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»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)	(підпис) (ім'я, прізвище)
«_8_» лютого 2022 р.	«_8_» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: Проєкт хлібозаводу в м. Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту

Виконала: здобувачка 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

Василишин Наталія Миколаївна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Супрун - Крестова О.Ю. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів

_____Володимир КОВБАСА
«25 » жовтня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Василишин Наталії Миколаївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проєкт хлібозаводу в м. Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту
керівник роботи Дробот Віра Іванівна, доктор технічних наук, професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від « 25 » жовтня 2021 року № 836-КС
2. Строк подання здобувачем роботи 03.02.2022р.
3. Вихідні дані до роботи Хліб «Столовий» подовий, масою 0,8кг, спосіб приготування тіста на рідкій заквасці, піч тунельна Gostol-25. Батон «Молочний», масою 0,5кг, спосіб приготування тіста безопарний на КМКЗ, піч тунельна Gostol-25. Батончик «До чаю» масою 0,15 кг, спосіб приготування тіста безопарний на диспергованій фазі, піч тунельна Gostol-25.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання 8. Специфікація основного технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.
5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва хліба «Столового» подового масою 0,8 кг, батона «Молочного» масою 0,5 кг і батончика «До чаю» масою 0,15 кг; Аркуш 3 формату А4 - Експлікація; Аркуш 4 формату А4 - план на відм. 0.000; Аркуш 5 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 6 формату А4 - генеральний план.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12.2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01 – 25.01.2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.01 – 28.01.2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. –03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 11.02.2022	Виконано

Здобувач _____ Наталія ВАСИЛИШИН
(підпис) (ім'я, прізвище)

Керівник роботи _____ Віра ДРОБОТ
(підпис) (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Василишин Наталії Миколаївни на тему: «Проєкт хлібозаводу у м. Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту» здійснено проектування нового заводу потужністю 28,11 т/добу. Пропонується наступний асортимент виробів: хліб «Столовий» подовий, масою 0,8 кг, батон «Молочний», масою 0,5 кг і батончик «До чаю», масою 0,15 кг. Для даного асортименту використовуються традиційні і прискорені способи тістоприготування: на рідких житніх заквасках для хліба «Столового», на КМКЗ для батона «Молочного» і безопарний з застосуванням диспергованої фази для батончика «До чаю». Для цього використовуються тістомісильні машини безперервної дії марки И8-ХТА-12/1 і двошвидкісна періодичної дії марки Diosna з підкатними діжами об'ємом 300 дм^3. Для оброблення тіста використовується обладнання ТМ Gostol і ТМ Кумкая.

Для забезпечення проектної потужності підприємства запропоновано встановити тунельні печі ТМ Gostol з площею пода 25 м^2. Циклотермічні печі Gostol – це універсальні печі виробництва Словенії, які використовуються для безперервного випікання всіх сортів хліба і булочних виробів.

Внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється аерозольтранспортом, а для підготовки борошна в проєкті передбачено встановлення просіювача А6-ПМТ-М. Запропоновано безтарний спосіб транспортування і зберігання сировини: дріжджового концентрату в ємностях ТУМ-1200 і розчину солі в пластикових ємностях об'ємом 9 м^3. На лініях для зниження технологічних затрат на усихання встановлено пакувальну машину марки ТПЦ-380.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 93 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Столовий», батон «Молочний», батончик "До чаю", піч тунельна Gostol, автомат пакувальний ТПЦ-380.

ANNOTATION

In the qualification work of Vasylyshyn Natalia Mykolayivna on the topic: "The project of the bakery in Gorodok, Lviv region for the production of a wide range of bakery products" designed a new plant with a capacity of 28.11 tons / day. The following range of products is offered: bread "Table" hearth, weighing 0.8 kg, loaf "Dairy", weighing 0.5 kg and bar "To tea", weighing 0.15 kg. For this range, traditional and accelerated methods of dough preparation are used: on liquid rye sourdoughs for "Table" bread, on KMKZ for "Milk" loaf and steamless with the use of dispersed phase for "Tea" bar.

For this purpose, kneading machines of continuous action of the I8-KhTA-12/1 brand and two-speed batch machines of the Diosna brand with rolling bowls with a volume of 300 dm^3 are used. The equipment of TM GOSTOL and TM Kumkaya is used for dough processing.

To ensure the design capacity of the enterprise, it is proposed to install tunnel furnaces TM Gostol with a floor area of 25 m^2. Gostol cyclothermal ovens are universal ovens made in Slovenia, which are used for continuous baking of all types of bread and bakery products.

In-plant transportation of flour is carried out by aerosol transport, and for the preparation of flour in the project provides for the installation of a sieve A6-PMT-M. The bulk method of transportation and storage of raw materials is offered: yeast concentrate in TUM-1200 tanks and salt solution in plastic containers with a volume of 9 m^3. A TPC-380 packaging machine has been installed on the lines to reduce technological costs for drying.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 93 pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A4 format.

Key words: Bread "Table", loaf "Dairy", bar "To tea", tunnel oven Gostol, automatic packing machine TPC-380.

ЗМІСТ

с.

Вступ…….5
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Городок, вибір асортименту продукції……....6
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем…….9
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів……..15
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання…….21
5.Технологічні розрахунки……....24
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків…….....24
5.2.Розрахунок пофазних рецептур……...25
5.3.Розрахунок виходу хліба……..32
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів……....38
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини…….....43
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів……...46
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції…….....48
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання……....50
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини…….....50
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювальногро та підготовки розчинів сировини…….50
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів……...52
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів…….....54
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів…….....55
7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції…….....57
7.7.Розрахунок тара-обладнання……....58
8.Специфікація основного технологічного обладнання…….....60
9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва.....62
10.Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства……...69
11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження……75
12. Будівельна частина……77
12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства…….....77
12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства……..78
13.Система екологічного управління……....83
14. Безпека життєдіяльності……...86
Висновки та рекомендації……..90
Список джерел посилання……..92

Взам. інв. №

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Проєкт хлібозаводу в м.Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту		
Розробив		Василишин			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш 4 / Аркушів 93
Керівник		Дробот В.І.				КР	
Н. контр.						НУХТ гр.ЗТХ-3-1ск	
Затв.		Ковбаса В.М.					

ВСТУП

Виробництво хлібобулочних виробів є однією з провідних галузей в харчовій промисловості України. Хліб є основним продуктом харчування в раціоні населення, його доля споживання складає 15 %. Галузь є широкою мережею хлібозаводів і пекарень, що забезпечують хлібом населення. Найбільші виробничі потужності хлібопекарської галузі зосереджені, як правило, в регіонах найбільшого виробництва борошна, а також в крупних промислових центрах.

Скорочення обсягів виробництва хліба посилює конкуренцію на ринку. Однак саме хліб - єдиний у світі продукт, що містить усі вітаміни, необхідні для життя людини. Інші продукти не дають такого спектра всіх життєво важливих елементів. Тому при скороченні виробництва резервом зростання конкурентоспроможності вітчизняних хлібопекарських підприємств є розширення асортименту хлібобулочних виробів і поліпшення якості продукції. Вибаглива позиція українського споживача примушує виробників постійно підвищувати якісні показники хліба і хлібобулочних виробів, розширювати асортиментний ряд продукції. Але низький рівень рентабельності галузі не дає хлібопекарським підприємствам безперебійно працювати, проводити технічне переоснащення, обновляти свій асортимент і піклуватися про якість і безпеку хліба та хлібобулочних виробів.

Майже 75% вітчизняних підприємств здійснюють інноваційну діяльність за рахунок власних коштів, в тому числі за рахунок амортизаційних відрахувань, проте наслідки світової економічної кризи унеможливлюють подальші процеси інновації. Хліб і хлібопродукти, в раціоні споживання становлять до 15% і забезпечують близько третини добової потреби людини в білку та є одним з основних джерел вуглеводів. Проте, як показав проведений аналіз, виробництво хлібобулочних виробів в Україні у натуральному вираженні має стабільну тенденцію до зменшення. Така ситуація багато в чому зумовлена тотальною приватизацією хлібопекарських підприємств, внаслідок чого галузь, як цілісна система, була зруйнована. Також на це впливає падіння обсягів виробництва якісного зерна пшениці та жита, виробленого відповідно до вимог прогресивних технологій його вирощування, збереження та переробки. Від цього залежить стабільність і якість борошна.

