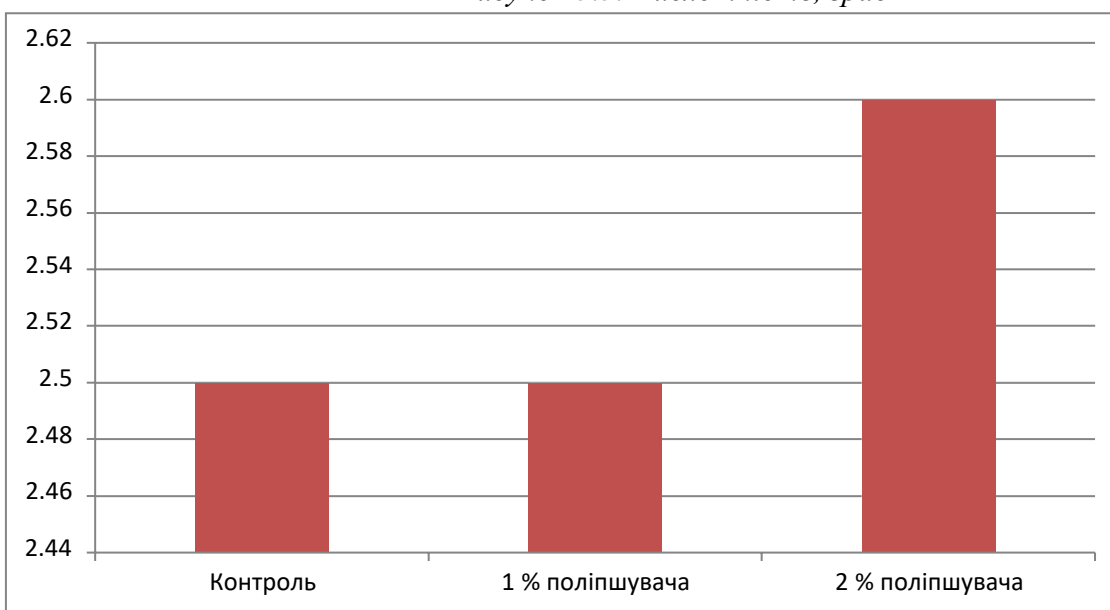


Рисунок 3.4. Газоутримувальна здатність

Найкращу газоутворювальну здатність має контрольний зразок. Але якщо порівнювати зразки з поліпшувачем, то газоутворювальна здатність в тіста з додаванням 1 % поліпшувача краща, ніж в тісті з 2 % поліпшувача.

Визначення титрованої кислотності. Дані представлені на рисунку 3.3.

Рисунок 3.3. Кислотність, град



За результатами діаграми було встановлено, що при додаванні 2 % поліпшувача кислотність більша норми 2,5 град.

Висновок: за результатами всіх досліджень було виявлено, що найкращі показники має контрольний зразок. При дозуванні поліпшувача «Мажимікс» погіршується структурно-механічні властивості, але не сильно критично. Зі збільшенням дозування поліпшувача кислотність стає вищою, що не відповідає нормам для даного виду хліба.

За даними досліджень була розроблена рецептура хліба «Тостового». Хліб готувався з борошна пшеничного вищого сорту з дозуванням поліпшувача «Мажимікс» у співвідношенні 1 % до маси борошна.

Рецептура представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.2. Рецептура хліба «Тостового»

Найменування сировини	Маса, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	1,0
Дріжджі інстантні	0,01
Сіль кухонна харчова	0,015
Цукор білий	0,03
Поліпшувач «Мажимікс»	0,01
Молоко сухе знежирене	0,05
Масло вершкове	0,05

Параметри технологічного процесу для хліба «Тостового» наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Параметри технологічного процесу виробництва

Параметри	Значення
Початкова температура	28-30
Вологість	44,0
Тривалість вистоювання	60-75
Тривалість випікання	30-45
Температура випікання	170-175

Розділ 4. Техніко-економічне обґрунтування будівництва (технічного переоснащення).

Будівництво нової пекарні проектується в місті Київ. Місто має 3 млн. чоловік населення та є обласним центром. Хлібобулочна продукція проектованої нової пекарні буде реалізуватися в торговельних мережах і закладах громадського харчування Києва.

Нова пекарня буде будуватися за рахунок інвестицій, оскільки інвестори не вважають доцільним вкладати кошти в модернізацію зношеного підприємства.

Територія нової пекарні матиме хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад для зберігання іншої сировини, адміністративний корпус, роздягальня для працівників, місце для паркування, зону душових та туалетів, а також магазин, де буде продаватися продукція підприємства.

Проект будівництва узгоджено з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони.

Важливим етапом при проектуванні нової пекарні є вибір асортименту продукції.

В основі асортименту будуть саме булочні вироби: батон «Нарізний», булочки «Галицька», «Столична» та хліб «Гостовий»:

- Батон «Нарізний» - батон з борошна вищого сорту, який виготовляється безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ);

- Булочка «Галицька» - застосовується борошно вищого сорту, тісто готують на диспергованій фазі;

- Булочка «Столична» - борошно вищого сорту, приготування тіста безопарним способом з використанням інстантних дріжджів.

- Хліб «Гостовий» з використанням борошна вищого сорту, приготування тіста безопарним способом з використанням КМКЗ.

Простий рецептурний склад та високі органолептичні властивості виробів забезпечать оптимальне співвідношення ціни та якості даної продукції.

Електроенергія на підприємство надходить від ТОВ «Київські енергетичні послуги», постачання тепла відбувається із КП «КИЇВТЕПЛОЕНЕРГО». Водопостачання здійснюється від ПрАТ «КИЇВВОДОКАНАЛ».

Основним обладнання на хлібопекарському підприємстві є печі. Для випікання обраного асортименту на пекарні встановлено чотири ротаційні печі «Муссон-Ротор».

При підборі печей враховують особливості режимів випікання різних виробів. Температура є основним впливовим фактором, також її розподіл по зонах випікання. Ще в пекарській камері повинна бути достатня кількість вологи для того, щоб покращити зовнішній вигляд виробу та еластичність скоринки.

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Переваги обраної печі «Муссон-Ротор»:

- 1) Фронтальне розташування зони обслуговування дозволяє встановлювати печі в ряд із мінімальним зазором 5 см;
- 2) Можливість переходу з газу (дизельного палива) на електрику шляхом заміни теплообмінника на ТЕНовий блок (і навпаки);
- 3) Ефективна схема циркуляції повітря з відцентровим вентилятором створює в пекарній камері однорідний повітряний потік оптимальної швидкості, що дозволяє отримувати рівномірно пропечені вироби широкого асортименту з рівномірною поверхнею без переналаштування жалюзі;
- 4) Безпека в експлуатації.

Економічність печі забезпечується:

- застосуванням комбінованої двошарової теплоізоляції;
- наявністю утепленої підлоги з нержавіючої сталі;
- конструкцією дверей печі, що має дворівневі регульовані запори і петлі, що забезпечують точну установку дверей по висоті і ступеня прилягання до отвору, якісну термоізоляцію;
- ущільненням валу приводу обертання візка;
- комплектацією блоковими автоматизованими пальниками “ELCO”;
- наявністю оптимальної системи управління запуском і роботою пальника, конструкцією теплообмінника з високим ККД.

Процес оброблення тіста відіграє велику роль при приготуванні виробу, а саме надає тістовим заготовкам певну масу та форму, додаткове їх розпушення перед посадкою в піч.

До процесів оброблення відносять:

- поділ тіста на шматки заданої маси - на тістоподільнику;
- округлення шматків відбувається за допомогою тістоокруглювача;
- попереднє та остаточне вистоювання відбувається у шафах попереднього та остаточного вистоювання.

У магістерській роботі застосовується таке обладнання:

- 1) Батон «Нарізний» - тістомісильна машина DIOSNA, тістоподільник KTM-130 Fimак, тістоокруглювач SABOTIN, шафа остаточного вистоювання ImprexPF;
- 2) Булочка «Галицька» - тістомісильна машина DIOSNA, тістоподільник KTM-130 Fimак, тістоокруглювач SABOTIN, шафа остаточного вистоювання ImprexPF;
- 3) Булочка «Столична» - тістомісильна машина DIOSNA, тістоподільник KTM-130 Fimак, тістоокруглювач SABOTIN, шафа остаточного вистоювання ImprexPF;
- 4) Хліб «Гостовий» - тістомісильна машина DIOSNA, тістоподільник KTM-130 Fimак, шафа остаточного вистоювання ImprexPF.

Тістомісильна машина DIOSNA - здатна замішувати будь-яке тісто – від самого вибагливого з точки зору техніки замісу пшеничного тіста до тіста житньо-пшеничних і цільно-зернових сортів. Незалежно від того,

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

замішуються дрібні порції або повний обсяг діжі, результат замісу будь-якого розміру буде оптимальним. Особлива спіральна форма місильного органу, який захоплює весь простір діжі (від стінок до середини), забезпечує гомогенне змішування та інтенсивне замишування тіста. Діапазон завантаження від 4% до 100% згідно паспортної потужності. Оптимальний місильний процес за будь-якого обсягу партій тіста.

Тістоподільник КТМ-130 Fimак – це реальна економія робочої сили. Його головна перевага полягає в тому, що обробка тіста при його поділі на рівні порції відбувається без пресування чи травмування. Контактуючі з тістом поверхні виготовлені з нержавіючої сталі та змащуються олією, яка використовується у харчовій промисловості. Дуже зручно, що мастильна система працює повністю в автоматичному режимі, збільшуючи цим термін служби обладнання. Вакуумно-поршнева система, за допомогою якої відбувається поділ тесту, дозволяє дбайливо обробляти будь-яке тісто, при цьому повністю зберігаючи його структуру та цілісність клейковини. Якість випічки покращується на 20 – 25%.

Тістоокруглювач SABOTIN - призначений для проміжного та остаточного округлення, насамперед, пшеничного тіста. Округлення на конічних тістоокруглювачах надає тістовим заготовкам оптимальної круглої форми і гладкої поверхні, що є основною умовою для гарної якості кінцевого виробу.

Шафа остаточного вистоювання ImpexPF - шафа забезпечує автоматичну підтримку температури і вологості робочого середовища в розстійній камері. Завдяки наявності циркуляції повітря усередині робочої камери забезпечується рівномірний вистій тістових заготовок. Для завдання і підтримки температури і вологості використовується контролер Atmel і датчики Honeywell. Застосована система, що запобігає розбризкуванню води і утворенню піни при кипінні. Зона обслуговування спереду – зверху дозволяє встановлювати шафи в ряд один з одним або з іншим обладнанням з мінімальним зазором між ними в 5 см.

Розрахунок потреби населення в продукції.

Загальна кількість населення м. Київ – 3 133 712 осіб.

Розраховуємо за формулою:

$$П = Ч \cdot Н$$

Ч – чисельність населення, осіб

Н – добова норма споживання продукції, г (0,277 г)

$$П = 3\,133\,712 \cdot 0,277 = 868,04 \text{ т/добу}$$

Розрахунок чисельності споживачів наведено в таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Чисельність споживачів м. Київ

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення м. Київ	3 133 712
2.	Транзитне населення (5 % від чисельності корінного населення)	156 686

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

3.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 2 % за рік від чисельності місцевого населення)	62 674
4.	Загальна кількість споживачів хліба	3 353 072

Загальна виробнича потужність хлібопекарської бази визначається сумою потреби населення в хлібі та резерву виробничої потужності:

$$3\,353\,072 \cdot 0,277 = 928,8 \text{ т}$$

Отже, розрахована необхідна потужність становить 928,8 т, потужність підприємства, представленого в магістерській роботі дорівнює 13,29 т. Решту необхідної потужності забезпечують великі підприємства даного міста та області.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 5. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.

5.1. Обґрунтування вибору технології.

Кваліфікаційною роботою передбачено: приготування тіста для батона «Нарізного» – з використанням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ), для булочки «Галицької» тісто готується на диспергованій фазі, та для булочки «Столичної» безопарним способом з використанням інстантних дріжджів.

Сутність технологій приготування тіста на КМКЗ полягає у використанні закваски з високою кислотністю (18 – 24 град) і внесені під час замішування тіста для його розпушування пресованих дріжджів. Тісто готують у дві фази КМКЗ – тісто. Завдяки високій кислотності закваска зберігає свої якості та не потребує консервуванню.

Пшеничні молочнокислі закваски готують із борошна вищого сорту. Готують їх у два цикли: цикл розведення і виробничий.

Масова частка вологи в КМКЗ – 65–68 %. Кінцева кислотність закваски із борошна вищого сорту становить 14–18 град. Температура закисання – 32–38 °С.

У циклі розведення закваски використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій *L. plantarum*–30, *L. brevis*–1, *L. casei*–26, *L. fermenti*–34 або сухий лактобактерин для рідких заквасок.

За двофазним способом приготування тіста разом з КМКЗ вносять у тісто 10–15 % борошна від загальної кількості його в тісті. Тісто виброджується за температури (30±1) °С у разі безопарного способу 120–180 хв. Тісто на КМКЗ готують порційним способом.

Спосіб приготування тіста на рідкій диспергованій фазі рекомендується у виготовленні булочних та здобних виробів. Тому для булочки «Галицької» застосовується саме цей метод.

Дисперговану фазу готують з масовою часткою вологи 60–65 % із 25–30 % всього борошна, дріжджів, води та іншої додаткової сировини. Готують в ультразвуковому диспергаторі протягом 3–5 хв. Початкова температура дисп. фази – 28–32 °С.

Переваги оброблення інгредієнтів у диспергаторі:

- підвищена дезагрегація білкових молекул;
- покращення їх гідратації;
- обумовлює активізацію ферментативного гідролізу крохмалю.

Також відбувається подрібнення конгломератів дріжджових клітин, що активує їх життєдіяльність. Отже, диспергована фаза створює умови, які сприяють інтенсифікації дозрівання тіста.

Безопарним способом можна готувати тісто порційно, тому цей спосіб чудово підходить для приготування булочки «Столичної». Безопарне тісто готують із всієї сировини в одну стадію. Початкова температура тіста 28–32 °С. Тривалість бродіння становить 2,5–3 год.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Ще в рецептурі булочки «Столичної» застосовуються інстантні дріжджі, які вносяться у кількості 2 % до маси борошна в сухому стані.

Тісто готують у тістомісильній машині з інтенсивним механічним обробленням типу DIOSNA.

Для хліба «Тостового» застосовується прискорений спосіб приготування тіста з використанням інстантних дріжджів і поліпшувача. Також тісто готують з додаванням концентрованої молочнокислої закваски (КМКЗ). Тісто замішують в тістомісильній машині в інтенсивному режимі. Тісто після замішування подається на поділ, подальше оброблення, вистоювання та випікання. Тісто дозріває протягом 60 – 90 хв.

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

Вся сировина, що поступає на підприємство повинна відповідати вимогам нормативної документації, вона перевіряється центральною та цеховою лабораторіями.

Борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99) поступає в автоборошновозах. Борошно зберігається безтарним способом в тканинних силосах (2). З автоборошновоза, через приймальний щиток ХЩП-2 (1) борошно за допомогою аерозоль-транспортної установки подається до силосів. Просіюють борошно на просіювачах ПТ-1500 (3), де відбувається очищення борошна від сторонніх домішок та металодомішок. З просіювачів борошно потрапляє у виробничі силоси ХЕ-112 (4). В них міститься запас підготовленого борошна на 1 зміну, яке подається у дозатори над тістомісильними машинами.

Вода ДСТУ 7525:2014 на виробництво поступає з міського водопроводу, яка надходить до резервуарів холодної (5) та гарячої (6) води, які встановлені для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водмережі. Бак із гарячою водою нагрівається за допомогою пари, яка поступає у змієвик з парового котла. Змієвик розташований у нижній частині бака. На заводі створюється запас холодної води на 8 годин, а гарячої на 3 години. Для забезпечення постійного тиску в системі баки встановлені на верхньому поверсі заводу.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять в паперових гофрокоробках, розфасованими у пачки по одному кілограму. В ящику 12 кг дріжджів. Дріжджі зберігаються тарним способом в холодильнику (12) при температурі від 0 до 4°C. Гарантійний термін зберігання становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На виробництво дріжджі подаються у вигляді дріжджової суспензії. В дріжджімішалку Х-14 (10) завантажують дріжджі і подають воду температурою 29-30°C у співвідношенні 1:3. Готова дріжджова суспензія за допомогою шестиренного насосу (13) перекачують у витратну ємкість (7), а звідти подається на виробництво.

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджі інстантні зберігаються у герметичній тарі (18), термін зберігання 12 діб. Інстантні дріжджі попередньо не розводять, у тісто їх вносять сухими.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) завозять на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг і зберігається тарним способом на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Для приготування сольового розчину використовується солерозчинник ХСР-3 (20), куди висипають сіль та подається вода для розчинення. При виході з розчинника розчин фільтрується і за допомогою шестиренного насосу (13) перекачується у витратну ємкість (7), а звідти подається на виробництво. Концентрація розчину, який подається на виробництво становить 26 %.

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006) надходить на підприємство у мішках (15) по 50 кг у сухому вигляді. Кожна партія цукру супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози, вологість, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редуруючих речовин. Для підготовки до реалізації цукор просіюють (16), потім постачають в цукромішалку Х-14 (9), де його розчиняють до 50 % концентрації розчину, і по трубопроводу подають у напірну ємкість (7), і з неї на підприємство на підприємство.

Молоко сухе знежирене (ДСТУ 4273:2003) надходить у 4 чи 5 шарових паперових мішках (17) по 20 – 30 кг. Мішки з сухим знежиреним молоком зберігають при температурі 1 – 10°C та відносній вологості повітря не більше 85 % з запасом на 15 діб. Сухе молоко попередньо не розводять.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492-2005) поступає на завод у бочках (14) і зберігається у складських приміщеннях. При підготовці до виробництва використовується напірну ємкість (8) звідки її перекачують по трубопроводу, за допомогою шестиренного насосу (13), у витратну ємкість (7).

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) надходить на підприємство автотранспортом і зберігають тарним способом у холодильній камері (12) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину на складі передбачено на 5 діб. Маргарин перед дозуванням очищають, подрібнюють та розтоплюють. Для розтоплення використовують жиророзтоплювач Х-15Д (11), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. Із жиророзтоплювача маргарин перекачують відцентровим насосом (13) у напірну ємність (7), яка облаштована водяною сорочкою. З напірної ємності далі по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво.

Масло вершкове (ДСТУ 4393:2009) надходить на підприємство автотранспортом і зберігають тарним способом у холодильній камері (12) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас масла на складі передбачено на 5 діб. Масло перед дозуванням звільняють від упаковки, подрібнюють на шматки.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Поліпшувач «Мажимікс» зберігається на складі підприємства у спеціальному місці. Підготовка поліпшувача здійснюється за технологічною інструкцією щодо використання поліпшувачів на виробництві.

5.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.

Батон «Нарізний» масою 0,5 кг.

Батон «Нарізний» з борошна вищого сорту готується безопарним способом з використанням КМКЗ.

У заварювальну машину ХЗ-2М-300 (39) дозують воду з водопідготовчого бочка (37) та борошно за допомогою дозатора Ш2-ХД2-А (38) для приготування живильної суміші. Отриману однорідну масу перекачують у ємність з мішалкою та водяною сорочкою (40), де залишають для заквашування на 8 – 12 год. Далі 90 % стиглої закваски з кислотністю 14 – 18 град. перекачують насосом у витратну ємність (41) без водяної сорочки.

З витратної ємності КМКЗ дозують у тістомісильну машину DIOSNA (25), додають борошно дозатором (24) та інші види сировини згідно рецептури за допомогою дозатора (19). Після замішування тісто подається на поділ у тістоподільник КТМ-130 Fimак (28) за допомогою діжеперекидача (27). Шматки тіста відповідної маси відправляються по стрічці (29) до тістоокруглювача SAVOTIN (30), після чого тістові заготовки транспортують до тістозакаточної машини LM 2500 KUMKAYA (31) та передають на стіл для розробки (32). Готові заготовки укладають на вагонетки (33) та відправляють до вистоювання. У вистійній шафі ImpexPF (34) заготовки залишаються на 30 – 60 хв для остаточного вистоювання. Випікання проводиться у ротаційній печі Муссон-Ротор (36) при температурі 210 – 230 °С тривалістю 22 – 26 хвилин. Після випікання батони викладають на восьмیارусні вагонетки (35) та відправляються до хлібосховища готової продукції, де він нарізається та пакується.

Булочка «Галицька» масою 0,15 кг.

Булока «Галицька» готується з борошна вищого сорту на диспергованій фазі.

Дисперговану фазу готують вологістю 55 %. У диспергатор (21) олію соняшникову, маргарин столовий, розчин солі – вносять за допомогою дозатора (19), а пресовані дріжджі, цукор білий та молоко сухе - вносять вручну. Борошно дозується за допомогою дозатора Ш2-ХД2-А (38). Готується диспергована фаза з початковою температурою якої становить 26 °С, протягом 3 - 5 хв. Далі отриману масу перекачують в ємність для бродіння (22), де бродить 30 - 40 хв, кінцева кислотність 2,5 - 3,5 град і перекачується у збірну ємність (23).

У тістомісильну машину DIOSNA (25), дозується диспергована фаза і борошно за допомогою автоборошноміра (24), де замішується тісто, його температура становить 26 – 30 °С, також після замішування тіста, його залишають на бродіння протягом 25 - 30 хв до кінцевої кислотності 3,0 - 3,5 град, далі діжу (26) підвозять до підйомоперекидача діж БДС (27), звідки

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

тісто подається у тістоподільник КТМ-130 Fimak (28). Поділені тістові заготовки подаються за допомогою транспортера (29) до тістоокруглювача марки SABOTIN (30), після чого тістові заготовки укладаються на вагонетки (33) та транспортуються до вистоювання. У вистійній шафі ImprexPF (34) заготовки залишаються на 60 – 100 хв для остаточного вистоювання. Випікають булочки у ротаційній печі Муссон-Ротор (36) при температурі 180 – 210 °С тривалістю 18 – 28 хвилин. Після випікання булочки відправляються до хлібосховища готової продукції, де вони охолоджуються та пакуються.

Булочка «Столична» масою 0,05 кг.

Булочка «Столична» з борошна вищого сорту готується безопарним способом з використанням інстантних дріжджів.

У тістомісильну машину DIOSNA (25) за допомогою дозатора (19) дозується маргарин столовий, розчин солі, розчин цукру. Інстантні дріжджі вносяться вручну без розведення до тістомісильної машини. Тісто отримують температурою 28 – 32 °С, тривалість бродіння тіста 40 – 60 хв. Далі діжу (26) підвозять до підйомоперекидача діж БДС (27), звідки тісто подається у тістоподільник КТМ-130 Fimak (28). Через транспортерну стрічку (29) шматки тіста надходять до тістоокруглювача (30). Тістові заготовки укладаються на вагонетку (33) та направляються до вистоювання. У вистійній шафі ImprexPF (34) заготовки залишаються на 35 – 55 хв для остаточного вистоювання. Випікають булочки у ротаційній печі Муссон-Ротор (36) при температурі 180 – 210 °С тривалістю 14 – 18 хвилин. Після випікання булочки відправляються до хлібосховища готової продукції, де вони повністю охолоджуються та пакуються.

Хліб «Гостовий» масою 1,5 кг.

Хліб «Гостовий» з борошна вищого сорту готується безопарним способом з використанням КМКЗ.

У заварювальну машину ХЗ-2М-300 (39) дозують воду з водопідготовчого бочка (37) та борошно за допомогою дозатора Ш2-ХД2-А (38) для приготування живильної суміші. Отриману однорідну масу перекачують у ємність з мішалкою та водяною сорочкою (40), де залишають для заквашування на 8 – 12 год. Далі 90 % стиглої закваски з кислотністю 14 – 18 град. перекачують насосом у витратну ємність (41) без водяної сорочки.

З витратної ємності КМКЗ дозують у тістомісильну машину DIOSNA (25), додають борошно дозатором (24) та інші види сировини згідно рецептури за допомогою дозатора (19). Після замішування тісто подається на поділ у тістоподільник КТМ-130 Fimak (28) за допомогою діжеперекидача (27). Шматки тіста відповідної маси відправляються по стрічці (29) на стіл (32), де укладаються в форми. Тістові заготовки у формах укладаються на вагонетку (33) та направляються до вистоювання. У вистійній шафі ImprexPF (34) заготовки залишаються на 60 – 75 хв для остаточного вистоювання. Випікають хліб у ротаційній печі Муссон-Ротор (36) при температурі 170 – 175 °С тривалістю 40 – 45 хвилин. Після випікання зліб відправляють до хлібосховища готової продукції, де він повністю охолоджується та пакується.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 6. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.

Характеристика досліджуваного асортименту виробів, їх показники якості та терміни реалізації наведені нижче згідно нормативних документів.

Батон «Нарізний» ДСТУ 7707:2015

Органолептичні та фізико-хімічні показники батона представлені в табл. 6.1 та 6.2.

Таблиця 6.1 – Органолептичні показники батона

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 6.2 – Фізико-хімічні показники батона

Показник	Характеристика
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	42,0
Кислотність, град, не більше як	2,5
Пористість, %, не менше як	73,0
Масова частка на СР, %, не менше як цукру	4,2±1,0
жиру	2,9±0,5

Булочка «Галицька» ТУУ 15.8-5415042-002:2011

Органолептичні та фізико-хімічні показники булочки представлені в табл. 6.3 та 6.4.

Таблиця 6.3 – Органолептичні показники булочки «Галицької»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 6.4 – Фізико-хімічні показники булочки «Галицької»

Показник	Характеристика
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	37,0
Кислотність, град, не більше як	2,5
Пористість, %, не менше як	-
Масова частка на СР, %, не менше як цукру жиру	8,5±1,0 7,5±0,5

Булочка «Столична» ДСТУ 7707:2015

Органолептичні та фізико-хімічні показники булочки представлені в табл. 6.5 та 6.6.

Таблиця 6.5 – Органолептичні показники булочки «Столичної»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає виду виробу
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 6.6 – Фізико-хімічні показники булочки «Столичної»

Показник	Характеристика
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	42,5
Кислотність, град, не більше як	2,0
Пористість, %, не менше як	-
Масова частка на СР, %, не менше як цукру жиру	- -

Хліб «Гостовий» ДСТУ 7715:2014

Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба представлені в табл. 6.7 та 6.8.

Таблиця 6.7 – Органолептичні показники хліба

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає формі, в якій його випікали, без бокових впливів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик,

	без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості

Таблиця 6.8 – Фізико-хімічні показники хліба

Показник	Характеристика
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше як	43,0
Кислотність, град	2,5
Пористість, %, не менше як	72,0
Масова частка на СР, % цукру	8,0±1,0
жиру	3,7±0,5

Опис характеристики основної та додаткової сировини, що входить до складу рецептур виробів в таблицях 6.9 – 6.22 відповідно до стандартів.

Борошно пшеничне вищого сорту

Згідно з нормативною документацією *запах* борошна має бути властивим виду борошна, без сторонніх запахів, запаху плісняви, затхлості.

Смак доброякісного борошна – властивий виду борошна, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.

У борошні не допускається *вміст мінеральних домішок*. Під час його розжовування не повинно відчуватися хрусту. Не допускається зараженість і забрудненість борошна шкідниками хлібних злаків.

Масова частка металевих домішок, що допускається на 1 кг борошна, має не перевищувати 3 мг за розміру частинок у найбільшому лінійному вимірі не більш як 0,3 мм, а маса окремих частинок не повинна перевищувати 0,4 мг.

Показники якості пшеничного борошна за ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»

Таблиця 6.9 – Показники якості пшеничного борошна

Показники	Сорт борошна – вищий
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	15
Зольність, % до СР, не більш як	0,55
Білість, умовних одиницях приладу РЗ-БПЛ	54 і більше
Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як прохід крізь сито, %, не менш як	№ 43 ПА 5 -
Клейковина сира: кількість, %, не менш як якість	24,0 Не нижче другої групи
Число падіння, с, не менш як	160
Кислотність*, град, не більш як	3,0

*Вимоги до кислотності стандартом не передбачено

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Вода

Вода, яку використовують у технологічному процесі виготовлення хлібобулочних виробів, має відповідати вимогам, встановленим Державними санітарними нормами та правилами ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною».