Темою кваліфікаційної роботи передбачено розробити проєкт хлібозаводу в м.Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту. А саме, хліб «Столовий», батон «Молочний», батончик «До чаю».

Кваліфікаціна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 93 сторінках та графічної частини на 6 аркушах формату А-3.

Взам. інв. №

						Арк
						5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В МІСТІ ГОРОДОК, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи є проєкт хлібозаводу в м. Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту.

Городок – місто, один з районних центрів Львівщини з кількістю населення майже 85 тис.чол. Місто Городок Львівської області – адміністративний центр, один з найдавніших серед інших міст - Городків в Україні, розташований над річкою Верещицею (лівою притокою Дністра) на відстані 30 км. від м. Львова. Це один із трьох крупних населених пунктів на трасі Львів-Шегині. Славиться своєю історією, пам'ятками сакральної архітектури, є партнером проекту "Культурний шлях до Європи", який спрямовано на збереження культурних цінностей і створення нових можливостей для різних видів туризму. У місті та районі проводяться фестивалі, напрацьовано туристичний путівник з визначними культурними місцями, очікується пожвавлення туристичної інфраструктури та інвестиційне зацікавлення.

В місті розташований хлібокомбінат, який розбудувався на місці хлібозаводу. Городоцький хлібозавод був заснований в 50-х роках для виробництва хлібобулочних виробів. Потужність підприємства у 80-90 роках складала до 35 т/добу. На хлібозаводі в той час було 2 технологічні лінії з печами тупікового типу марки ФТЛ-2. Випускався невеликий асортимент хлібних виробів, особливою популярністю користувались формові сорти хліба. З 1998 по 2007 рік хлібозавод знаходився на реконструкції. На сьогоднішній день ТзОВ Городоцький хлібокомбінат знаходиться в стадії переоснащення і випускає досить невеликий асортимент хлібобулочних виробів (11 т/добу), тому будівництво нового хлібозаводу з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту є актуальним.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення міста Городка	85,0
Населення Черлян, Артищіва, Браткович, Речичан і інших селищ	30,0
Транзитне населення (5% від корінного)	4,25
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	4,5
Природній приріст населення за 5 років (2% в рік)	8,5
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного селища за 5 років	3,0
Всього	135,25

Взам. інв. №

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р.), якою потрібно користуватись при розрахунку прогнозування потрібної потужності хлібозаводу.

Розрахунок проектованої потужності хлібозаводу приведено в таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Розрахунок виробничої потужності

Показники	Розрахунок потужності
Загальна кількість споживачів, тис.чол.	135,25
Добова норма споживання виробів, г	277
Попит на вироби т/добу	37,46
Резерв потужності (5% від попиту), т/добу	1,87
Необхідна потужність хлібопекарських підприємств, т/добу	39,33
Дефіцит потужності, т/добу	28,33

Пропонуємо наступний асортимент виробів: хліб «Столовий» подовий, масою 0,8 кг, батон «Молочний», масою 0,5 кг і батончик «До чаю», масою 0,15 кг.

Для даного асортименту використовуємо традиційні прискорені прогресивні способи приготування тіста, а саме на рідких заквасках, безопарні з застосуванням КМКЗ і ДФ.

Для цього використовуємо сучасне високопродуктивне обладнання:

- силоси марки ХЕ-160А для безтарного способу зберігання борошна;
- тістомісильні машини безперервної дії марки И8-ХТА-12/1 і періодичної дії Diosna;
- обладнання для оброблення тіста ТМ Gostol і ТМ Кумкая;[7], [11].
- печі тунельного типу Gostol-25.

Тунельні циклотермічні печі Gostol – це універсальні печі виробництва Словенії, які використовуються для безперервного випікання всіх сортів хліба і булочних виробів. Переваги експлуатації даних печей:

- ❖ Виключно низьке споживання енергії при випічці.
- ❖ Можливість випічки всіх видів хліба і булочних виробів (подових, формових або на деках).
- ❖ Регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони - 3 м.
- ❖ Економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації.

Взам. інв. №

- Привід печі виконаний у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий ККД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також подовжує термін служби.
- Додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пари і можливістю установки рекуператорів тепла димових газів і пари.
- Економія електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів і приводом центробіжного вентилятора з частотним перетворювачем.
- Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки і інші запобіжні механізми забезпечують високий ступінь безпеки при роботі печі.
- Регулювання подачі тепла в пекарну камеру окремо зверху і знизу.
- Піч може бути оснащена системою примусової циркуляції газів в пекарній камері, що забезпечує більш інтенсивне перенесення тепла на виріб, тому така система рекомендована для випічки формового хліба і виробів на деках.
- Можливо нанесення покриття STIR для посилення інфрачервоного випромінювання.
- В пекарну камеру підводиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або автоматично системою регулювання подачі пари.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Львівського заводу хлібопродуктів, дріжджовий концентрат з Львівського дріжджзаводу «Ензим», цукор білий з Ходорівського цукрового заводу, розчин солі - ПП Винники, маргарин з Львівського масложиркомбінату, інша сировина з місцевих гуртівень.

Взам. інв. №

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обгрунтування вибору технології

Спосіб приготування тіста для хліба «Столового» прийнятий на рідких заквасках. Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Основна перевага приготування тіста на рідких заквасках полягає в тому, що консистенція рідких заквасок дозволяє транспортувати їх по трубах самопливом або за допомогою насосів і створює можливість механізувати процес приготування тіста і відмовитися від підкатного обладнання. Рідкі закваски у порівнянні з густими, не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння, внаслідок цього підвищується вихід хліба.

Спосіб приготування тіста для батона «Молочного» прийнятий безопарний з застосуванням КМКЗ. Цей спосіб запропонований ВНИИХП. Такі закваски використовують для інтенсифікації технологічного процесу, розпушення тіста, покращення якості хліба, підвищенні його мікробіологічної чистоти, запобігання захворювань хліба картопляною хворобою.

Концентрована молочнокисла закваска (КМКЗ) представляє собою напівфабрикат вологістю 63-66% і кінцевою кислотністю 14-18 град. Приготування пшеничного тіста на КМКЗ дозволяє отримати хліб високої якості при скороченні тривалості бродіння тіста. Висока кислотність КМКЗ забезпечує її самоконсервування на час перерв в роботі на 16-24 год і сприяє запобіганню захворювання хліба картопляною хворобою. При виготовленні хліба з використанням КМКЗ дозволено збільшувати кислотність хліба на 1 град .

З використанням КМКЗ готують тісто прискореним способом в основному для булочних, здобних і бубличних виробів. Закваски підвищують вміст кислот і ароматоутворюючих речовин в тісті, покращують якість хліба, особливо при переробці борошна з пониженими хлібопекарськими властивостями.

Концентровану молочнокислу закваску (КМКЗ) готують з пшеничного борошна першого або вищого сорту і води з внесенням в 1 фазу розвідного циклу чистих культур молочнокислих бактерій L.plantarum-30 і L.fermenti-34 в рідкому або сублімаційному вигляді (сухий лактобактерин для рідких хлібних заквасок).

Спосіб приготування тіста для батончика «До чаю» прийнятий безопарний на диспергованій фазі. Приготування тіста на рідкій диспергованій фазі відрізняється простотою і коротким технологічним циклом. Технологія приготування тіста на диспергованій фазі рекомендується для виробництва булочних і здобних виробів, до рецептури яких входять цукор,

Взам. інв. №

жир, молочні продукти. Процес приготування тіста триває біля 160хв. Посилена механічна обробка інгредієнтів в емульсаторі або мішалці забезпечує підвищену дезагрегацію білкових молекул, покращання їх гідратації, обумовлює активізацію ферментативного гідролізу крохмалю. Поряд з цим відбувається подрібнення конгломератів дріжджових клітин, що активізує їх життєдіяльність, утворення жирової емульсії. Тобто у диспергованій фазі створюються умови, які сприяють інтенсифікації визрівання тіста. Цей спосіб зручний при двозмінній роботі виробництва. РДФ і тісто виброджують недовго, а тому займають менше бродильних ємностей і виробничої площі.