Санітарно-хімічні показники безпеки та якості питної води

Таблиця 6.10 - Санітарно-хімічні показники безпеки та якості питної води

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи для питної води
			водопровідної
<i>1. Органолептичні показники</i>			
1	Запах: за температури 20 °С 60 °С	Бали	≤2 ≤2
2	Забарвленість	Градуси	≤20 (35) ¹
3	Каламутність	Нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК=0,58 мг/дм ³)	≤1,0 (3,5) ¹ ≤2,6 (3,5) ¹ -для підземного джерела
4	Смак і присмак	Бали	≤2
<i>2. Фізико-хімічні показники</i>			
а) неорганічні компоненти			
5	Водневий показник	Одиниці рН	6,5-8,5
6	Залізо загальне	мг/дм ³	≤0,2 (1,0) ¹
7	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	≤7,0 (10,0) ¹
8	Марганець	мг/ дм ³	≤0,05 (0,5) ¹
9	Мідь	мг/ дм ³	≤1,0
10	Поліфосфатаза	(за PO ₄ ⁻³) мг/ дм ³	≤3,5
11	Сульфати	мг/ дм ³	≤250 (500) ¹
12	Сухий залишок	мг/ дм ³	≤1000 (1500) ¹
13	Хлор залишковий вільний	мг/ дм ³	≤0,5
14	Хлориди	мг/ дм ³	≤250 (350) ¹
15	Цинк	мг/ дм ³	≤1,0

¹ Норматив, зазначений у дужках, установлюють в окремих випадках за погодженням з головним державним санітарним лікарем відповідної адміністративної території.

Показники епідемічної безпеки питної води

Таблиця 6.11 - Показники епідемічної безпеки

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи для
			питної води водопровідної
<i>1. Мікробіологічні показники</i>			
1	Загальне мікробіологічне число за температури 37 °С – 24 год	КУО/см ³	≤100 (≤50)**

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

2	Загальні коліформи	КУО/100 см ³	Відсутність
3	E. coli	КУО/100 см ³	Відсутність
4	Ентерококи	КУО/100 см ³	Відсутність
5	Патогенні ентеробактерії	Наявність у 1 дм ³	Відсутність
6	Коліфаги	БУО/дм ³	Відсутність
7	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А та інші	Наявність у 10 дм ³	Відсутність

Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної ВОДИ

Таблиця 6.12 - Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу

№ пор.	Показники	Одиниці виміру	Нормативи
1	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5-7,0
2	Загальна лужність	ммоль/дм ³	0,5-6,5
3	Йод	мкг/ дм ³	20-30
4	Калій	мг/ дм ³	2-20
5	Кальцій	мг/ дм ³	25-75
6	Магній	мг/ дм ³	10-50
7	Натрій	мг/ дм ³	2-20
8	Сухий залишок	мг/ дм ³	200-500
9	Фториди	мг/ дм ³	0,7-1,2

Дріжджі

Для розпушування тіста використовують дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Показники якості дріжджів пресованих

Таблиця 6.13 – Показники якості дріжджів

Показники	Дріжджі пресовані	Дріжджі сушені, сорт	
		вищий	перший
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям	Від світло-жовтого до світло-коричневого	
Запах	Властивий дріжджовому продукту		
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку	Властивий дріжджовому продукту, без стороннього присмаку	
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися		

Зовнішній вигляд		Форма вермішелі, гранул, дрібних зерен, шматочків, порошку або круп'яноподібна	
Масова частка вологи у день виготовлення, %, не більш як	75,0	8,0	10,0
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більш як	55	40	50
Кислотність 100 г дріжджів, см ³ оцтової кислоти, не більш як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4°C	120	-	-
	300	-	-
Стійкість дріжджів за температури дослідження 35 °С, год, не менш як	60	-	-
Мальтазна активність, хв.: хороша, менш як задовільна незадовільна, понад	90	-	-
	90-100	-	-
	100	-	-

Новим видом сушених дріжджів є дріжджі типу «Активні» та «Інстант», які характеризуються низьким вмістом внутрішньоклітинної вологи, високою ферментативною активністю, підвищеним вмістом трегалози. Висушені до вологості 4 – 5 %, герметично упаковані, вони можуть зберігатись до двох років, після розкриття упаковки 24 – 48 год. Дріжджі типу «Інстант» не потребують попередньої дегідратації, їх можна вносити в тісто під час замішування, безпосередньо в борошно.

Сіль

За якістю сіль поділяють на чотири сорти – екстра, вищий, перший та другий. У виготовленні хлібобулочних виробів використовують в основному сіль першого та другого сорту.

Показники якості солі кухонної (ДСТУ 3583:2015)

Таблиця 6.14 – Показники якості солі кухонної

Показники	Нормативи, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі			
	екстра	вищий	перший	другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається			

Смак	Солоний без стороннього присмаку			
Колір	Білий		Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, блакитним – залежно від пох.солі	
Запах	Відсутній			
Масова частка вологи, %, не більше як:				
вivarної солі	0,1	0,7	0,7	0,7
кам'яної солі	-	0,25	0,25	0,25
самоосадної солі та осідної солі	-	3,20	4,00	5,00
Масова частка хлористого натрію, %, не менш як	99,50	98,20	97,50	97,00
Масова частка, %, не більше як				
кальцій-іону	0,02	0,35	0,55	0,70
магній-іону*	0,01	0,08	0,10	0,25
сульфат-іону	0,20	0,85	1,20	1,50
калій-іону (для продукту без йодуючої добавки)**	0,02	0,10	0,20	0,40
оксиду заліза (III)	0,005	0,040	0,040	0,040
сульфату натрію	0,21	Не регламентується		
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як	0,03	0,25	0,45	0,85
pH розчину	6,5-8,0	Не регламентується		

У солі вищого, першого і другого гатунків допускається наявність темних частинок у межах вмісту нерозчинного у воді залишку та оксиду заліза.

*У солі першого гатунку комбінату Куулісіль не більш як 0,15 %.

**У солі Дрогобицького солевиварювального заводу, Долинського солевиварювального комбінату та калійних комбінатів не більш як 0,42 %.

Цукор і цукровмісна сировина

У хлібопекарському виробництві використовують цукор білий кристалічний та цукрову пудру, виготовлені за ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий».

Цукор білий першої та другої категорії, цукрова пудра мають бути білими, сипкими, без стороннього запаху та присмаку, утворювати прозорий розчин без осаду. Для цукру третьої та четвертої категорії допускається жовтуватий відтінок, грудочки, що легко розчиняються, опалесценція розчину. Допустимий вміст феродомішок – не більш як 0,0003 %. Величини окремих частинок у найбільшому лінійному вимірі – не більше як 0,5 мм.

Показники якості цукру білого кристалічного та цукрової пудри

Таблиця 6.15 – Показники якості цукру білого

Показники	Категорії цукру та цукрової пудри			
	1	2	3	4

										Арк.
										7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата						

Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на суху речовину), %, не більш як	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше як				
у кристалічному цукрі	0,1	0,1	0,14	0,15
у цукровій пудрі	0,2	0,2	0,2	-
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більш як, % балів	0,027 15	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більш як:				
одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
балів	6	8	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5

Жири та олії

Харчові жири. Маргарин. Спреди

За показниками якості жири для харчової промисловості мають відповідати ДСТУ 4335:2004 «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості», маргарин – ДСТУ 4465:2005 «Маргарин».

Жири та маргарин повинні мати чистий смак і запах, з присмаком і запахом доданих смакових та ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допускаються.

Колір – від білого до жовтого. Консистенція – однорідна, тверда, для рідких жирів і маргарину – однорідна, рухома за температури 18-20 °С.

Таблиця 6.16- Фізико-хімічні показники якості маргарину

Показники	Характеристика
	Тверді маргарини (столові)
Масова частка жиру, %, $M_{\text{жиру}}$	39,0-84,0
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше як	$100 \dots (M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух. знежир. залишку}})$
Масова частка солі, %	0-2,0
Температура плавлення, °С	27-38
Пероксидне число, $1/2 O$ ммоль/кг, не більш як:	
під час відпуску з підприємства	5
наприкінці зберігання	10
Масова частка сухого знежиреного залишку, % не менш як $M_{\text{сух. знежир. залишку}}$	Відповідно до технічного опису для маргарину конкретної назви

										.Арк.
										7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата						

Кислотність, в градусах Кеттсторфера	2,5
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	Не визначають

Масло вершкове

Таблиця 6.17 - Органолептичні показники якості масла вершкового (ДСТУ 4393:2009)

Показники	Характеристика масла		
	солодко-вершкового	кисло-вершкового	топленого
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації та кисломолочний В міру солонуватий для солоного масла		Чистий, добре виражений, характерний для витопленого молочного жиру Дозволено: недостатньо виражений присмак витопленого молочного жиру
	Дозволено: недостатньо виражений вершковий і (або) слабокормовий; і (або) присмак пастеризації; і (або) перепастеризації; і (або) топленого масла	Невиражений і (або) кисломолочний	
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна та пластична поверхня, на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм		Щільна, гомогенна або зерниста за температури (12±2) °С, у розтопленому стані – прозора, без осаду Дозволено: для зернистої – недостатньо однорідна, з наявністю рідкого жиру; для гомогенної – мучниста, м'яка
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі		Від світло-жовтого до темно-жовтого, однорідний по всій масі

Таблиця 6.18 - Фізико-хімічні показники якості масла вершкового (ДСТУ 4393:2009)

Назва групи масла	Масова частка жиру, %
Масло вершкове екстра	80,0 – 85,0
Масло вершкове селянське	72,5 – 79,9
Масло вершкове бутербродне	61,5 – 72,4
Топлене масло (молочний жир)	99,0 (98,8)

Рослинні олії

Таблиця 6.19 - Показники якості соняшникової олії (ДСТУ 4492:2017)

Показники	Соняшникова олія рафінована	
	Дезодорована	Недезодорована
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як	0,10	0,10
Колірне число, мг йоду, не більш як	10	12
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	0,25/0,60*	0,25/0,60*

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Пероксидне число, , $1/2$ O ммоль/кг, не більш як	2,0/10,0*	6,0/10,0*
Масова частка не жирових домішок, %, не більш як	Відсутні	Відсутні
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як	234	225

Молоко та молочні продукти

Таблиця 6.20 - Органолептичні показники якості сухого молока (ДСТУ 7357:2013)

Показники	Характеристика	
	молоко знежирене сухе	
	розпилювальне	плівкове
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепас тер.	Властивий перепастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків та запахів.
Консистенція	Дрібно розпилений сухий порошок Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються під механічною дією	Сухий порошок з подрібнених плівок
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком	Від світло-кремового до кремового

Допускається наявність окремих пригорілих частинок для молока знежиреного сухого в транспортній тарі та молока незбираного сухого першого гатунку.

Таблиця 6.21 - Фізико-хімічні показники якості молока знежиреного сухого (ДСТУ 7357:2013)

Показники	Норма	
	у споживчій тарі	у транспортній тарі
Масова частка вологи, %, не більш як		
молока розпилювального	4,0	5,0
молока плівкового	-	5,0
Масова частка жиру, %, не більш як	1,5	1,5
Масова частка білка, %, не менш як	32,0	-
Масова частка лактози, %, не менш як	50,0	-
Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більш як		
молока розпилювального	0,2	0,4
молока плівкового	-	1,5
Кислотність, °Т, не більш як	20,0	21,0
Чистота, група, не нижче за	I	II

Поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою»

Поліпшувач «Мажимікс з голубою етикеткою» має відповідати ТУ У 15.8-00383320-006:2014. Органолептичні та фізико-хімічні показники наведені в таблиці 6.22.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.22 – Органолептичні та фізико-хімічні показники «Мажиміксу з голубою етикеткою»

Показники	Характеристика
Колір	Білий, однорідний
Вологість, %	Не більше 10

Пакування та маркування виробів

Для пакування використовують харчову поліетиленову плівку та інші пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

Пакувальні матеріали повинні забезпечувати захист продукції від навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, забезпечувати мікробіологічну чистоту та подовжені терміни зберігання, гарантувати належне транспортування, зберігання і реалізацію, також мають зберегти всі поживні властивості, при цьому вигідно виділити його серед десятків інших на полицях магазинів. Також особливу увагу приділяють екологічності самого пакувального матеріалу.

Основні вимоги до пакування хлібобулочних виробів:

1. Максимальний захист продукту від впливу навколишнього середовища;
2. Пакування має бути «дихаюче», щоб всередині не утворювався конденсат, який в подальшому негативно впливає на якість і термін зберігання продукту;
3. Повинне виконувати інформаційну та маркетингову функції.

На підприємстві для пакування готових виробів використовують термозбіжну поліолефінову (ПОФ) плівку, яка має гарні характеристики:

- Екологічно безпечна плівка. При використанні екологічно безпечних матеріалів, не виділяються шкідливі гази, плівка може застосовуватися для вакуумного пакування харчових продуктів;
- Плівка володіє прекрасними оптичними властивостями, гарним глянцем, міцністю та високим ступенем усадки – до 60 % в подовжньому і поперечному напрямку.
- Володіє більш високою стійкістю, порівняно з плівкою ПВХ до температурних режимів при зберіганні та транспортуванні. Вона не піддається самостійної усадці при температурі до +35 °С, і не втрачає своєї еластичності та міцності при низьких температурах.

Маркування для хлібобулочних виробів повинні відповідати Закону України 2639-VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», який діє з 06.08.2019 року, який приводить українське законодавство у відповідність до положень численних регламентів та директив Євросоюзу у цій сфері, а також — і це головне — спрямований на забезпечення належного рівня захисту здоров'я та інтересів споживачів, їхньої поінформованості, встановлення засобів гарантування права

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

споживачів на інформацію та процедури надання інформації про харчові продукти.

Маркування повинно містити таку інформацію:

- назву виробу;
- назву підприємства-виробника, його адресу та телефон;
- масу нетто, кг;
- склад продукту (перелік інгредієнтів, використаних під час виготовлення виробу);
- дату виготовлення;
- інформацію про харчову та енергетичну цінність виробів;
- термін придатності до споживання (термін реалізації) та умови зберігання;
- товарний знак (за наявності) згідно з ДСТУ 2296;
- штрих-код (за наявності) згідно ДСТУ 3145.

У списку інгредієнтів вказуються потенційні алергени (злаки з глютенем, ракоподібні, риба, молюски та продукти з них, яйця, соєві боби і продукти з них, молоко, продукти з нього, включаючи лактозу, арахіс, горіхи, селера, гірчиця, насіння кунжуту і продукти з них, двоокис сірки, сульфіти (вони кодифікуються як Е 220 - Е 229, Е 514, Е 515), якщо їх вміст більше 10 мг/ кг або 10 мл /л). Інформація про потенційні алергени повинна бути виділена серед інших інгредієнтів шрифтом, фоном, стилем або в інший спосіб. Інгредієнти йдуть переліком в порядку зменшення їх маси в кінцевому продукті.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 7. Вибір і розрахунок провідного обладнання.

Проектом передбачається виробництво батона «Нарізного», булочки «Галицької», булочки «Столичної» та хліба «Гостового» на печі «Муссон-Ротор» 99MP-01.

Розбірні електричні ротаційні конвекційні печі призначені для високоякісної випічки будь-яких видів хлібобулочних і кондитерських виробів в умовах інтенсивної експлуатації.

Технічна характеристика печі наведена в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Технічна характеристика печі

№ п/п	Найменування	Значення
1	Робоча площа, м ²	9,7
2	Розміри поду, мм	900×600
3	Потужність, кВт	3,2
4	Теплова потужність, кВт	75
5	Затрати палива, м ³ /год	8,5
6	Габарити, мм:	
	- довжина	2090
	- ширина	2023
	- висота	2472
7	Маса, кг	1700

Розрахунок продуктивності провідного обладнання здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Розрахунок продуктивності ротаційної печі «Муссон-Ротор» для батона «Нарізного»: маса 0,5 кг.

Так як продукт випікається на листах, тому спочатку розраховують кількість виробів, які випікаються на одному листі.

Кількість виробів по ширині листа $N_{ш}^л$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{ш}^л = \frac{B' - a}{B' + a},$$

де B' – ширина листа, мм;

B' – ширина або довжина виробу, мм (по довжині листа);

a – відстань між виробами, мм (30-40).

$$N_{ш}^л = \frac{900 - 30}{400 + 30} = 2, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині листа $N_{д}^л$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{д}^л = \frac{L' - a}{L' + a}$$

де L' – довжина листа, мм;

L' – довжина або ширина виробу, мм (по ширині листа).

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

$$N_{д}^{л} = \frac{600 - 30}{130 + 30} = 4, \text{ приймаємо 4 шт}$$

Продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год., шафних печей розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{N_{л'} \times N_{д}^{л} \times N_{ш}^{л} \times g \times 60}{\tau_{вип}}$$

$N_{л'}$ — кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка). За характеристиками пічки приймаємо 18.

$$P_{год} = \frac{18 \times 2 \times 4 \times 0,5 \times 60}{25} = 173,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 23 год/д:

$$P_{доб} = 173,0 \times 23 = 3979,0 \text{ кг/добу.}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі «Муссон-Ротор» для булочки «Галицької»: маса 0,15 кг.

Кількість виробів по ширині листа $N_{ш}^{л}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{ш}^{л} = \frac{600 - 35}{90 + 35} = 4, \text{ приймаємо 4 шт}$$

Кількість виробів по довжині листа $N_{д}^{л}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{д}^{л} = \frac{900 - 35}{200 + 35} = 5, \text{ приймаємо 5 шт}$$

Продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год., шафних печей розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{18 \times 5 \times 4 \times 0,15 \times 60}{20} = 162,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 23 год/д:

$$P_{доб} = 162,0 \times 23 = 3726,0 \text{ кг/добу.}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі «Муссон-Ротор» для булочки «Столичної»: маса 0,05 кг.

Кількість виробів по довжині листа $N_{д}^{л}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{д}^{л} = \frac{900 - 35}{70 + 35} = 8, \text{ приймаємо 8 шт}$$

Кількість виробів по ширині листа $N_{ш}^{л}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{ш}^{л} = \frac{600 - 35}{70 + 35} = 5, \text{ приймаємо 5 шт}$$

Продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год., шафних печей розраховують за формулою:

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \times 5 \times 8 \times 0,05 \times 60}{16} = 135,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 12 год/д:

$$P_{\text{доб}} = 135,0 \times 12 = 1620 \text{ кг/добу.}$$

Розрахунок продуктивності ротаційної печі «Муссон-Ротор» для хліба «Гостового»: маса 1,5 кг.

Оскільки, продукт випікається в формах, треба враховувати відстань між листами. Тому листи укладають у вагонетку через один.

Кількість виробів по ширині листа $N_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B' - a}{B' + a},$$

де B' – ширина листа, мм;

B' – ширина або довжина виробу, мм (по довжині листа);

a – відстань між виробами, мм (30-40).

$$N_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{900 - 30}{330 + 30} = 2,4, \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість виробів по довжині листа $N_{\text{д}}^{\text{л}}$ шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{L' - a}{L' + a}$$

де L' – довжина листа, мм;

L' – довжина або ширина виробу, мм (по ширині листа).

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{600 - 30}{150 + 30} = 3,2, \text{ приймаємо 3 шт}$$

Продуктивність за годину $P_{\text{год}}$, кг/год., шафних печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}'} \times N_{\text{д}}^{\text{л}} \times N_{\text{ш}}^{\text{л}} \times g \times 60}{\tau_{\text{вип}}}$$

$N_{\text{л}'}$ — кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка). За характеристиками пічки приймаємо 18.

$$P_{\text{год}} = \frac{9 \times 2 \times 3 \times 1,5 \times 60}{45} = 108,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність роботи печі, з урахуванням роботи заводу 23 год/д:

$$P_{\text{доб}} = 108,0 \times 23 = 2484,0 \text{ кг/добу.}$$

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 8. Технологічні розрахунки.

8.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Вихідні дані до технологічних розрахунків, що включають стандарт на продукцію, фізико-хімічні показники готової продукції, її масу, уніфіковані рецептури, параметри способу тістоприготування, які необхідні в подальших розрахунках, наводять у вигляді таблиці.

Таблиця 8.1 – Розрахункові дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів			
		Батон «Нарізний»	Булочка «Галицька»	Булочка «Столична»	Хліб «Тостовий»
1	2	3	4	5	6
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 7707:2015 «Булочні вироби із пшеничного борошна вищого сорту»	ТУУ 15.8-05415042-002:2011 «Здобні вироби з пшеничного борошна вищого сорту»	ДСТУ 7707:2015 «Булочні вироби із пшеничного борошна вищого сорту»	ДСТУ 7715:2014 «Хліб з пшеничного борошна вищого сорту»
Показники якості виробів					
Маса, кг	G _в	0,5	0,15	0,05	1,5
Масова частка вологи, %, не більше	W _в	42,0	37,0	42,5	43,0
Кислотність, град, не більше	K	2,5	2,5	2,0	2,5
Пористість, %, не менше	П	73,0	-	-	72,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	g _ц	4,2±1,0	8,5±1,0	-	8,0±1,0
Масова частка жиру, % до СР	g _ж	2,9±0,5	7,5±0,5	-	3,7±0,5
Розмір виробів:					
довжина, мм	L	400	200	70	30,5
ширина, мм	B	130	90	70	13,5
діаметр, мм	d	-	-	-	-
Рецептура на 100 кг борошна, кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	G _{б.в}	100	100	100	100
Дріжджі пресовані	G _д	1,0	3,0	-	-
Дріжджі інстантні	G _{д.с.}	-	-	5,0	1,0
Сіль кухонна	G _с	1,5	1,0	1,5	1,5

Олія соняшникова	G _{ол}	-	2,0	-	-
Цукор білий	G _ц	4,0	10,0	2,0	3,0
Маргарин столовий	G _{мар}	3,5	8,0	2,0	-
Масло вершкове	G _{м.в.}	-	-	-	5,0
Молоко сухе знежирене	G _м	-	1,5	-	5,0
Поліпшувач «Мажимікс»	G _{маж}	-	-	-	1,0
Вологість тіста, %	W _т	42,5	37,2	42,7	44,0
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ _т	40-60	100-140	40-60	20-30
Тривалість вистоювання, хв.	τ _р	30-60	60-100	35-55	40-50
Тривалість випікання, хв.	τ _в	22-26	18-28	14-18	30-45
Розміри листа печі	L x B	900×600	900×600	900×600	900×600
Концентрація розчину солі, %	Ср.с.	26	26	26	-
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	-	-
Технологічні втрати і затрати:					
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	B _б	0,09	0,08	0,09	0,09
Втрати тіста від замішування до випікання, %	B _т	0,06	0,05	0,06	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	Z _{бр}	2,1	2,2	2,1	2,2
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	Z _{обр}	0,5	0,4	0,5	0,5
Упікання, % до маси тіста	Z _{уп}	19,33	20,2	19,7	17,8
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гаряч. хліба	Z _{укл}	1,13	1,2	1,2	1,3

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Усихання, % до маси гарячого хліба	Z_{uc}	5,6	5,9	5,7	6,3
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$B_{шт}$	0,7	0,7	0,7	0,8
Масова частка крихти і лому, % до маси борошна	$B_{кр}$	0,04	0,04	0,04	0,05
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,03	0,03	0,03	0,03

8.2. Розрахунок пофазної рецептури.

Батон «Нарізний»

Як вихідні дані для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 8.1), фізико-хімічні показники (табл. 6.2).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Масова частка вологи у КМКЗ $W_{\text{КМКЗ}} = 68 \%$.

Тісто готують безопарним способом з використанням КМКЗ.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю 8.2, в якій відображається співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Таблиця 8.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи сировини

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий	4,0	0,14	4,0
Маргарин столовий	3,5	16,0	2,94
Разом:	110,0	-	94,19

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою :

$$W_m = W_x + n$$

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

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою:

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

										Арк.
										7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата						

$$G_m = \frac{94,19 \cdot 100}{100 - 42,5} = 163,8 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{в}} = G_m - \sum G_{\text{сир.}}$$

$$G_{\text{в}} = 163,8 - 110,0 = 53,8 \text{ кг}$$

4. Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

5. Маса води, яка вноситься з розчином солі:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = G_{\text{р.солі}} - G_c$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

6. Маса розчину цукру визначаємо за формулою:

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{C_{\text{ц}}}$$

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{4,0 \cdot 100}{50} = 8,0 \text{ кг}$$

7. Маса води, внесеної з розчином цукру обчислюють за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = G_{\text{р.ц.}} - G_{\text{ц}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

8. Масу дріжджової суспензії визначають за формулою:

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = G_{\text{др.с.}} + G_{\text{др.с.}} \cdot 3$$

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = 1 + 1 \cdot 3$$

9. Масу води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією визначають:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др.с.}}$$

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

Розраховуємо мезофільну закваску.

10. Маса борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{G_{\text{КМКЗ}} \cdot (100 - W_{\text{КМКЗ}})}{100 - W_{\text{б}}}$$

$$G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}} = \frac{8,0 \cdot (100 - 68)}{100 - 14,5} = 3,0 \text{ кг}$$

11. Масу води, внесеної з КМКЗ, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = G_{\text{КМКЗ}} - G_{\text{б}}^{\text{КМКЗ}}$$

$$G_{\text{в}}^{\text{КМКЗ}} = 8,0 - 3,0 = 5,0 \text{ кг}$$

12. Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_{\text{б}}^{\text{т}} = 100 - 3,0 = 97,0 \text{ кг}$$

13. Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо:

$$G_{\text{в}}^{1\text{т}} = 53,8 - 5,0 - 3,0 - 4,0 - 4,3 = 37,5 \text{ кг}$$

										.Арк.
										7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата						

Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нарізного» з використанням КМКЗ, кг на 100 кг борошна

Таблиця 8.3 – Пофазна рецептура батона «Нарізного»

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	3,0	97,0
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0
Розчин солі	5,8	-	5,8
Розчин цукру	8,0	-	8,0
Маргарин столовий	3,5	-	3,5
Вода	42,5	5,0	37,5
КМКЗ	-	-	8,0
<i>Разом...</i>	163,8	8,0	163,8

Булочка «Галицька»

Як вихідні дані для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 8.1), фізико-хімічні показники (табл. 6.4).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Масова частка вологи у диспергованій фазі $W_{\text{д.ф.}} = 55 \%$.

Тісто готують на диспергованій фазі.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю 8.4, в якій відображається співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Таблиця 8.4 – Співвідношення сухих речовин і вологи сировини

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1,0
Цукор білий	10,0	0,14	10,0
Маргарин столовий	8,0	16,0	6,72
Молоко сухе знежирене	1,5	4,0	1,44
Олія соняшникова	2,0	0,10	2,0
Разом:	125,5	-	107,41

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою :

$$W_m = W_x + n$$

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

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{\text{сп}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_m}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_m = \frac{107,41 \cdot 100}{100 - 37,2} = 171,0 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті $G_в$, кг, обчислюємо за формулою:

$$G_в = G_m - \sum G_{сир.}$$

$$G_в = 171,0 - 125,5 = 45,5 \text{ кг}$$

4. Масу розчину солі $G_{р.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{р.с} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

$$G_{р.с} = \frac{1,0 \cdot 100}{26} = 3,8 \text{ кг}$$

5. Масу води, яка вноситься у дисперговану фазу з розчином солі, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{р.с}^{р.с} = G_{р.с} - G_c$$

$$G_{р.с}^{р.с} = 3,8 - 1,0 = 2,8 \text{ кг}$$

6. Масу води, яка вноситься в дисперговану фазу визначаємо за формулою:

$$G_{р.с}^{д.ф.} = G_{р.с}^T - G_{р.с}^{р.с.}$$

$$G_{р.с}^{д.ф.} = 45,5 - 2,8 = 42,7 \text{ кг}$$

7. Масу борошна, що вноситься під час замішування диспергової фази, визначаємо за формулою:

$$G_{б}^{д.ф.} = (42,7(100 - 55) + 3,0(75 - 55) + 10,0(0,14 - 55) + 8,0(16 - 55) + 1,5(4 - 55) + 2,0(0,10 - 55)) / (55 - 14,5) = 23,1 \text{ кг}$$

8. Масу диспергової фази розраховуємо за формулою:

$$G_{д.ф.} = 23,1 + 45,5 + 3,0 + 1,0 + 10,0 + 8,0 + 1,5 + 2,0 = 94,1 \text{ кг}$$

9. Масу борошна, яке треба внести під час замішування тіста, визначаємо за формулою:

$$G_6^T = 100 - 23,1 = 76,9 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Галицької» на диспергованій фазі, кг на 100 кг борошна

Таблиця 8.5 – Пофазана рецептура булочки «Галицької»