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

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»**)**, **борошно житнє** (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»). Доставка борошна на хлібозавод проводиться в автоборошновозах. Автоборошновози обладнанні повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібозавода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається під розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЩП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоси марки ХЕ-160А (2). На борошнопроводі розташовані двопозиційні перемикачі, за допомогою яких борошно поступає в той чи інший силос. На силосах розташовані фільтри марки ХЕ-161 (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна. З силосів борошно за допомогою роторного живильника (4) поступає в просіювач марки А6-ПМТ-М (5), де борошно просіюється для відокремлення сторонніх домішків, крім того при проходженні магнітовловлювачів видаляються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно роторним живильником (4) перекачується у виробничі бункера (6).

Розчин солі (ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»**)** доставляється на хлібозавод в автоцистернах і через приймальний щиток перекачується у пластикові ємкості (9), де зберігається протягом 15 діб. На виробництво розчин солі насосом (10) перекачується у витратну ємність (16), з якої самопливом розчин поступає у дозатор місильної машини. Концентрація розчину солі – 26%.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий») транспортується на завод тарним способом у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70%. На

Взам. інв. №

хлібозаводі зберігають 15-добовий запас цукру. Використовується у вигляді розчину концентрацією 50%. Розчин цукру готується в мішалці марки Х-14 (13). Вода для приготування розчину подається з дозатора марки АВБ-100 (12). Готовий розчин перекачується за допомогою насоса (10) у витратну ємність (16).

Дріжджовий концентрат (ТУ У 10.8-00383320-003:2013) поступає на хлібозавод охолодженим до температури 3-10^{0}С безтарним способом в автоцистернах з термоізоляцією і через приймальний щиток перекачується в стальні ємкості марки ТУМ-1200 (11). В ємкостях знаходяться електромішалки, які включають через кожні 15хв на 30с для забезпечення однорідної концентрації дріжджів по всій масі продукту. Термін зберігання дріжджового концентрату при температурі 3-10^{0}С - 2 доби, при температурі 0-4^{0}С – до 3 діб. Перед виробництвом концентрат за допомогою відцентрованого насосу (10) перекачується у витратну ємність (16).

Маргарин (ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»**)** транспортується на завод тарним способом в ящиках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (7) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 ^{0}С. Перед виробництвом маргарин оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і розтоплюють в жиротопці марки Х-15Д (15), яка оснащена паровим змійовиком або водяною сорочкою, мішалкою і фільтром, при температурі не більше 45^{0}С. Розтоплений маргарин за допомогою насоса (10) перекачують у витратну ємність (16), яка оснащена пароводяною сорочкою для підтримування потрібної температури.

Молоко сухе (ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови») транспортується на завод тарним способом в мішках і зберігається в окремому приміщенні при температурі 0-10 ^{0}С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% - в негерметичній тарі - 3 місяці, в герметичній тарі – 8 місяців. Для кращого дозування сухого молока на заміс тіста, його відновлюють в мішалці марки Х-14 (14). Для цього молоко дозується вручну, а вода температурою 28-30 ^{0}С з дозатора марки АВБ-100 (12). Співвідношення молока і води 1:7. Готову суміш залишають для відновлення на 60хв, після чого за допомогою насоса (10) перекачують у витратну ємність (16).

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»**)** транспортується на завод тарним способом в картонних коробках і зберігається на піддонах у холодному темному приміщенні або в холодильній камері (7) з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10 ^{0}С. Перед виробництвом масло оглядають на зовнішній вигляд, при потребі зачищають і залишають на металевих столах (8) для пом’якшення. Дозується масло вручну на приготування диспергованої фази.

Взам. інв. №

Вода (ДСТУ 7525:2014 «Вода питна»**).** Для запасу води передбачені баки: бак холодної води (17), бак гарячої води (18). Для підготовки води і утворення пари потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (23), збірник конденсату (24), котел паровий (25).

На підприємстві передбачена компресорна станція для вироблення стиснутого повітря, яке використовується для аерозольтранспорту борошна. В склад компресорної станції входить наступне обладнання: компресор (19), масловідокремлювач (20), ресивер (21), повітреочисник (22).

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

2.3.1. Технологічна схема приготування хліба «Столового»

Поживна суміш для приготування рідкої закваски замішується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (27) з частини борошна житнього обдирного та всієї кількості води, передбаченої для замішування тіста. Борошно дозується дозатором марки Ш2-ХДА (26), вода – дозатором марки АВБ-100 (12).

Поживну суміш замішують протягом 8-10 хвилин, після чого за допомогою шестеренного насоса (28) перекачують в чани марки ХЄ-46 (29), в яких залишилося 50 % стиглої закваски. Під час перекачування поживна суміш змішується зі стиглою закваскою та утворюється нова порція закваски, яка виброджує в цих чанах протягом 180-240 хв до накопичення кислотності 9,0-12,0 град, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Вибродженую закваску через збірник (30) подають на замішування тіста за допомогою черпачкового дозатора (31).

В тістомісильну машину для замісу тіста марки И8-ХТА-12/1 (34) дозують: борошно з дозатора барабанної дії (32), рідкі компоненти з дозуючої станції ВНИИХП-06 (33), рідка закваска дозатором черпакового типу (31). Заміс тіста триває 12 хв. і подається на дозрівання на 60-90 хвилин в корито ХТР (35) до кислотності 8,0-11,0 град.

Вибродженое тісто поступає в воронку тістоподільника марки «Кузбас 68 2М» (36), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера-посадчика (37) механічно тістові заготовки вкладаються на колиски вистійної шафи Т1-ХРЗ-80 (38).

В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 35-55 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 ^{0}С. З вистійної шафи вибродженні тістові заготовки механічно вкладаються на під тунельної печі марки Gostol-25 (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 50 хвилин. Випечені вироби транспортером

Взам. інв. №

(40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (42). Частину виробів пакують на пакувальному автоматі марки ТПЦ-370 (43).

2.3.2. Технологічна схема приготування батона «Молочного»

В заварочну машину марки ХЗМ-300 (27), яка використовується в якості змішувача дозують воду з заданою температурою з водомірного бачка марки АВБ-100 (12) і борошно з дозатора марки Ш2-ХДА (26) для приготування поживного середовища. Отриману однорідну суміш насосом (28) перекачують в чан марки ХЄ-46 з мішалкою і водяною сорочкою (44), де знаходиться 10% закваски попереднього приготування, і залишають для заквашування на 8-12год. Далі 90% спілої закваски з кислотністю 18-20град перекачують насосом у витратну ємність (45), а до попередньої маси додають 90% поживного середовища з масовою часткою вологи 70% для поновлення КМКЗ.

Тісто замішують протягом 7 хвилин в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 (34). Для цього борошно дозують з дозатора барабанної дії (32), а рідкі компоненти з дозуючої станції марки ВНИИХП-06 (33), КМКЗ дозатором черпакового типу (31), замішане тісто потрапляє в корито ХТР (35), де бродить 60-90 хвилин. Вибродженe тісто подається в воронку тістоподільника марки SOCA M.01 ТМ «Gostol-Gopan» (46) [12].

Шматки тіста подаються на стрічковий транспортер, який подає тістові заготовки на округлювач марки SABOTIN 2 ТМ «Gostol-Gopan» (47), де виробам надається кругла форма. Механічно тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки ІК ТМ «Gostol-Gopan» (48), де проходить вистоювання протягом 7-8 хвилин для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування в тістозакаточну машину марки SORA ТМ «Gostol-Gopan» (49), де виробам надається довгасто-овальна форма, після чого заготовки подаються в шафу остаточного вистоювання марки FKP-A ТМ «Gostol-Gopan» (50). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 30-50 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 ^{0}С. Перед випіканням поверхня тістових заготовок надрізається надрізчиком (51). З вистійної шафи вибродженi тістові заготовки вкладаються на під тунельної печі марки Gostol-25 (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 24 хвилин. Випечені вироби транспортером (40) подаються на циркуляційний стіл (41) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (42). Частину виробів пакують на пакувальному автоматі марки ТПЦ-370 (43).

2.3.3. Технологічна схема приготування батончика «До чаю»

Дисперговану фазу готують з масовою часткою вологи 60% із 25% всього борошна,

Взам. інв. №

дріжджового концентрату, розчину цукру, розчину солі, масла вершкового несоленого, всієї кількості води в диспергаторі марки ШС (53) з частотою обертання робочого органу 1500-2000 об/хв, протягом 3-5 хв. Борошно дозують з дозатора марки Ш2-ХДА (26), рідкі компоненти з дозатора марки Ш2-ХДБ (52), масло вершкове дозується вручну. Отриману масу перекачують насосом (28) у збірну ємність (54), де вона бродить 30-40 хв. У диспергованій фазі створюються всі умови, які сприяють інтенсифікації визрівання тіста.

Тісто замішують в двошвидкісній машині марки Diosna SPV 200A (56) з підкатними діжами на 300 $дм^3$ (57). Для приготування тіста в діжу дозатором борошна Ш2-ХДА (26) дозується решта борошна, ДФ дозується з дозатора (55). Замішують тісто протягом 7 хвилин з масовою часткою вологи 40,5%.

Після замішування тісто вибродж ує в діжах (57) 90-120 хв до кислотності 3,0-3,5 град. Далі, вибродж ене тісто з діжі за допомогою діжеперекидача марки KD-250 (58), вивантажується у воронку тістоподільника марки КТМ-2000 (59), де ділиться на шматки, після чого транспортером подаються на округлення в округлювач марки КУМ-2000 (60) для отримання круглої форми. Механічно тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання в шафу марки АДМ-2000 з кількістю робочих колисок 34 шт (61), де проходить вистоювання протягом 5-7 хвилин для відновлення клейковинного каркасу. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на формування в тістозакаточну машину марки УЗМ-2000 (62), де виробам надається довгаста форма. На столі (63) тістові заготовки вкладаються на листи і подаються на остаточне вистоювання в шафу марки Т1-ХР-2А-48 (64). Вистоювання проводять протягом 20-30 хвилин при температурі 35-40 ^{0}С і відносній вологості 75-85%.

Листи з тістовими заготовками вкладаються на під тунельної печі марки Gostol-25 (39), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 15 хвилин. Випечені вироби вручну викладаються на стіл (65), де вироби відбраковуються і складаються на лотки контейнера (42). Частина виробів пакуються на пакувальному автоматі марки ТПЦ-370 (43) по 3 штуки в одну упаковку.

Взам. інв. №

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Показники якості	Хліб «Столовий»	Батон «Молочний»	Батончик «До чаю»
Стандарт	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7707:2015	ТУУ 15.8-05415042-002:2011
Характеристика виробу	Круглої правильної форми діаметром 210 мм, поверхня шорсткувата без тріщин і підривів, колір темно-коричневий, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Довгасто-овальної форми розмірами 280х100 мм, поверхня світло-жовтого забарвлення з 4-5 надрізами, глянцувата без притисків, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Довгастої форми з округленими кінцями і косими надрізами на поверхні, розміри 80-180 мм, колір світло-жовтий, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків і запахів
Маса виробу, кг	0,8	0,5	0,15
Масова частка вологи, %, не більше	47,0	42,0	40,0
Кислотність, град, не більше	9,0	2,5	3,0
Пористість, %, не менше	60,0	73,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	-	4,0±1,0	9,0±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	6,0±0,5

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджовий концентрат, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, маргарин столовий, масло вершкове несолене, молоко сухе знежирене.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 1.2

Взам. інв. №

Таблиця 1.2 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Борошно пшеничне в/с,1с, 2с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	***Колір***- в/с - білий або білий з жовтим відтінком 1с,2с – білий з жовтим або сірим відтінком ***Запах***-властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий ***Смак***-властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків ***Вміст мінеральних домішок*** – не повинно відчуватися	***Масова частка вологи***, %, не більше як – 15,0 ***Зольність***, % до СР, не більш як в/с-0,55, 1с-0,75, 2с-1,25 ***Білість***, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ в/с-54 і більше 1с-36…53, 2с-12…35 ***Крупність помелу***, % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як в/с-Тканина №43 ПА, 5 1с-Тканина №35 ПА, 2 2с-Тканина №38 ПА 2,0	***Клейковина сира***: кількість, %, не менш як в/с-24,0 1с-25,0 2с-21,0 якість – не нижче другої групи ***Число падіння***, с, не менш як 160
2	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	***Колір***-сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонок ***Запах***-властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий ***Смак***-властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	***Масова частка вологи***, %, не більше як – 15,0 ***Зольність***, % до СР, не більш як 1,45	***Число падіння***, с, не менш як 160

Взам. інв. №

1	2	3	4	5	6
			Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися		
3	Дріжджовий концентрат	ТУ У 10.8-00383320-003:2013	***Колір*** – біло-сіруватий з жовтуватим відтінком ***Запах*** – властивий дріжджовому продукту ***Смак*** – властивий дріжджовому продукту, без стороннього присмаку ***Зовнішній вигляд*** – водна суспензія з осідаючим на дно під час відстоювання шаром дріжджових клітин	***Вологість*** у день виготовлення, %, не більш як 75,0 ***Підіймальна сила*** (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 50 ***Кислотність*** 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 96	***Вміст дріжджів у 1 дм^3*** в перерахунку на дріжджі з масовою часткою вологи 75%, г, не менш як 450 ***Мальтозна активність, хв.:*** хороша, менш як – 90 задовільна – 90-100 незадовільна, понад 100
4	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна»	***Зовнішній вигляд*** – кристалічний сипкий продукт ***Смак*** – солоний, без стороннього присмаку ***Колір*** – білий ***Запах*** - відсутній	***Масова частка хлористого натрію***, %, не менш як 98,20 ***Масова частка кальцій-іону***, %, не більш як 0,35 ***Масова частка магній-іону***, %, не більш як 0,08 ***Масова частка сульфат-іону*** %, не більш як 0,85 ***Масова частка калій-іону***, %, не більш як 0,10 ***Масова частка оксиду заліза*** (III), %, не більш як 0,040 ***Масова частка нерозчинного у воді залишку***,	

Взам. інв. №

1	2	3	4	5	6
				%, не більш як 0,25 ***Масова частка вологи***, %, не більш як 0,25	
4	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	***Зовнішній вигляд*** – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок ***Запах і смак*** – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку ***Чистота розчину*** – прозорий, без осаду і домішок	***Масова частка сахарози***, %, не менш як 99,7 ***Масова частка вологи***, % не більш як 0,14 ***Масова частка золи***, %, не більш як 0,04 ***Масова частка редукувальних частин***, %, не більш як 0,05 ***Кольоровість в розчині***, не більш як 8 балів ***Масова частка феродомішок***, %, не більш 0,0003	
5	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	***Смак і запах*** – чистий з присмаком і запахом доданих смакових і ароматичних добавок ***Колір*** – від білого до жовтого ***Консистенція*** – однорідна, тверда, рухома за температури 18…20^{0}С	***Масова частка жиру***, % 39…84 ***Масова частка вологи***, %, не більш як 100 ***Масова частка солі***, %, 0…2,0 ***Температура плавлення***, ^{0}С 27…38 ***Кислотність***, в градусах Кеттсторфера 2,5	
6	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»	***Смак і запах*** – недостатньо виражений вершковий ***Колір*** – від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою	***Масова частка жиру***, % 72,5…79,9 ***Масова частка солі***, %, не більш як 1,0 ***Температура плавлення***, ^{0}С 27…38	

Взам. інв. №

1	2	3	4	5	6
			Консистенція та зовнішній вигляд – однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха	***Титрована кислотність***, не більш як 23^0Т або pH не менш як 6,25	
7	Молоко сухе знежирене	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»	***Смак і запах*** - властивий свіжому знежиреному молоку ***Консистенція*** – дрібно розпилений сухий порошок ***Колір*** – білий з світло-кремовим відтінком	***Масова частка вологи***, %, не більш як 4,0 ***Масова частка жиру***, %, не більш як 1,5 ***Масова частка білка***, %,не менш як 32,0 ***Масова частка лактози***, %, не менш як 50,0 ***Кислотність***, не більш як 20,0	

Характеристика пакувальних матеріалів

На сучасному етапі пакування хлібобулочних виробів набуває все більшої актуальності. Під «упаковкою» розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у коробку чи пакет один або кілька виробів, а також тару, в яку пакують вироби з метою поліпшення ефективності зберігання і транспортування. Цей термін також розкриває технологічний процес виготовлення споживчої тари і пакування виробів в упаковку, що призначена для них і укладання групи виробів в транспортну тару. Також упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від негативних чинників навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, а також гарантують належне виконання логістичних операцій.