Сировина і напівфабрикати	Всього	Диспергована фаза	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	23,1	76,9
Дріжджі пресовані	3,0	3,0	-
Розчин солі	3,8	3,8	-
Цукор білий	10,0	10,0	-
Маргарин столовий	8,0	8,0	-
Молоко сухе знежирене	1,5	1,5	-
Олія соняшникова	2,0	2,0	-
Вода	42,7	42,7	-
Диспергована фаза	-	-	94,1
<i>Разом...</i>	171,0	94,1	171,0

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка «Столична»

Як вихідні дані для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 8.1), фізико-хімічні показники (табл. 6.6).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Використовується сольовий розчин густиною $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Тісто готують безопарним способом з використанням інстантних дріжджів.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю 8.6, в якій відображається співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Таблиця 8.6 – Співвідношення сухих речовин і вологи сировини

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі інстантні	5,0	5,0	4,75
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий	2,0	0,14	2,0
Маргарин столовий	2,0	16,0	1,68
Разом:	110,5	-	95,43

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою :

$$W_m = W_x + n$$

$$W_m = 42,5 + 0,2 = 42,7 \%$$

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{сп} \cdot 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{95,43 \cdot 100}{100 - 42,7} = 166,5 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті G_v , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_v = G_m - \sum G_{сп}$$

$$G_v = 166,5 - 110,5 = 56,0 \text{ кг}$$

4. Масу розчину солі $G_{р.с}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{р.с} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c}$$

$$G_{р.с} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

5. Маса води, яка вноситься з розчином солі:

$$G_v^{р.солі} = G_{р.солі} - G_c$$

$$G_v^{р.солі} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

6. Маса розчину цукру визначаємо за формулою:

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{p.ц.} = \frac{G_{ц.} \cdot 100}{2,0 \cdot 100}$$

$$G_{p.ц.} = \frac{50}{50} = 4,0 \text{ кг}$$

7. Маса води, внесеної з розчином цукру обчислюють за формулою:

$$G_{p.ц.} = G_{р.ц.} - G_{ц.}$$

$$G_{в.} = 4,0 - 2,0 = 2,0 \text{ кг}$$

8. Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо:

$$G_{в.}^{1г} = 56,0 - 4,3 - 2,0 = 49,7 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Столичної»
безопарним способом, кг на 100 кг борошна

Таблиця 8.7 – Пофазна рецептура булочки «Столичної»

Сировина і напівфабрикати	Всього	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	100,0
Дріжджова інстантні	5,0	5,0
Розчин солі	5,8	5,8
Розчин цукру	4,0	4,0
Маргарин столовий	2,0	2,0
Вода	49,7	49,7
<i>Разом...</i>	166,5	166,5

Хліб «Гостовий»

Як вихідні данні для розрахунку використовується уніфікована рецептура на 100 кг борошна (табл. 8.1), фізико-хімічні показники (табл. 6.8).

Використовується сировина вологість якої вказана згідно нормативних документів.

Тісто готують безопарним способом з використанням КМКЗ.

Масова частка вологи у КМКЗ $W_{\text{КМКЗ}} = 68 \%$.

Для полегшення розрахунків складаємо таблицю 8.8, в якій відображається співвідношення сухих речовин і вологи в сировині.

Таблиця 8.8 – Співвідношення сухих речовин і вологи сировини

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі інстантні	1,0	5,0	0,95
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,14	3,0
Поліпшувач «Мажимікс»	1,0	6,0	0,94

Молоко сухе знежирене	5,0	4,0	4,8
Масло вершкове	5,0	12,0	4,4
Разом:	116,5	-	101,09

1. Вологість тіста W_m розраховуємо за формулою :

$$W_m = W_x + n$$

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

2. Вихід тіста розраховуємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{cp}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m}$$

$$G_m = \frac{101,09 \cdot 100}{100 - 44,0} = 180,5 \text{ кг}$$

3. Загальну масу води в тісті G_6 , кг, обчислюємо за формулою:

$$G_6 = G_m - \sum G_{cup}$$

$$G_6 = 180,5 - 116,5 = 64,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо мезофільну закваску.

4. Маса борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ} \cdot (100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6}$$

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{10,0 \cdot (100 - 68)}{100 - 14,5} = 3,8 \text{ кг}$$

5. Масу води, внесеної з КМКЗ, знаходимо за формулою:

$$G_{В}^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_6^{КМКЗ}$$

$$G_{В}^{КМКЗ} = 10,0 - 3,8 = 6,2 \text{ кг}$$

6. Обчислюємо масу борошна, що вноситься під час замішування тіста:

$$G_6^T = 100 - 3,8 = 96,2 \text{ кг}$$

7. Масу води, яку безпосередньо вносять у тісто, визначаємо:

$$G_{В}^{1T} = 64,0 - 6,2 = 57,8 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Тостового» з використанням КМКЗ, кг на 100 кг борошна

Таблиця 8.9– Пофазна рецептура хліба «Тостового»

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищий сорт	100,0	3,8	96,2
Дріжджі інстантні	1,0	-	1,0
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	3,0	-	3,0
Поліпшувач «Мажимікс»	1,0	-	1,0
Молоко сухе знежирене	5,0		5,0
Масло вершкове	5,0		5,0
Вода	64,0	6,2	57,8
КМКЗ	-	-	10,0
<i>Разом...</i>	180,5	10,0	180,5

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

8.3. Розрахунок виходу хліба.

Розрахунок виходу хліба здійснюють за загальноприйнятою методикою.

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

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

де V_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

V_T — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

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

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

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

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

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

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

$V_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

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

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Розрахунок виходу хлібу «Тостового»

$$W_c = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c + G_{ц} \cdot W_{ц} + G_{маж} \cdot W_{маж} + G_{м.с.} \cdot W_{м.с.} + G_{мас.вер.} \cdot W_{мас.вер.}}{G_6 + G_{др} + G_c + G_{ц} + G_{маж} + G_{м.с.} + G_{мас.вер.}}$$

Середньозважену вологість сировини, $W_{сир}$, %, визначаємо за формулою де $W_6 + W_{др} + W_{с.....}$ - вологість брошна, дріжджів

$W_{сир}$

$$= \frac{(100 \cdot 14,5) + (1,0 \cdot 5,0) + (1,5 \cdot 0) + (3,0 \cdot 0,14) + (1,0 \cdot 6,0) + (5,0 \cdot 4,0) + (5,0 \cdot 12,0)}{100,0 + 1,0 + 1,5 + 3,0 + 1,0 + 5,0 + 5,0}$$

= 13,2 %

Вихід тіста із 100 кг борошна, G_T , кг, визначаємо за формулою:

$$C_T = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сир})}{100 - W_T} + K$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг

$$C_T = \frac{116,5 \cdot (100 - 13,2)}{100 - 44,0} = 180,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста, V_6 , кг до маси борошна, визначаємо за формулою:

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{\text{б}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot (100 - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{т}}}$$

де $g_{\text{б}}$ — втрати борошна до замішування н/ф, % до маси борошна

$$B_{\text{б}} = \frac{0,06(100 - 14,5)}{100 - 44,0} = 0,09$$

Втрати борошна і тіста від замішування до випікання, $B_{\text{т}}$, кг розраховуємо по формулі:

$$B_{\text{т}} = g_{\text{т}} \times \frac{100 - W_{\text{сп}}}{100 - W_{\text{т}}}$$

$$B_{\text{т}} = 0,05 \cdot \frac{100 - 35}{100 - 44,0} = 0,06$$

Затрати під час бродіння тістових н/ф, $Z_{\text{бр}}$, кг, розраховуємо по формулі:

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot (116,5 - 2,5) \cdot (100 - 13,2)}{1,96 \cdot 100(100 - 44,0)} = 2,2$$

Затрати на оброблення тіста, $Z_{\text{обр}}$, кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{обр}} = g_{\text{обр}} \frac{W_{\text{т}} - W_{\text{б}}}{100 - W_{\text{т}}}$$

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

Затрати під час випікання, $Z_{\text{уп}}$, кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}}))}{10,0 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5))}$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{100}{100} = 17,8$$

Затрати при укладанні гарячого хліба, $Z_{\text{укл}}$, кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}}))}{0,8 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8))}$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{100}{100} = 1,3$$

Затрати від усихання хліба, $Z_{\text{ус}}$, кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}}))}{4,0 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8 + 1,3))}$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{100}{100} = 6,3$$

						Арк.
						7
.ЗМН.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати від крихт і лому, $V_{кр}$, кг, обчислюють згідно формули:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} (G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус}))}{100} = 0,05$$

$$0,03 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8 + 1,3 + 6,3))$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, обчислюється згідно формули:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} (G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр}))}{100} = 0,03$$

$$0,02 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8 + 1,3 + 6,3 + 0,05))$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, обчислюється згідно:

$$V_{шт} = \frac{g_{шт} (G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{бр}))}{100} = 0,8$$

$$0,5 \cdot (180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8 + 1,3 + 6,3 + 0,05 + 0,03))$$

Вихід хлібу «Гостового»:

$$V_x = G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр})$$

$$V_x = 180,6 - (0,09 + 0,06 + 2,2 + 0,5 + 17,8 + 1,3 + 6,3 + 0,05 + 0,03 + 0,8) = 151,47$$

Таблиця 8.10 – Розрахунок хлібобулочних виробів

Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах	Позначення	Втрати і затрати в перерахунку до тіста			
		Батон «Нарізний»	Булочка «Галицька»	Булочка «Столична»	Хліб «Гостовий»
1	2	4	5	6	7
Вихід тіста	G_T	163,8	171,1	166,6	180,6
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$V_б$	0,09	0,08	0,09	0,09
Втрати борошна і тіста у разі приготування в тістовому агрегаті	V_T	0,06	0,05	0,06	0,06
Витрати СР на бродіння за умови приготування тіста	$Z_{бр}$	2,1	2,1	2,1	2,2

Витрати борошна під час оброблення тіста	$Z_{обр}$	0,5	0,4	0,5	0,5
Витрати борошна під час упікання	$Z_{уп}$	19,33	19,88	19,7	17,8
Витрати під час укладання гарячого хліба	$Z_{укл}$	1,1	1,2	1,0	1,3
Витрати під час усихання хліба	$Z_{ус}$	5,6	6,0	5,9	6,3
Втрати з крихтою і ломом	$V_{кр}$	0,04	0,04	0,04	0,05
Втрати від перероблення браку	$V_{бр}$	0,03	0,03	0,03	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$V_{шт}$	0,7	0,7	0,7	0,8
Всього	-	29,55	30,48	30,12	29,13

Таблиця 8.11 - Вихід тіста та готової продукції наведені в таблиці

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Батон «Нарізний»	163,8	134,25	130,0
Булочка «Галицька»	171,1	140,62	139,4
Булочка «Столична»	166,6	130,3	127,5
Хліб «Тостовий»	180,6	151,47	149,17

8.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Розрахунок виробничої рецептури для батона «Нарізного» масою 0,5 кг

Закваска готується порційно у заварювальній машині, тісто також порційно у тістомісильній машині Diosna.

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

$$K_{зав} = \frac{G_{нф}}{G_{нф}^1}$$

де $G_{нф}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25 – 30 % меншою за місткість апарату; $G_{нф}^1$ – маса н/ф відповідно до пофазної рецептури.

КМКЗ

$$K_{зав} = \frac{180}{8,0} = 22,5$$

У разі порційного приготування н/ф коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot V_{\text{д}}}{100}$$

де $g_{\text{б}}$ — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; $V_{\text{д}}$ — геометричний об'єм діжі, дм³

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{д}}}{72}$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

Виробнича рецептура приготування тіста наведена в таблиці.

Таблиця 8.12 – Виробнича рецептура

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	67,5	69,84
Дріжджова суспензія	-	2,88
Розчин солі	-	4,2
Розчин цукру	-	5,76
Маргарин столовий	-	2,52
Вода	112,5	27,0
КМКЗ	-	5,76
Разом:	180,0	117,96

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

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}$$

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 19,33)(100 - 5,6)} = 0,66 \text{ кг}$$

де $G_{\text{хл}}$ — маса готового виробу, кг;

$G_{\text{уп}}$ — упікання, %;

$G_{\text{ус}}$ — усихання, %.

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{б}} \cdot (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{в}}} + n$$

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

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 32 + \frac{3,0 \cdot 1,257 \cdot (32 - 20)}{5,0 \cdot 4,19} + 2 = 36,2$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

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

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

$$c_{\text{нф}} = \frac{(3,0 \cdot 1,257) + (5,0 \cdot 4,19)}{8,0} = 3,1 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 8.13 – Параметри технологічного процесу виробництва батона «Нарізного» масою 0,5 кг

Параметри	Од. вимірювання	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	32-38	28-32
Кінцева кислотність	град.	14-18	2,5-3,0
Вологість	%	65-70	42,5
Тривалість бродіння	хв	480-960	40-60
Маса шматків тіста	кг	–	0,66
Тривалість вистоювання	хв	–	30-60
Тривалість випікання	хв	–	22-26
Температура випікання	°С	–	210-230

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Галицької» масою 0,15 кг

При порційному приготуванні напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для напівфабрикату (диспергована фаза) $K_{\text{зав}}$, обчислюється за формулою:

$$K_{\text{зав}} = \frac{180}{94,1} = 1,9$$

Виробнича рецептура приготування тіста наведена в таблиці.

Таблиця 8.14 – Виробнича рецептура

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Диспергована фаза, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	43,89	55,4

Дріжджі пресовані	5,7	-
Розчин солі	7,22	-
Цукор білий кристалічний	19,0	-
Маргарин столовий	15,2	-
Молоко сухе знежирене	2,85	-
Олія соняшникова	3,8	-
Вода	81,13	-
Диспергована фаза	-	67,8
Разом:	178,79	123,2

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

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,15 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 19,88)(100 - 6,0)} = 0,19 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (диспергованої фази) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{23,1 \cdot 1,257 \cdot (30 - 20)}{42,7 \cdot 4,19} + 2 = 33,6 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{(23,1 \cdot 1,257) + (42,7 \cdot 4,19)}{94,1} = 2,2 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 8.15 – Параметри технологічного процесу виробництва булочки «Галицької» масою 0,15 кг

Параметри	Од. вимірювання	Диспергована фаза	Тісто
Початкова температура	°С	28-32	26-30
Кінцева кислотність	град.	-	3,0-3,5
Вологість	%	60-65	37,2
Тривалість бродіння	хв	30-40	100-140
Маса шматків тіста	кг	-	0,19
Тривалість вистоювання	хв	-	60-100
Тривалість випік.	хв	-	18-28
Температура випікання	°С	-	180-210

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «Столичної» масою 0,05 кг

При порційному приготуванні напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича рецептура приготування тіста наведена в таблиці.