Упаковка для хліба виконує декілька функцій, з яких найбільш важливими є: захисна, збільшення термінів зберігання, інформаційна, маркетингова.

Для даного асортименту пропонуємо використовувати поліпропілен. В цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба: упаковка із поліпропілену дає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. Вона характеризується відмінною прозорістю і глянцем його поверхні, завдяки чому хліб у такому пакеті виглядає яскраво і привабливо. Упаковка має високу міцність та еластичність, добре

зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, перфорований пакет дає можливість пакувати хліб гарячим, а на пакет наносити друковане зображення.

Такі плівки можуть використовуватись на автоматичних і напівавтоматичних пакувальних машинах.

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для випікання хлібобулочних виробів широкого асортименту запропоновані печі тунельного типу марки Гостол-25 з розмірами поду 2100х12000 мм. [12].

Годинна продуктивність ($P_п^{год}$, кг/год) печей тунельного типу визначається за формулою:

$$P_п^{год..} = \frac{N \cdot n \cdot m \cdot 60}{t_в} \quad (4.1)$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
м - маса виробу, кг;
$\tau_{вип.}$ - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по довжині поду печі (n, шт) розраховується за формулою:

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

де L – довжина поду печі, мм;
b – ширина виробу, мм;
а – зазор між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі (N, шт) розраховується за формулою:

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

де В – ширина поду печі, мм;
l – довжина виробу, мм;
а – зазор між виробами, мм.

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1. Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду (листах), шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Столовий»	0,8	45	8	50	0,345
Батон «Молочний»	0,5	79	6	24	0,592
Батончик «До чаю»	0,5	34х1	3х5	16	0,286

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол-25 для виробництва хліба «Столового»

$$n = \frac{12000 - 50}{210 + 50} = 45{,}96 \text{ приймаємо 45 шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{210 + 30} = 8{,}62 \text{ приймаємо 8 шт}$$

$$P_n^{год.} = \frac{45 \cdot 8 \cdot 0{,}8 \cdot 60}{50} = 345{,}6 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол-25 для виробництва батону «Молочного»

$$n = \frac{12000 - 50}{100 + 50} = 79{,}6 \text{ приймаємо 79 шт}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{280 + 30} = 6{,}67 \text{ приймаємо 6 шт}$$

$$P_n^{год.} = \frac{79 \cdot 6 \cdot 0{,}5 \cdot 60}{24} = 592{,}5 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності печі Гостол-25 для виробництва батончика «До чаю»

Приймаємо випікання батончиків на листах розмірами 620х340 мм

Кількість листів на поду печі розраховується за формулами (4.2), (4.3)

$$n = \frac{12000 - 10}{340 + 10} = 34{,}25 \text{ приймаємо 34 шт}$$

$$N = \frac{2100 - 10}{620 + 10} = 3{,}31 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Кількість виробів на одному листі розраховується за формулами (4.2), (4.3)

$$n = \frac{620 - 30}{80 + 30} = 5{,}36 \text{ приймаємо 5 шт}$$

$$N = \frac{340 - 30}{180 + 30} = 1{,}47 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$P_n^{год.} = \frac{34 \cdot 3 \cdot 5 \cdot 0{,}15 \cdot 60}{16} = 286{,}87 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

30^1 30^1

№ і марка печі	1 зміна	2 зміна
№1 Гостол-25	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII	IIIIIIIIIIIIIIIIIIII
№2 Гостол-25	////////////////////////	////////////////////////
№3 Гостол-25	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

8^{00} 19^{30} 20^{00} 7^{30}

IIIIIIIIIIII - хліб «Столовий»

//////////////////// - батон «Молочний»

Взам. інв. №

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Арк 22

XXXXXXX - батончик «До чаю»

Уточнюємо виробничу потужність підприємства і дані зводимо в таблицю 4.2

Таблиця 4.2 Розрахунок фактичної виробничої потужності заводу

Назва виробів	Продуктивність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі 1 печі, год	Кількість печей	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб «Столовий»	0,345	23	1	23	7,93
Батон «Молочний»	0,592	23	1	23	13,61
Батончик «До чаю»	0,286	23	1	23	6,57
Разом	-	-	3	-	28,11

Взам. інв. №

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в табл.5.1.

Таблиця 5.1. Вихідні дані по заданому асортименту [2]

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Столовий»	Батон «Молочний»	Батончик «До чаю»
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7707:2015	ТУУ 15.8-05415042-002:2011
Показники якості виробів:				
Маса, кг	$G_{вир}$	0,8	0,5	0,15
масова частка вологи, %, не більше	W	47,0	42,0	40,0
кислотність, град, не більше	К	9,0	2,5	3,0
пористість,%, не менше	П	60,0	73,0	-
масова частка цукру, %, не менше	$G_ц$	-	4,0±1,0	9,0±1,0
масова частка жиру, %, не менше	$G_ц$	-	-	6,0±0,5
Розміри виробів:				
діаметр, довжина, ширина; мм	D,L,B	210	280x100	80x180
Уніфікована рецептура,кг :				
борошно пшеничне в/с	$G_б$	-	100,0	-
борошно пшеничне 1с	$G_б$	-	-	100,0
борошно пшеничне 2 с	$G_б$	50,0	-	-
борошно житнє обдирне	$G_б$	50,0	-	-
дріжджі хлібопекарські пресовані	$G_{др}$	0,5	1,0	1,5
сіль кухонна харчова	$G_с$	1,5	1,5	1,5
цукор білий кристалічний	$G_ц$	3,0	4,0	10,0
маргарин столовий	$G_м$	-	1,0	-
молоко сухе знежирене	$G_{м.с.}$	-	2,5	-
масло вершкове несолене	$G_{м.в.}$	-	-	8,0
Основні показники технологічних режимів:				
Початкова температура бродіння тіста, ^{0}C	$T_{бр}$	28…29	28…30	28…30

Взам. інв. №

Продовження табл. 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Столовий»	Батон «Молочний»	Батончик «До чаю»
Масова частка вологи першої фази, %	$W_{1.ф.}$	72,0	70,0	60,0
Масова частка вологи тіста, %	$W_т$	48,0	43,5	40,5
Тривалість бродіння першої фази, хв.	$t_{бр}$	180…240	480	30…40
Тривалість бродіння тіста, хв.	$t_{бр}$	40…90	60…90	90…120
Кінцева кислотність тіста, град	$К_т$	8,5…9,0	2,8…3,0	3,0…3,5
Тривалість вистоювання, хв	$t_{вис}$	35…40	30…50	40…45
Тривалість випікання, хв	$t_{вип}$	40…55	22…24	14…20
Марка печі		Гостол-25	Гостол-25	Гостол-25
Кількість печей,шт.		1	1	1
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	2100x12000
Плановий вихід,%	$В_{пл}$	144,0	130,0	138,0
Спосіб тістоприготування		На рідких заквасках	Безопарний на КМКЗ	Безопарний на ДФ

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу для хліба «Столового»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – рідка закваска – тісто

масова частка вологи закваски W=72%

масова частка вологи тіста W=47,0+1=48,0%

Маса сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 Маса сухих речовин в тісті

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	14,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75	0,12

Взам. інв. №

Продовження табл. 5.2

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Сіль кухонна	1,5	-	1,5
Цукор білий	3,0	0,14	2,99
Разом	105,0	-	90,11

Вихід тіста ($G_т$,кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{с.р.} \cdot 100}{100 - W_m} кг \qquad (5.1)$$

де $G_{с.р.}$- кількість сухих речовин в тісті,кг;

$W_т$ – масова частка вологи тіста,%.

$$G_m = \frac{90{,}11 \cdot 100}{100 - 48{,}0} = 173{,}28 кг$$

Загальна кількість води ($G_в$,кг) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_в = G_m - G_{сир} \qquad (5.2)$$

$$G_в^{\,n} = 173{,}28 - 105{,}0 = 68{,}28 кг$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц}$, кг) розраховуються за формулою

$$G_{р.с.} = \frac{G_б \cdot C}{A} кг, \qquad (5.3)$$

де С- кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

А- концентрація розчину, %.