Таблиця 8.16 – Виробнича рецептура

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу
	Тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	72,0
Інстантні дріжджі	3,6
Розчин солі	4,2
Розчин цукру	2,88
Маргарин столовий	1,44
Вода	35,78
Разом:	119,9

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

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,05 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 19,7)(100 - 5,7)} = 0,07 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (диспергованої фази) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{100,0 \cdot 1,257 \cdot (30 - 20)}{49,7 \cdot 4,19} + 2 = 38,0 \text{ °С}$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{\text{нф}} = \frac{(100,0 \cdot 1,257) + (49,7 \cdot 4,19)}{166,5} = 2,0 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 8.17 – Параметри технологічного процесу виробництва булочки «Столичної» масою 0,05 кг

Параметри	Од. вимірювання	Тісто
Початкова температура	°С	28-32
Кінцева кислотність	град.	2,5-3,0
Вологість	%	42,7
Тривалість бродіння	хв	40-60
Маса шматків тіста	кг	0,07
Тривалість вистоювання	хв	35-55
Тривалість випікання	хв	14-18
Температура випікання	°С	180-210

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Гостового» масою 1,5 кг

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для напівфабрикату $K_{\text{зав}}$, обчислюється за формулою:

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}^1}$$

де $G_{\text{нф}}$ – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25 – 30 % меншою за місткість апарату; G^1 – маса н/ф відповідно до пофазної рецептури.

КМКЗ

$$K_{\text{зав}} = \frac{180}{10,0} = 18,0$$

У разі порційного приготування н/ф коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, кг

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot V_{\text{д}}}{100}$$

де $g_{\text{б}}$ — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі; $V_{\text{д}}$ – геометричний об'єм діжі, дм³

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку для приготування тіста:

$$K_{\text{діж}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{д}}}{72}$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

Виробнича рецептура приготування тіста наведена в таблиці.

Таблиця 8.18 – Виробнича рецептура

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне в/с	68,4	69,26
Дріжджі інстантні	-	0,72
Сіль кухонна харчова	-	1,08
Цукор білий кристалічний	-	2,16
Поліпшувач «Мажимікс»	-	0,72
Молоко сухе знежирене	-	3,6
Масло вершкове	-	3,6
Вода	111,6	41,6
КМКЗ	-	7,2
Разом:	180,0	129,94

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

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}$$

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{1,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 17,8)(100 - 6,3)} = 1,73 \text{ кг}$$

де $G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг;

$G_{\text{уп}}$ – упікання, %;

						Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

G_{yc} – усихання, %.

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 \cdot (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} \cdot c_B} + n$$

де $t_{нф}$, t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_6 , c_B – теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$); n – поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 – 1° С, навесні та восени – 2° С, взимку – 3° С).

$$t_B^{нф} = 32 + \frac{3,8 \cdot 1,257 \cdot (32 - 20)}{6,2 \cdot 4,19} + 3 = 37,2$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{нф} = \frac{(G_6^{нф} \cdot c_6) + (G_B^{нф} \cdot c_B)}{G_{нф}}$$

де $G_6^{нф}$ – кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ – кількість опари, кг; c_6 і c_B – теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$c_{нф} = \frac{(3,8 \cdot 1,257) + (6,2 \cdot 4,19)}{10,0} = 3,1 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 8.19 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Гостового» масою 1,5 кг

Параметри	Од. вимірювання	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	32-38	28-30
Кінцева кислотність	град.	14-18	2,5-3,0
Вологість	%	65-70	44,0
Тривалість бродіння	хв	480-960	20-30
Маса шматків тіста	кг	–	1,73
Тривалість вистоювання	хв	–	40-50
Тривалість випікання	хв	–	30-45
Температура випікання	°С	–	170-175

8.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини здійснюють за загальноприйнятою методикою.

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

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для батона «Нарізного», $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{173,0 \cdot 100}{130,0} = 133,1 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для булочок «Галицької», $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{162,0 \cdot 100}{139,4} = 116,2 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для булочок «Столичної», $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{135,0 \cdot 100}{127,5} = 105,88 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Тостового», $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{108,0 \cdot 100}{150,0} = 72,0 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна:

Для батона «Нарізного»

$$g_{\text{б}}^{\text{доб}} = 133,1 \cdot 23 = 3061,3 \text{ кг}$$

Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{б}}^{\text{доб}} = 116,2 \cdot 23 = 2672,6 \text{ кг}$$

Для булочки «Столичної»

$$g_{\text{б}}^{\text{доб}} = 105,88 \cdot 23 = 2435,24 \text{ кг}$$

Для хліба «Тостового»

$$g_{\text{б}}^{\text{доб}} = 72,0 \cdot 23 = 1656,0 \text{ кг}$$

Добова витрата дріжджів:

Для батона «Нарізного»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{3061,3 \cdot 1,0}{100} = 30,6 \text{ кг}$$

Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 3,0}{100} = 80,2 \text{ кг}$$

Для булочки «Столичної»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{2435,24 \cdot 5,0}{100} = 121,8 \text{ кг}$$

Для хліба «Тостового»

$$g_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 1,0}{100} = 16,56 \text{ кг}$$

Добова витрата солі:

						.Арк.
						7
.Змн.	.Арк.	.№ докум.	.Підпис	.Дата		

Для батона «Нарізного»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{3061,3 \cdot 1,5}{100} = 45,9 \text{ кг}$$

Для булочки «Галицької»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 1,0}{100} = 26,7 \text{ кг}$$

Для булочки «Столичної»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{2435,24 \cdot 1,5}{100} = 36,5 \text{ кг}$$

Для хліба «Гостового»

$$g_c^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 1,5}{100} = 24,84 \text{ кг}$$

Добова витрата цукру білого:

Для батона «Нарізного»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{3061,3 \cdot 4,0}{100} = 122,5 \text{ кг}$$

Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 10,0}{100} = 267,26 \text{ кг}$$

Для булочки «Столичної»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{2435,24 \cdot 2,0}{100} = 48,7 \text{ кг}$$

Для хліба «Гостового»

$$g_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 3,0}{100} = 49,68 \text{ кг}$$

Добова витрата маргарину:

Для батона «Нарізного»

$$g_{\text{м}}^{\text{доб}} = \frac{3061,3 \cdot 3,5}{100} = 107,1 \text{ кг}$$

Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{м}}^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 8,0}{100} = 213,8 \text{ кг}$$

Для булочки «Столичної»

$$g_{\text{м}}^{\text{доб}} = \frac{2435,24 \cdot 2,0}{100} = 48,7 \text{ кг}$$

Добова витрата масла вершкового:

Для хліба «Гостового»

$$g_{\text{м.в.}}^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 5,0}{100} = 82,8 \text{ кг}$$

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Добова витрата молока сухого:
Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{м.с.}}^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 1,5}{100} = 40,1 \text{ кг}$$

Для хліба «Гостового»

$$g_{\text{м.с.}}^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 5,0}{100} = 82,8 \text{ кг}$$

Добова витрата олії соняшникової:
Для булочки «Галицької»

$$g_{\text{ол}}^{\text{доб}} = \frac{2672,6 \cdot 2,0}{100} = 53,5 \text{ кг}$$

Добова витрата поліпшувача «Мажимікс»:
Для хліба «Гостового»

$$g_{\text{маж.}}^{\text{доб}} = \frac{1656,0 \cdot 1,0}{100} = 16,56 \text{ кг}$$

Добові витрати та розрахунок запасів сировини на заводі наведені в табл.

Таблиця 8.20 – Добові витрати та розрахунок запасів сировини на заводі

Сировина	Добові витрати, кг	Спосіб зберігання	Термін зберігання, міс.	Запас, діб	Підлягає зберіганню на складі, кг
Борошно пшен. в/с	9825,14	Тарне (у мішках і піддонах у 8 рядів у верх)	3-4	7	68775,98
Дріжджі пресовані інстантні	110,8 138,36	Тарне (в ящиках на піддонах; у герметичній тарі)	12 діб	3 15	332,4 2075,4
Сіль кухонна	133,94	Тарне (у мішках або насипом)	3	15	2009,1
Цукор білий	488,14	Тарне (у мішках на піддонах у 8 рядів)	-	15	7322,1
Маргарин столовий	369,6	Тарне (у ящиках або бочках на піддонах)	2	5	1848,0
Масло вершкове	82,8	Тарне (у коробках)	2	5	414,0
Поліпшувач «Мажимікс»	16,56	Тарне (у мішках)	12	15	248,4
Молоко сухе знежирене	122,9	Тарне (у фанерно-штампованих бочках)	-	15	1843,5
Олія соняшникова	53,5	Тарне (у бочках чи закритих цистернах)	1,5	15	802,5

8.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу розраховують за формулою

$$N = \frac{G_d}{m_B}$$

де, G_d -добова продуктивність печі,кг/год

m_B - маса виробу,кг

Кількість готових виробів для батона «Нарізного»

$$N = \frac{3979,0}{0,5} = 7958,0 \text{ приймаємо } 7958 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для булочки «Галицької»

$$N = \frac{3726,0}{0,15} = 24840,0 \text{ приймаємо } 24840 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для булочки «Столичної»

$$N = \frac{3105,0}{0,05} = 62100,0 \text{ приймаємо } 62100 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для хліба «Гостового»

$$N = \frac{2484,0}{1,5} = 1656,0 \text{ приймаємо } 1656 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 70 % готових виробів:

Батон «Нарізний»

$$7958 \cdot 0,7 = 5570,6 \text{ приймаємо } 5570 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

$$24840 \cdot 0,7 = 17388,0 \text{ приймаємо } 17388 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»

$$62100 \cdot 0,7 = 43470,0 \text{ приймаємо } 43470 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

$$1656 \cdot 0,7 = 1159,2 \text{ приймаємо } 1159 \text{ шт}$$

Таблиця 8.21 – Кількість пакувальних пакетів

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. або кг на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	Пакети для батона «Нарізного»	5,57	30	167,1
2	Пакети для булочки «Галицької»	17,4	30	522,0
3	Пакети для булочки «Столичної»	43,5	30	1305,0
4	Пакети для хліба «Гостового»	1,2	30	36,0

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 9. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер.

Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Борошно на підприємстві зберігається безтарним способом, але для тарного зберігання 20 т також передбачено площу для зберігання:

$$F = \frac{\sum G_6 \cdot f}{g \cdot K} \cdot \mu$$

де G_6 – маса борошна, що зберігається, кг;

f – площа штабеля, m^2 ;

g – маса мішка, кг ($g = 50$ кг);

K – кількість мішків у штабелі, шт.;

μ – коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи ($\mu = 1,85$);

f – для трійників 1,25 x 1, для п'ятиривів 1,50 x 1,25 м;

K – для трійників 18 – 24, для п'ятиривів – 30 – 40 шт..

$$F = \frac{20000 \cdot 1,25}{50 \cdot 18} \cdot 1,85 = 51,4 \text{ м}^2$$

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

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{g_{\text{сер}}}$$

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

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

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{\text{х.к}}^{\text{д}}$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^{\text{д}} = \frac{332,4}{250} = 1,3 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{\text{х.к}}^{\text{м}}$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^{\text{м}} = \frac{1848,0}{900} = 2,0 \text{ м}^2$$

Площа холодильних камер для зберігання масла вершкового $F_{\text{х.к}}^{\text{м.в}}$, m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_{\text{х.к}}^{\text{м.в}} = \frac{414,0}{900} = 0,46 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильних камер складає 3,76 m^2 , приймаємо 4,0 m^2 .

(Загальна площа хол. камер має бути не меншою за 6 m^2 , але на заводі із всієї сировини у холодильній камері зберігається лише дріжджі пресовані, маргарин столовий та масло вершкове, тому загальна площа хол. камер вийшла такою малою).

					Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Площа складу для зберігання солі кухонної F_c^c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c^c = \frac{2009,1}{800} = 2,5 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання сухих дріжджів $F_c^{\text{др.с.}}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{\text{др.с.}} = \frac{2075,4}{250} = 8,3 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру білого F_c^c , м², обчислюється за формулою:

$$F_c^c = \frac{7322,1}{800} = 9,2 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого $F_c^{\text{м.с.}}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{\text{м.с.}} = \frac{1843,5}{540} = 3,4 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання олії соняшникової $F_c^{\text{ол.}}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{\text{ол.}} = \frac{802,5}{400} = 2,0 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання олії поліпшувача «Мажімікс» $F_c^{\text{маж.}}$, м², обчислюється за формулою:

$$F_c^{\text{маж.}} = \frac{248,4}{800} = 0,3 \text{ м}^2$$

Загальна площа складів тарного зберігання складає 25,7 м².

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 10. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \times P_i$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу;

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Розрахунок площ хлібосховища для батона «Нарізного» за формулою:

$$S = 3,98 \cdot 12 = 47,76 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочки «Галицької» за формулою:

$$S = 3,73 \cdot 12 = 44,76 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочки «Столичної» за формулою:

$$S = 3,11 \cdot 12 = 37,32 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для хліба «Гостового» за формулою:

$$S = 2,48 \cdot 12 = 29,76 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища: 159,6 м²

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20 % від загальної площі хлібосховища і експедиції:

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \cdot 159,6}{100} = 31,92 \text{ м}^2$$

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Розділ 11. Розрахунок основного технологічного обладнання.

11.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Розрахунок місткостей для зберігання сировини здійснюють за загальноприйнятою методикою.

За проектом для безтарного зберігання борошна використовуються тканинні силоси марки Intech (Італія) що виготовлені з матеріалу Trevira. Габаритні розміри складають: 3500 мм в довжину, 3500 мм в ширину та 5040 мм в висоту.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{Q}$$

де $G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту. т/добу;

n – термін зберігання борошна на підприємстві, діб;

Q – місткість одного силосу, т.

Кількість силосів для зберігання борошна вищого сорту:

$$N = \frac{9,8 \cdot 7}{27} = 2,54 \text{ приймаємо } 3$$

Загальна кількість силосів – 3 шт.