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1{,}5}{26} = 5{,}76 кг$$

Кількість води в розчині солі $G_в = 5{,}76 - 1{,}5 = 4{,}26 кг$

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

Кількість води в розчині цукру $G_в = 6{,}0 - 3{,}0 = 3{,}0 кг$

Маса дріжджового концентрату ($G_{д.к.}$,кг) визначається за формулою

$$G_{д.к.} = \frac{G_д \cdot 1000}{Д}, \qquad (5.4)$$

де Д - вміст дріжджів в дріжджовому концентраті,г/лг;

$G_д$ - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

Взам. інв. №

$$G_{д.к} = \frac{0,5 \cdot 1000}{500} = 1,0кг$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_в = 1,0 - 0,5 = 0,5кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджовий концентрат

$$G_в^{п} = 68,28 - 4,26 - 3,0 - 0,5 = 60,52кг$$

Всю кількість води приймаємо в рідку житню закваску

Кількість борошна в закваску ($G_б^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_б^{ак} = \frac{G_в^{зак} \cdot (100 - W_з)}{W_{зак} - W_б} \qquad (5.5)$$

де $G_в^{з}$ – кількість води в заквасці, кг;

$W_з$, $W_б$ – відповідно масова частка вологи закваски і борошна,%.

$$G_з = \frac{60,52 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,47кг$$

Кількість закваски

$$G_з = 60,52 + 29,47 = 89,99кг$$

Кількість борошна в тісті, за винятком борошна, яке входить в закваску

$$G_в = 100 - 29,47 = 70,53кг$$

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	29,47	14,73	14,74	-
Живильна суміш	-	-	-	45,00
Стигла закваска	-	-	-	44,99
Вода	60,52	30,26	30,26	-
Всього	89,99	44,99	45,00	89,99

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Взам. інв. №

Таблиця 5.4 Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Столового», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	50	-	50	-
Борошно житнє обдирне	50	29,47	18,53	2,0
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Дріжджовий концентрат	1,0	-	1,0	-
Розчин цукру	6,0	-	6,0	-
Закваска	-	-	89,99	-
Вода	60,52	60,52	-	-
Всього	173,28	89,99	171,28	2,0

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для батона «Молочного» [6]

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний на КМКЗ

масова частка вологи в тісті W=42,0+0,5=42,5%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 Маса сухих речовин в тісті

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75	0,25
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	4,0	0,14	3,99
Маргарин	1,0	17,0	0,83
Молоко сухе знежирене	2,5	4,0	2,40
Разом	110,0	-	94,47

Вихід тіста ($G_т$,кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{94,47 \cdot 100}{100 - 42,5} = 164,29 кг$$

Загальна кількість води ($G_в$,кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_в^{\,п} = 164{,}29 - 110 = 54{,}29кг$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1{,}5}{26} = 5{,}76кг$$

Кількість води в розчині солі $G_в = 5{,}76 - 1{,}5 = 4{,}26кг$

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

Кількість води в розчині цукру $G_ц = 8{,}0 - 4{,}0 = 4{,}0кг$

Маса дріжджового концентрату ($G_{д.к.}$,кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.к} = \frac{1{,}0 \cdot 1000}{500} = 2{,}0кг$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_в = 2{,}0 - 1{,}0 = 1{,}0кг$

Маса відновленого молока ($G_{м.в.}$,кг) визначається за формулою

$$G_{м.в..} = \frac{G_{м.с.} \cdot 100(1+x)}{100}, \qquad (5.6)$$

де (1+х) - кратність розведення сухого молока у воді;

$G_д$ - доза сухого молока по рецептурі, кг ;

$$G_{м.в.} = \frac{2{,}5 \cdot 100 \cdot (1+7)}{100} = 20{,}0кг$$

Кількість води у відновленому молоці $G_в = 20{,}0 - 2{,}5 = 17{,}5кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру, відновлене молоко і дріжджовий концентрат

$$G_в^{\,п} = 54{,}29 - 4{,}26 - 4{,}0 - 17{,}5 - 1{,}0 = 27{,}53кг$$

Приймаємо на заміс тіста 8% КМКЗ (концентрованої молочнокислої закваски).

Кількість борошна в заквасці визначаємо за формулою (5.5)

$$G_з^{\,б} = \frac{8 \cdot (100 - 70)}{100 - 14{,}5} = 2{,}8кг$$

Кількість води в КМКЗ $G_в = 8 - 2{,}8 = 5{,}2кг$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.6 Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Молочного», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	В тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100	2,8	97,2
Дріжджовий концентрат	2,0	-	2,0

Продовження табл. 5.6

Сировина та напівфабрикати	Всього	В КМКЗ	В тісто
Розчин солі	5,76	-	5,76
Розчин цукру	8,0	-	8,0
Маргарин столовий	1,0	-	1,0
Молоко відновлене	20,0	-	20,0
Вода	27,53	5,2	22,33
КМКЗ	-	-	8,0
Всього	164,29	8,0	164,29

5.2.3. Розрахунок пофазної рецептури для батончика «До чаю» [6]

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний на диспергованій фазі

масова частка вологи в тісті W=40,0+0,2=40,2%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 Маса сухих речовин в тісті

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	0,37
Сіль кухонна харчова	1,5	0,0	1,5
Цукор білий кристалічний	10,0	0,15	9,98
Масло вершкове несолене	8,0	16,0	6,72
Разом	121,0		104,07

Вихід тіста ($G_т$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{104{,}07 \cdot 100}{100 - 40{,}2} = 174{,}9кг$$

Загальна кількість води ($G_в$, кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_в = 174{,}9 - 121{,}0 = 53{,}9кг$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1{,}5}{26} = 5{,}76кг$$

Взам. інв. №

Кількість води в розчині солі $G_в = 5,76 - 1,5 = 4,26кг$

$$G_{р.ц.} = \frac{100 \cdot 10}{50} = 20,0кг$$

Кількість води в розчині цукру $G_в = 20,0 - 10,0 = 10,0кг$

Маса дріжджового концентрату ($G_{д.к.}$,кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{д.к} = \frac{1,5 \cdot 1000}{500} = 3,0кг$$

Кількість води в дріжджовому концентраті $G_в = 3,0 - 1,5 = 1,5кг$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджовий концентрат

$$G_в = 53,9 - 4,26 - 10,0 - 1,5 = 38,14кг$$

Всю кількість води приймаємо в дисперговану фазу

Маса борошна ($G_б^{д.ф.}$, кг) в диспергованій фазі розраховується за формулою

$$G_{б.}^{д.ф.} = \frac{G_в \cdot (100 - W_{д.ф.}) + G_{др.к} \cdot (W_{др.к.} - W_{д.ф.}) + G_{р.с.} \cdot (W_{р.с.} - W_{д.ф.}) + G_{сир} \cdot (W_{сир} - W_{д.ф.})}{W_{д.ф.} - W_б} кг \quad (5.7)$$

$$G_{б.}^{д.ф.} = \frac{38,14 \cdot (100 - 60) + 3,0 \cdot (87,5 - 60) + 5,76 \cdot (74 - 60) + 20 \cdot (50 - 60) + 8,0 \cdot (16 - 60)}{60 - 14,5} = 24,98кг$$

Маса диспергованої фази

$$G_{д.ф.} = 38,14 + 24,98 + 3,0 + 5,76 + 20,0 + 8,0 = 99,88кг$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.8 Пофазна рецептура приготування тіста для батончика «До чаю», кг на 100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В дисперговану фазу	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	24,98	75,02
Дріжджовий концентрат	3,0	3,0	-
Розчин солі	5,76	5,76	-
Розчин цукру	20,0	20,0	-
Масло вершкове несолене	8,0	8,0	-
Диспергована фаза	-	-	99,88
Вода	38,14	38,14	-
Всього	174,9	99,88	174,9

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНДІХП по програмі Microsoft Excel за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1.Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_б \cdot W_б + G_д \cdot W_д + G_с \cdot W_с + ...}{G_б + G_д + G_с + ...} \quad (5.8)$$

2.Маса тіста

$$G_т = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_т} \quad (5.9)$$

3.Втрати борошна при транспортуванні

$$B_б = q_б \cdot \frac{100 - W_б}{100 - W_т} \quad (5.10)$$

4.Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів

$$B_т = q_т \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_т} \quad (5.11)$$

5.Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів

$$З_{бр} = \frac{q_{бр} \cdot 0{,}95 \cdot (G_{сир} - q_р)(100 - W_{сер})}{1{,}96 \cdot (100 - W_т)^2} \quad (5.12)$$

6.Затрати борошна при розробці тіста

$$З_р = q_р \cdot \frac{W_т - W_б}{100 - W_т} \quad (5.13)$$

7.Затрати борошна при випіканні

$$З_{уп} = q_{уп} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р) \right\rfloor}{100} \quad (5.14)$$

8.Затрати борошна при виході хліба з печі

$$З_{укл} = q_{укл} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп}) \right\rfloor}{100} \quad (5.15)$$

9.Затрати борошна при охолодженні

$$З_{ус} = q_{ус} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл}) \right\rfloor}{100} \quad (5.16)$$

10.Втрати у вигляді крихт і лому

$$B_{кр} = q_{кр} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус}) \right\rfloor}{100} \quad (5.17)$$

11.Втрати борошна в штучному хлібі

$$B_{шт} = q_{шт} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр}) \right\rfloor}{100} \quad (5.18)$$

12.Втрати від переробки браку

$$B_{бр} = q_{бр} \frac{\left\lfloor G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт}) \right\rfloor}{100} \quad (5.19)$$

13.Вихід хліба

$$B_{хл} = G_т - (B_б + B_т + З_{бр} + З_р + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (5.20)$$

Взам. інв. №

Таблиця 5.9 Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Столового»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		173,22	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,08
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,07
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	3,0	$З_{бр}$	3,86
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	0,7	$З_р$	0,45
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	9,0	$З_{уп}$	15,19
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,4	$З_{укл}$	0,61
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	4,0	$З_{ус}$	6,12
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,4	$В_{шт}$	0,59
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				27,04

Розрахунок виходу для хліба «Столового» масою 0,8 кг

Вологість виробу - 47

Вологість тіста - 48

1. Середньозважена вологість сировини, %

$W_{сер.зв.}$= 1492,5 / 105 = 14,21

2. Маса тіста, %

$M_т$ = 105 * 85,79 / 52 = **173,22**

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$В_б$ = 0,05 * 85,5 / 52 = **0,08**

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$В_{ср}$ = 62,5 / 2 = 31,3

$В_т$ = 0,05 * 68,75 / 52 = **0,07**

5. Затрати при розробці, %

Взам. інв. №

$З_р$ = 0,7 * 33,5 / 52 = **0,45**

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$З_{бр}$ = 3 * 0,95 * 104 * 68,75 / 2 * **52** = **3,86**

7. Затрати при упіканні, %

$З_{уп}$ = 9 * (173,2 - 4,46) / 100 = **15,19**

8. Затрати при укладанні , %

$З_{укл}$ = 0,4 * (173,2 - 19,6) / 100 = **0,61**

9. Затрати при вистиганні , %

$З_{ус}$ = 4,0 * (173,2 - 20,3) / 100 = **6,12**

10. Втрати крихт, %

$В_{кр}$ = 0,03 * (173,2 - 26,38) 100 = **0,04**

11. Втрати штучні, %

$В_{шт}$ = 0,4 * (173,2 - 26,42) / 100 = **0,59**

12. Втрати браку, %

$В_{бр}$ = 0,02 * (173,2 - 27,01) / 100 = **0,03**

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$В_{хл}$ = **146,18**

$В_{пл}$ = **144**

Таблиця 5.10 Вихідні дані для розрахунку виходу батона «Молочного»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		164,22	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	3,5	$З_{бр}$	3,43
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	1,0	$З_р$	0,49
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	12,0	$З_{уп}$	19,22

Взам. інв. №

Продовження табл. 5.10

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,8	$З_{укл}$	1,13
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	4,5	$З_{ус}$	6,29
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,8	$В_{шт}$	1,07
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				31,83

Розрахунок виходу для батона «Молочного» масою 0,5 кг

Вологість виробу - 42

Вологість тіста - 42,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$W_{сер. зв.}$= 1557,1 / 110 = **14,16**

2. Маса тіста, %

$M_т$ = 110 * 85,84 / 57,5 = **164,22**

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$В_б$ = 0,05 * 85,5 / 57,5 = **0,07**

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$В_{ср}$ = 57 / 2 = **28,5**

$В_т$ = 0,05 * 71,5 / 57,5 = **0,06**

5. Затрати при розробці, %

$З_р$ = 1 * 28 / 57,5 = **0,49**

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$З_{бр}$ = 3 * 0,95 * 109 * 71,5 / 2 * **57,5** = **3,43**

7. Затрати при упіканні, %

$З_{уп}$ = 12 * (164,2 - 4,05) / 100 = **19,22**

8. Затрати при укладанні , %

$З_{укл}$ = 0,8 * (164,2 - 23,3) / 100 = **1,13**

9. Затрати при вистиганні , %

Взам. інв. №

$З_{ус}$ = 4,5 * (164,2 - 24,4) / 100 = **6,29**

10. Втрати крихт, %

$В_{кр}$ = 0,03 * (164,2 - 30,69) 100 = **0,04**

11. Втрати штучні, %

$В_{шт}$ = 0,8 * (164,2 - 30,73) / 100 = **1,07**

12. Втрати браку, %

$В_{бр}$ = 0,02 * (164,2 - 31,80) / 100 = **0,03**

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$В_{хл}$ = **132,40**

$В_{пл}$ = **130**

Таблиця 5.11 Вихідні дані для розрахунку виходу батончика «До чаю»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		174,85	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	$q_б$, %	0,05	$В_б$	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	$q_т$, %	0,05	$В_т$	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}$, %	3,5	$З_{бр}$	4,16
Затрати борошна при розробці тіста	$q_р$, %	1,2	$З_р$	0,52
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}$, %	12,0	$З_{уп}$	20,40
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}$, %	0,8	$З_{укл}$	1,2
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}$, %	5,0	$З_{ус}$	7,42
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}$, %	0,03	$В_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}$, %	0,8	$В_{шт}$	1,13
Втрати від переробки браку	$q_{бр}$, %	0,02	$В_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				35,04

Взам. інв. №

Розрахунок виходу для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

Вологість виробу - 40

Вологість тіста - 40,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$W_{сер.\ зв.}$ = 1696,5 / 121 = **14,02**

2. Маса тіста, %

$M_т$ = 121 * 85,98 / 59,5 = **174,85**

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$В_б$ = 0,05 * 85,5 / 59,5 = **0,07**

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$В_{ср}$ = 55 / 2 = **27,5**

$В_т$ = 0,05 * 72,5 / 59,5 = **0,06**

5. Затрати при розробці, %

$З_р$ = 1,2 * 26 / 59,5 = **0,52**

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$З_{бр}$ = 3,5 * 0,95 * 120 * 72,5 / 2 * **59,5 =**

= **4,16**

7. Затрати при упіканні, %

$З_{уп}$ = 12 * (174,8 - 4,82) / 100 = **20,40**

8. Затрати при укладанні , %

$З_{укл}$ = 0,8 * (174,8 - 25,2) / 100 = **1,20**

9. Затрати при вистиганні , %

$З_{ус}$ = 5,0 * (174,8 - 26,4) / 100 = **7,42**

10. Втрати крихт, %

$В_{кр}$ = 0,03 * (174,8 - 33,84) / 100 = **0,04**

11. Втрати штучні, %

$В_{шт}$ = 0,8 * (174,8 - 33,88) / 100 = **1,13**

12. Втрати браку, %

$В_{бр}$ = 0,02 * (174,8 - 35,01) / 100 = **0,03**

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$В_{хл}$ = **139,81**

$В_{пл}$ = **138**

Взам. інв. №

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк 37

Таблиця 5.12 Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Столовий»	173,22	146,18	144,0
Батон «Молочний»	164,22	132,4	130,0
Батончик «До чаю»	174,85	139,81	138,0

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Столовий» [8]