11.2. Розрахунок обладнання для підготовки розчинів.

Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Об'єм місткості для приготування сольового розчину, V_c , розраховуємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_c \cdot 100 \cdot K \cdot \tau_{зб}}{C_c}$$

де G_c × – годинна витрата солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину солі, год;

C_c – концентрація солі, $C_c = 26 \%$.

$$V_c = \frac{4,0 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 12}{26} = 221,5 \text{ л}$$

Для приготування сольового розчину використовується солерозчинник ХСР-3.

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії, $V_{др}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{др} = \frac{G_{др} \cdot (1 + n) \cdot K \cdot \tau_{зб}}{p}$$

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3;

					Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджової суспензії, год;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

$$V_{др} = \frac{4,8 \cdot (1 + 3) \cdot 1,2 \cdot 12}{1,05} = 263,3 \text{ л}$$

Даний об'єм розрахований на 12 годин робочого процесу, отже на підприємстві готуємо 2 рази на добу.

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину, $V_{ц}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100 \cdot K \cdot \tau_{зб}}{C_{ц}}$$

де $G_{ц}$ – годинна витрата цукру, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,2$);

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год;

$C_{ц}$ – концентрація цукру, $C_{ц} = 50\%$.

$$V_{ц} = \frac{18,05 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 12}{50} = 519,84 \text{ л}$$

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини $N_{міст}$, розраховуємо за формулою:

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{міст}}$$

де V – необхідний для роботи об'єм розчинів сировини, л;

$V_{міст}$ – об'єм стандартної місткості, л.

Кількість місткостей для зберігання розчину солі:

$$N_{міст} = \frac{221,5}{200} = 1,11 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість місткостей для зберігання дріжджової суспензії:

$$N_{міст} = \frac{263,3}{200} = 1,32 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість місткостей для зберігання цукрового розчину:

$$N_{міст} = \frac{519,84}{200} = 2,6 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Загальна кількість місткостей для зберігання розчинів становить 7 штук.

11.3. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів.

Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Необхідний об'єм заварювальної машини, $V_{нф}$, розраховуємо за формулою:

$$V_{нф} = \frac{G \cdot r \cdot (1 + x) \cdot K \cdot 60}{\rho}$$

де G – витрати напівфабрикату за виробничою рецептурою, кг/ на 1 заміс;

					Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

τ – тривалість заварювання, заквашування, замішування чи бродіння закваски;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

Батон «Нарізний»

Необхідний об'єм заварювальної машини для приготування закваски для батона «Нарізного»:

$$V_{\text{нф}} = \frac{180,0 \cdot 8 \cdot (1 + 0,5) \cdot 1 \cdot 60}{1050} = 123,4 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування бо дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}}$$

де $V_{\text{м}}$ – об'єм вибраної для встановлення місткості або машини відповідно до технічної характеристики.

Закваска:

$$N_{\text{нф}} = \frac{123,4}{240} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Масу напівфабрикату в одній ємкості, $G_{\text{нф}}^1$, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}$$

$G_{\text{нф}}$ – загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{\text{нф}} = V_{\text{нф}}$ кг.

Закваска:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{123,4}{1} = 123,4 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , розраховуємо за формулою:

$$r_0 = \frac{r_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}$$

$r_{\text{нф}}$ – тривалість дозрівання напівфабрикату, хв.

Закваска:

$$r_0 = \frac{100}{1} = 100 \text{ хв}$$

Кількість замісів напівфабрикатів у машині, $N_{\text{зам}}$, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} \cdot \rho}$$

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

де $V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³.

Закваска:

$$N_{\text{зам}} = \frac{123,4}{240 \cdot 1,05} = 0,49 \text{ приймаємо } 1$$

Ритм замішування напівфабрикату, розраховуємо за формулою:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_0}{N_{\text{зам}}}$$

Закваска:

$$r_{\text{зам}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ хв}$$

Необхідну кількість заварювальних машин, $N_{\text{зав}}$ розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}}$$

Закваска:

$$N_{\text{зав}} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

Необхідний об'єм заварювальної машини для приготування закваски для батона «Нарізного»:

$$V_{\text{нф}} = \frac{180,0 \cdot 8 \cdot (1 + 0,5) \cdot 1 \cdot 60}{1050} = 123,4 \text{ дм}^3$$

Кількість місткостей для приготування бо дозрівання напівфабрикату розраховуємо за формулою:

Закваска:

$$N_{\text{нф}} = \frac{123,4}{240} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Масу напівфабрикату в одній ємкості, $G_{\text{нф}}^1$, розраховуємо за формулою:

Закваска:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{123,4}{1} = 123,4 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату, r_0 , розраховуємо за формулою:

Закваска:

$$r_0 = \frac{100}{1} = 100 \text{ хв}$$

Кількість замісів напівфабрикатів у машині, $N_{\text{зам}}$, розраховуємо за формулою:

Закваска:

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{зам}} = \frac{123,4}{240 \cdot 1,05} = 0,49 \text{ приймаємо } 1$$

Ритм замішування напівфабрикату, розраховуємо за формулою:

Закваска:

$$r_{\text{зам}} = \frac{100}{1} = 100 \text{ хв}$$

Необхідну кількість заварювальних машин, $N_{\text{зав}}$ розраховуємо за формулою:

Закваска:

$$N_{\text{зав}} = \frac{60}{100} = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

11.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Розрахунок продуктивності тістомісильної машини

Дисперговану фазу готують у тістомісильній машині DIOSNA періодичної дії. Для бродіння напівфабрикатів використовують діжі. Тісто для всіх виробів готують періодично в тістомісильній машині DIOSNA.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, P , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}}$$

де $g_{\text{нф}}$ – кількість опари, закваси або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

$t_{\text{зам}}$ – тривалість замішування тіста, закваски чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ – час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$P = \frac{60 \cdot 117,96}{15 + 3} = 393,2 \text{ кг/год}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$P = \frac{60 \cdot 178,79}{5 + 3} = 1340,9 \text{ кг/год}$$

Тісто:

$$P = \frac{60 \cdot 123,2}{15 + 3} = 410,7 \text{ кг/год}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$P = \frac{60 \cdot 119,9}{20 + 3} = 312,8 \text{ кг/год}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Гостовий»

Тісто:

$$P = \frac{60 \cdot 129,94}{20 + 3} = 339,0 \text{ кг/год}$$

11.5. Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах.

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

Максимальну кількість борошна у діжі $G_{\text{б}}^{\text{д}}$, кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{g \cdot V_{\text{д}}}{100}$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішування тіста, кг;

$V_{\text{д}}$ – геометрична місткість діжі, дм^3 .

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{23 \cdot 240}{100} = 55,2 \text{ кг}$$

Тісто:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Хліб «Гостовий»

Тісто:

$$G_{\text{б}}^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 240}{100} = 72,0 \text{ кг}$$

Годинну кількість діж, $D_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}}}{G_{\text{б}}}$$

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$D_{\text{год}} = \frac{133,1}{72,0} = 1,85 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

$$D_{\text{год}} = \frac{116,2}{55,2} = 2,1 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Тісто:

$$D_{\text{год}} = \frac{116,2}{72,0} = 1,61 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$D_{\text{год}} = \frac{105,88}{72,0} = 1,47 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Хліб «Гостовий»

Тісто:

$$D_{\text{год}} = \frac{72,0}{72,0} = 1,0 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Ритм замішування, r , хв, розраховуємо за формулою

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Тісто:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$r = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Хліб «Гостовий»

Тісто:

$$r = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Кількість діж необхідних для бродіння диспер. фази та тіста, D_0 , шт, розраховуємо за формулами:

$$D_{\text{дис.ф.}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot t_{\text{дис.ф.}}}{D_{\text{год}} \cdot t_{\text{т}}}$$

$$D_{\text{т}} = \frac{60}{60}$$

де $t_{\text{дис.ф.}}$, $t_{\text{т}}$ – тривалість бродіння відповідно диспер. фази та тіста, хв.

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$D_T = \frac{2 \cdot 40}{60} = 1,3 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$D_T = \frac{3 \cdot 30}{60} = 1,5 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Тісто:

$$D_T = \frac{2 \cdot 120}{60} = 4,0 \text{ приймаємо 4 шт}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$D_T = \frac{2 \cdot 40}{60} = 1,3 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Хліб «Тостовий»

Тісто:

$$D_T = \frac{1 \cdot 40}{60} = 0,7 \text{ приймаємо 1 шт}$$

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

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot t_{\text{доп}}}{60}$$

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

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{2 \cdot 3}{60} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$D_{\text{доп}} = \frac{3 \cdot 3}{60} = 0,15 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{2 \cdot 3}{60} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{2 \cdot 3}{60} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Хліб «Тостовий»

Тісто:

$$D_{\text{доп}} = \frac{1 \cdot 3}{60} = 0,05 \text{ приймаємо 1 шт}$$

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Сумарну кількість діж розраховуємо за формулою:

$$D = D_{\text{дис.ф.}} + D_{\text{т}} + D_{\text{доп}}$$

Батон «Нарізний»: тісто $D = 2 + 1 = 3$ шт

Булочка «Галицька»: диспер. фаза $D = 2 + 1 = 3$ шт

$$\text{тісто } D = 4 + 1 = 5 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»: тісто $D = 2 + 1 = 3$ шт

Хліб «Гостовий»: тісто $D = 1 + 1 = 2$ шт

Кількість тістомісильних машин для замішування напівфабрикатів, N , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{м}} = \frac{\tau_{\text{зам}}}{r}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

r – ритм замішування напівфабрикату.

Батон «Нарізний»

Тісто:

$$N_{\text{м}} = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

Диспер. фаза:

$$N_{\text{м}} = \frac{5}{20} = 0,25 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Тісто:

$$N_{\text{м}} = \frac{15}{30} = 0,5 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»

Тісто:

$$N_{\text{м}} = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

Тісто:

$$N_{\text{м}} = \frac{20}{30} = 0,66 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

11.6. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів здійснюють за загальноприйнятою методикою.

За проектом для виробництва батона «Нарізного», булочки «Галицької», булочки «Столичної» та хліба «Гостового» використовується тістоподільувач КТМ-130.

Кількість тістоподільних машин, N , шт розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{год}} \cdot x}{60 \cdot g_{\text{в}} \cdot n_{\text{д}}}$$

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

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг;

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв;
 x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків.

Батон «Нарізний»

$$N = \frac{173,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,5 \cdot 33} = 0,18 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Булочка «Галицька»

$$N = \frac{162,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,15 \cdot 33} = 0,57 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Булочка «Столична»

$$N = \frac{135,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 0,05 \cdot 33} = 1,4 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Хліб «Гостовий»

$$N = \frac{108,0 \cdot 1,05}{60 \cdot 1,5 \cdot 33} = 0,04 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1$$

де N_d – необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв.

$$N_d = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_B}$$

Батон «Нарізний»

$$N_d = \frac{173,0}{60 \cdot 0,5} = 5,8 \text{ шт/хв приймаємо 6 шт}$$

$$\eta = \frac{6}{33} = 0,18$$

Булочка «Галицька»

$$N_d = \frac{162,0}{60 \cdot 0,15} = 18,0 \text{ шт/хв приймаємо 18 шт}$$

$$\eta = \frac{18}{33} = 0,54$$

Булочка «Столична»

$$N_d = \frac{135,0}{60 \cdot 0,05} = 45,0 \text{ шт/хв приймаємо 45 шт}$$

$$\eta = \frac{45}{33} = 1,36$$

Хліб «Гостовий»

$$N_d = \frac{108,0}{60 \cdot 1,5} = 1,2 \text{ шт/хв приймаємо 2 шт}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	.Арк.	.№ докум.	.Підпис	.Дата		

$$\eta = \frac{2}{33} = 0,06$$

Остаточне вистоювання

Місткість вистійної шафи, $P_{ш}$, шт., розраховуємо за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_{в}}$$

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

$g_{в}$ – маса виробу, кг;

t – тривалість вистоювання, хв.

Батон «Нарізний»

$$P_{ш} = \frac{173,0 \cdot 40}{60 \cdot 0,5} = 230,6 \text{ шт приймаємо } 230 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

$$P_{ш} = \frac{162,0 \cdot 70}{60 \cdot 0,15} = 1260,0 \text{ шт приймаємо } 1260 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»

$$P_{ш} = \frac{135,0 \cdot 40}{60 \cdot 0,05} = 1800,0 \text{ шт приймаємо } 1800 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

$$P_{ш} = \frac{108,0 \cdot 40}{60 \cdot 1,5} = 48,0 \text{ шт приймаємо } 48 \text{ шт}$$

Необхідну кількість робочих колисок у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{роб} = \frac{P_{ш}}{n_{к}}$$

де $n_{к}$ – кількість тістових заготовок на колисці (полиці), шт.

Батон «Нарізний»

$$N_{роб} = \frac{230}{144} = 1,6 \text{ вагонетки приймаємо } 2 \text{ вагонетки}$$

Булочка «Галицька»

$$N_{роб} = \frac{1260}{360} = 3,5 \text{ приймаємо } 4 \text{ вагонетки}$$

Булочка «Столична»

$$N_{роб} = \frac{1800}{720} = 2,5 \text{ приймаємо } 3 \text{ вагонетки}$$

Хліб «Гостовий»

$$N_{роб} = \frac{48}{54} = 0,88 \text{ приймаємо } 1 \text{ вагонетки}$$

11.7. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції здійснюють за загальноприйнятою методикою.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Випечені вироби надходять з печі на циркуляційний стіл, звідки їх вручну укладають на вагонетки для подальшого різання та пакування на пакувальній машині НОВА Holly Mini Pack, продуктивністю 800 шт/год.

Кількість пакувальних машин, $N_{\text{маш}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}}$$

де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

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

Батон «Нарізний»

$$N_{\text{маш}} = \frac{93,0}{800} = 0,12 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

$$N_{\text{маш}} = \frac{290,0}{800} = 0,36 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»

$$N_{\text{маш}} = \frac{378,0}{800} = 0,47 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

$$N_{\text{маш}} = \frac{72,0}{800} = 0,09 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

11.8. Розрахунок тара-обладнання.

Розрахунок тара-обладнання здійснюють за загальноприйнятою методикою.

Як тара-обладнання використовують контейнери КХ-1 на 8 полицок, оснащені хлібними пластмасовими лотками розміром 740×630×60 мм.

На підприємстві вироби зберігають протягом 10 год.

Кількість виробів на одному лотку:

Батон «Нарізний» - 12 шт;

Булочка «Галицька» - 25 шт;

Булочка «Столична» - 93 шт;

Хліб «Гостовий» - 11 шт.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \times g_{\text{в}}}$$

де $P_{\text{год}}$ - вихід хліба за годину, n - кількість виробів на лотку, $g_{\text{в}}$ - маса виробу.

Батон «Нарізний»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{173,0}{12 \cdot 0,5} = 28,8 \text{ приймаємо } 28 \text{ шт}$$

Булочка «Галицька»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{162,0}{25 \cdot 0,15} = 43,2 \text{ приймаємо } 43 \text{ шт}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка «Столична»

$$N_{\text{год}}^{\text{л}} = \frac{135,0}{93 \cdot 0,05} = 29,0 \text{ приймаємо } 29 \text{ шт}$$

Хліб «Гостовий»

$$N_{\text{год}}^{\text{л}} = \frac{108,0}{11 \cdot 1,5} = 6,5 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Кількість контейнерів за годину для зберігання одного виду виробів, $N_{\text{год}}$, шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}$$

Батон «Нарізний»

$$N_{\text{год}} = \frac{28}{8} = 3,5 \text{ приймаємо } 3$$

Булочка «Галицька»

$$N_{\text{год}} = \frac{43}{8} = 5,4 \text{ приймаємо } 5$$

Булочка «Столична»

$$N_{\text{год}} = \frac{29}{8} = 3,6 \text{ приймаємо } 3$$

Хліб «Гостовий»

$$N_{\text{год}} = \frac{7}{8} = 0,9 \text{ приймаємо } 1$$

Ритм заповнення контейнерів, R , хв, розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}$$

Батон «Нарізний»

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Булочка «Галицька»

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

Булочка «Столична»

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Хліб «Гостовий»

$$R = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Необхідну кількість контейнерів на термін зберігання одного сорту виробів, N_i , шт, розраховуємо за формулою:

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot r}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}}$$

Батон «Нарізний»

$$N_i = \frac{173,0 \cdot 6}{12 \cdot 0,5 \cdot 8} = 21,6 \text{ приймаємо } 21 \text{ шт}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Булочка «Галицька»

$$N_i = \frac{162,0 \cdot 6}{25 \cdot 0,15 \cdot 8} = 32,4 \text{ приймаємо } 32 \text{ шт}$$

Булочка «Столична»

$$N_i = \frac{135,0 \cdot 6}{93 \cdot 0,05 \cdot 8} = 21,8 \text{ приймаємо } 21 \text{ шт}$$

Хліб «Тостовий»

$$N_i = \frac{108,0 \cdot 6}{11 \cdot 1,5 \cdot 8} = 4,9 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{заг}} = 21 + 32 + 21 + 5 = 79 \text{ шт}$$

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 12. Специфікація основного технологічного обладнання.

Таблиця 12.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Приймальний щиток	1	ХЩП-2	Призначений для приєднання до нього розвантажувального рукава М-127	
2	Силоси тканинні	3	Intech	Місткість 27 т. L = 3500 мм B = 3500 мм H = 5040 мм	
3	Просіювач	3	ПТ-1500	Продуктивність 1500 кг/год	
4	Витратна ємність для сировини	5	РЗ-ХЧД-3	Місткість 0,03 м ³ Габаритні розміри: 750×750×920 мм	
5	Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	Частота обертання вала 48 об/хв Місткість 0,34 м ³ Габаритні розміри: 890×890×1600 мм	
6	Мішалкі для дріжджів та цукру	2	Х-14	Частота обертання вала 48 об/хв	
7	Просіювач для цукру	1	ПЦ-1600	Продуктивність 1600 кг/год Ємність бункера 50 кг Габаритні розміри: 1525×750×1500 мм Вага 200 кг	
8	Сольовий розчинник	1	ХСР-3	Місткість 0,6 м ³ Габаритні розміри: 1165×1135×1135 мм	
9	Дозатор	4	AVIARM	Габаритні розміри: 570×490×270 мм	
10	Тістомісильна машина	4	DIOSNA	Продуктивність 80 кг Габаритні розміри: 1143×700×1786 мм	

					.Арк.
					7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата	

Розділ 13. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпеки та якості продукції, метрологічне забезпечення.

Основним завданням лабораторії є раціональна організація технологічного процесу, забезпечення виробництва доброякісної продукції за мінімальних технологічних завтрат та втрат. Лабораторія працює згідно з вимогам чинного «Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості». За цим Положенням лабораторія:

- на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів;
- контролює умови складування та зберігання борошна й додаткової сировини;
- здійснює контроль підготовки сировини до виробництва;
- розробляє виробничі рецептури, уточнює норми виходу виробів, технологічні затрати і втрати;
- вивчає причини виявлених недоліків якості та розробляє заходи щодо їх попередження;
- розробляє та впроваджує нові види виробів;
- впроваджує нові методи контролю сировини, технологічного процесу та готової продукції;
- веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інші за встановленим переліком журналів;
- розробляє та впроваджує інноваційні технології виробництва з урахуванням досвіду вітчизняних та іноземних підприємств;
- розробляє та впроваджує нові методи аналізу сировини, напівфабрикатів і готової продукції та подає їх на затвердження до відповідних організацій;

вивчає асортимент продукції вітчизняного та зарубіжного виробництва й працює над удосконаленням асортименту підприємства.

Таблиця 13.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт Контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
Сировина				
Борошно	Органолептичні	Кожна партія, при прийманні сировини	Органолептично	Інженер-технолог виробничої лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Кислотність		Титрування «бовтанки»	
	Білість		РЗ – БПЛ	
	Якість і кількість клейковини		Відмивання вручну або механізовано	

Зберігання	Правильність укладання в тару	Кожна партія. Під час укладання	Візуально	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура, відносна вологість повітря, тривалість зберігання	В експедиції	Фіксація показників (термометр, психрометр)	
	Визначення усихання	За потреби	Пенетрометр	
Готова продукція				
Батон «Нарізний»	Масова частка вологи	Кожна партія. Після охолодження виробів	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог виробничої лабораторії
Булочка «Галицька»	Кислотність		Арбітражним методом - титрування витяжки	
Булочка «Столична»	Пористість		Приладом Журавльова	
Хліб «Тостовий»	Масова частка цукру		Перманганатний метод	

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 14. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.

Існує багато різноманітних шляхів вирішення проблем ресурсозаощадження. Перше: це широке використання новітньої техніки і технології, сучасних організаційних форм, дійового економічного механізму.

При будівництві нового хлібзаводу, більшість ресурсозаощадних заходів спрямовані на вдосконалення печей, які є найважливішим при використанні. Для економії печі мають покращені ізоляційні матеріали для зберігання тепла та економії витрат палива, нові види пальників з спеціальним покриттям, автоматичне регулювання тиску розрідження та подачі пари.

Тістомісильні машини періодичної дії, обладнання для оброблення тіста та вистійні шафи, що запропоновані до встановлення, відносять до економічно вигідних апаратів, адже завдяки їх конструкції вони належать до машин з економною витратою електроенергії. Вони також впливають на покращення якості готові продукції. Використання швидкісних тістомісильних машин періодичної дії дозволяє пришвидшити технологічний процес.

Енергозбереження на підприємстві за рахунок економії електрики також реалізується наступними заходами:

- фарбування стін приміщень у світлі тони. Це сприяє збільшенню рівня освітленості приміщення. Економія – 5 – 15 % електроенергії;
- використання вікон зі збільшеною площею склопакета. Економія – до 20 %;
- встановлення в світильниках енергозберігаючі лампи, найбільш економічні лампи зі світлодіодами.
- контроль режиму роботи освітлення. Включати джерело світла тільки по потребі, у вечірній час та уникати їх роботи в неробочий час. Економія – від 5 %.

Піч «Муссон-Ротор» встановлюється на підприємстві для приготування всіх видів асортименту. Також піч має гарну економічність:

- застосуванням комбінованої двошарової теплоізоляції;
- наявністю утепленої підлоги з нержавіючої сталі;
- конструкцією дверей печі, що має дворівневі регульовані запори та петлі, що забезпечують точне встановлення дверей за висотою та ступенем прилягання до отвору, якісну термоізоляцію;
- ущільненням валу приводу обертання візка;
- комплектацією блочними автоматизованими пальниками "ELCO";
- наявністю оптимальної системи керування запуском та роботою пальника, конструкцією теплообмінника з високим ККД.

Також операції охолодження і пакування виробів дозволяють краще уникнути ефекту усихання, таким чином вихід хліба збільшується, використання екологічних пакувальних матеріалів, задля позитивного враження від підприємства.

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 15. Система екологічного управління.

Під час свого функціонування підприємство здійснює викиди забруднювальних речовин в повітря, стічні води, залишають тверді промислові та побутові відходи. Для контролю за забрудненням створюється спеціальна служба в яку входять інженер-еколог, головний механік та енергетик.

До основних викидів відносяться:

- різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання та підготовки сировини;
- пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів, у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- оксид вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу.

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції: має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014; у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємства; для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де вистоюється хліб та пекарних камерах.

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва. Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах.

Для забезпечення необхідної чистоти повітря на території підприємства встановлюються труби висотою 25 – 70 метрів для розсіювання продуктів згорання палива в атмосфері.

Озеленіння території значно впливає на захист від пилу. Також для захисту від пилу на силосах для зберігання борошна встановлюють тканинні фільтри.

Також під час роботи підприємства забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення являються пестициди, промислові відходи.

З метою запобігання забруднення необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Нажаль, існуюча техніко-технологічна промислова база унеможлиблює здійснення на хлібопекарських підприємствах належного очищення води та повітря. Тому для забезпечення високих техніко-економічних показників та комплексного використання природних ресурсів необхідно розробити нові технологічні процеси, створивши безвідходне виробництво та запровадивши систему заходів із запобігання забрудненню хлібозаводами довкілля.

Екологічна безпека навколишнього середовища на підприємстві має контролюватися Міністерством енергетики та захисту довкілля України. Проводиться контроль джерел промислових викидів в атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скиду стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) та гранично допустимих скидів (ГРС), якості поверхневих вод землі, стану ґрунту.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 16. Безпека життєдіяльності.

Організація охорони праці на підприємстві здійснюється за Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

На підставі даних документів на підприємстві мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням Про розробку інструкцій з охорони праці.

Керівники підприємства та структурних підрозділів мають забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці.

Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки відповідно до розроблених і затверджених керівником підприємства нормативних актів.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідну площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями.

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування та ремонт.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання має бути заземлене.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загальнообмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року.

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. У їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені засоби для попередження вибухів, виникнення пожеж – для забезпечення їх гасіння – сигналізації.

Необхідна умова для здорової та продуктивної праці є забезпечення чистого повітря на робочому місці .

Заходи щодо підтримання чистого повітря :

1. Перешкоджувати проникненню шкідливих речовин у повітря

										Арк.
										7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата						

робочої зони шляхом герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу, а також ретельно прибирати від пилу все обладнання;

2. Видалення шкідливих речовин за рахунок безперервної роботи вентиляційного обладнання, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;

Використання засобів захисту людини.

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел посилання

1. Ластухін Ю.О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості. Навч. посібник. – Львів: Центр Європи, 2009. – 836 с. ISBN 978-966-7022-83-9.
2. Lucera, A. Food applications of natural antimicrobial compounds [Electronic resource] / A. Lucera, C. Costa, A. Conte, M. A. Del Nobile // *Frontiers in Microbiology*. – 2012. – Vol. 3. – Mode of access: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fmicb.2012.00287/full>.
3. Дробот В.І. Підручник з технології хлібопекарського виробництва. Київ, «Логос», 2002. 365 с.
4. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства / Под ред. Пучковой Л.И. – СПб: Профессия, 2002. – 416 с.
5. Актуальність поліпшувача - [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://harch.tech/2022/11/21/mozlyvosti-zaoshchadjennia-resursiv-dlia-vyrobnykiv-hliba-vid-lesaffre/>
6. Форма тостового хліба - [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <https://rumianets.ua/news/detail/najpopularnisij-u-sviti-snidanok>
7. Булочні виробу. Традиційний асортимент. Загальні вимоги - ДСТУ 7707:2015 [Чинний від 01.08.2016] - Центральна виробничо-технологічна лабораторія Укрхлібпрому – Державний стандарт України.
8. ТУУ 15.8-05415042-002:2011. Здобні вироби із пшеничного борошна вищого сорту.
9. Борошно пшеничне. Технічні умови. ГСТУ 46.004-99 [Чинний від 15.08.1999] – Київський інститут хлібопродуктів – Галузевий стандарт України.
10. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Загальні вимоги - ДСТУ 4812:2007 [Чинний від 01.01.2009] - Український науково-дослідний інститут спирту і біотехнології продовольчих продуктів – Державний стандарт України.
11. ТУУ 15.8-00383320-002:2008 Дріжджі сушені.
12. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Загальні вимоги - ДСТУ 3583:2015 [Чинний від 01.07.2017] - ТК 58 «Вироби соляної промисловості» - Державний стандарт України.
13. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623:2006 [Чинний від 15.08.1999] – Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП) - Державний стандарт України.
14. Олія соняшникова. Технічні умови. ДСТУ 4492:2017 [Чинний від 01.01.2019] - Український науково-дослідний інститут олій та жирів - Державний стандарт України.
15. Маргарин. Загальні технічні умови. ДСТУ 4465:2005 [Чинний від 01.01.2007] - Український науково-дослідний інститут олій та жирів - Державний стандарт України.
16. Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. ДСТУ 7357:2013 [Чинний від 01.01.2014] - Технологічний інститут молока та м'яса

						Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		

Української академії аграрних наук (ТІММ УААН) - Державний стандарт України

17. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. Посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.

18. Махинько В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч.[Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, - К.: НУХТ, 2018. — 93 с.

19. Ротаційна піч «Муссон-Ротор» - [Елетроний ресурс]. – Режим доступу: <http://impexmash.com/product/musson-rotor-99mr-02el/>
Тістомісильна машина Diosna – [Елетроний ресурс]. – Режим доступу: https://bakito.com/catalog/statsionarni_tistomisy/statsionarni-tistomisi-diosna-sp-/

						.Арк.
						7
.Змн.	Арк.	.№ докум.	Підпис	Дата		