Рідка закваска для хліба «Столового» готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски (К[з]) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_з} \tag{5.21}$$

де V – робочий об'єм заварочної машини,л;

$G_з$ – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{250}{89{,}99} = 2{,}77$$

Тісто для хліба «Столового» готується безперервним способом в тістомісильній машині И8-ХТА-12/1, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою

$$K = \frac{P_п^{год}}{B_{пл} \cdot 60} \tag{5.22}$$

$$K = \frac{345{,}6}{144 \cdot 60} = 0{,}04$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.13

Таблиця 5.13 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Столового»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	на оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	-	2,0	-
Борошно житнє обдирне	40,82	0,74	0,08
Розчин солі	-	0,23	-

Взам. інв. №

Продовження табл. 5.13

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	на оброблення
Дріжджовий концентрат	-	0,04	-
Розчин цукру	-	0,24	-
Закваска	124,62	3,59	-
Вода	83,82	-	-
Всього	249,26	6,84	0,08

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_в \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} кг \quad (5.23)$$

де $G_в$- маса виробу,кг;

$q_{уп}$,$q_{ус}$ – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}8 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9{,}0)(100 - 4{,}0)} = 0{,}915 кг$$

Температуру води для приготування тіста ($t_в$, ^{0}C) обчислюють за формулою:

$$t_в = t_т + \frac{G_б \cdot C_б (t_т - t_б)}{G_в \cdot C_в} + \frac{G_{н/ф} \cdot C_{н/ф} (t_т - t_{н/ф})}{G_в^{н/ф} \cdot C_в} + к, \quad (5.24)$$

де $t_т$ – початкова температура тіста, встановлена в лабораторії, ^{0}C;

$G_б$ – витрата борошна на замішування тіста, кг;

$C_б$ – питома теплоємність борошна, $C_б$=1,8 кДж/кг·К;

$t_т$ – температура борошна, ^{0}C;

$G_в$ – маса води для приготування тіста, кг (см^3);

$G_в^{н/ф}$ – маса води для приготування напівфабрикатів, кг;

$C_в$ – питома теплоємність води, $C_в$=4,2 кДж/кг·К;

$G_{н/ф}$ – маса опари, закваски, кг;

$C_{н/ф}$ – питома теплоємність опари, закваски, кДж/кг·К;

$t_{н/ф}$ – температура опари, закваски, ^{0}C;

К – поправковий коефіцієнт на невраховані втрати тепла, ^{0}C (поправка становить, ^{0}C: в літній період – 1, зимовий – 3 та весняний 2).

Питому теплоємність опари, закваски ($C_{н/ф}$, кДж/кг·К) обчислюють за формулою

$$C_{н/ф} = \frac{W_{н/ф} + (100 - W_{н/ф}) \cdot C_б}{100}, \quad (5.25)$$

$$t_в = 29 + \frac{29{,}47 \cdot 1{,}8 \cdot (29 - 16)}{60{,}52 \cdot 4{,}2} + 1 = 32{,}7^0 C$$

Взам. інв. №

Таблиця 5.14 Технологічний режим приготування хліба «Столового»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Рідка закваска	Тісто
Температура початкова	^{0}C	28…30	29…31
Тривалість бродіння	хв	180…240	60…90
Кислотність кінцева	град	9,0…12,0	8,0…11,0
Масова частка вологи	%	72	48
Маса шматка тіста	кг		0,915
Тривалість вистоювання	хв		35…55
Температура у вистоювальній шафі	^{0}C		35…40
Тривалість випікання	хв		50
Температура пекарної камери	^{0}C		1 зона 250-280 2 зона 230-240 3 зона 180-200

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для батона «Молочного» [8]

Тісто для батона «Молочного» готується безопарним способом з КМКЗ. Поживне середовище для КМКЗ замішується в заварочній машині ХЗМ-300, тому коефіцієнт перерахунку сировини розраховується за формулою (5.21).

$$K = \frac{250}{8} = 31{,}25$$

Тісто замішується безперервним способом в тістомісильній машині И8-ХТА-12/1, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою (5.22)

$$K = \frac{592{,}5}{130 \cdot 60} = 0{,}07$$

Дані розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 5.15

Таблиця 5.15 Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Молочного»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	КМКЗ на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	87,5	6,8
Дріжджовий концентрат	-	0,14
Розчин солі	-	0,4

Взам. інв. №

Продовження табл. 5.15

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	КМКЗ на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Розчин цукру	-	0,56
Маргарин столовий	-	0,07
Молоко відновлене	-	1,4
Вода	162,5	1,56
КМКЗ	-	0,56
Всього	250	11,49

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою (5.23)

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}5 \cdot 100 \cdot 100}{(100-12{,}0)(100-4{,}5)} = 0{,}594 кг$$

Температуру води для приготування тіста ($t_в$, ^{0}C) обчислюють за формулою (5.24)

$$t_в = 28 + \frac{97{,}2 \cdot 1{,}8 \cdot (28-20)}{27{,}53 \cdot 4{,}2} + 1 = 41{,}1^0 C$$

Таблиця 5.16 Технологічний режим приготування батона «Молочного»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	КМКЗ	Тісто
Температура початкова	^{0}C	32…36	28…30
Тривалість бродіння	хв	480	60…90
Кислотність кінцева	град	14…18	2,8…3,0
Масова частка вологи	%	70	42,5
Маса шматка тіста	кг		0,594
Тривалість вистоювання	хв		30…50
Температура у вистоювальній шафі	^{0}C		35…40
Тривалість випікання	хв		24
Температура пекарної камери	^{0}C		1 зона 160-180 2 зона 210-230 3 зона 180

5.4.3. Розрахунок виробничої рецептури для батончика «До чаю» [8]

Тісто для батончика «До чаю» готується безопарним способом на диспергованій фазі. Диспергована фаза замішується в диспергаторі ШС, тому коефіцієнт перерахунку сировини розраховується за формулою (5.21).

$$K = \frac{200}{99{,}88} = 2{,}0$$

Тісто замішується в тістомісильній машині марки Diosna SPV 200A. Коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \qquad (5.26)$$

де V – робочий об'єм ємності,л;

q – норма завантаження борошна на 100л геометричного об'єму, кг.

$$K = \frac{300 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 1{,}05$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.17

Таблиця 5.17 Виробнича рецептура приготування тіста для батончика «До чаю»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	диспергована фаза, на 1 заміс, кг	тісто на 1 заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	49,96	78,77
Дріжджовий концентрат	6,0	-
Розчин солі	11,52	-
Розчин цукру	40,0	-
Масло вершкове несолене	16,0	-
Диспергована фаза	-	104,87
Вода	76,28	-
Всього	199,76	183,64

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою (5.23)

$$G_{т.з.} = \frac{0{,}15 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12{,}0)(100 - 5{,}0)} = 0{,}179 кг$$

Для приготування тіста на ДФ, вся вода дозується на приготування диспергованої фази

Температуру води для приготування тіста ($t_в$, ^{0}C) обчислюють за формулою (5.24)

$$t_в = 28 + \frac{24{,}98 \cdot 1{,}8 \cdot (28 - 18)}{38{,}14 \cdot 4{,}2} + 1 = 31{,}8^0 C$$

Взам. інв. №

Таблиця 5.18 Технологічний режим приготування батончика «До чаю»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Диспергована фаза	Тісто
Температура початкова	^{0}C	28…30	28…30
Тривалість бродіння	хв	30…40	90…120
Кислотність кінцева	град	-	3,0…3,5
Масова частка вологи	%	60	40,5
Маса шматка тіста	кг		0,179
Тривалість вистоювання	хв		40…45
Температура у вистоювальній шафі	^{0}C		35…38
Тривалість випікання	хв		16
Температура пекарної камери	^{0}C		1 зона 160-180 2 зона 210-230 3 зона 180

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_б^{доб}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_б^{доб} = \frac{P_п^{доб} \cdot 100}{B_{пл}} \quad (5.27)$$

де $P_п^{доб}$ – добова потужність печі, т;

$B_{пл}$ – плановий вихід, %.

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

$$G_{сир}^{доб} = \frac{G_б^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.28)$$

де С – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Столового»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.27)

$$G_б^{доб} = \frac{7{,}93 \cdot 100}{144{,}0} = 5{,}5т$$

з них: борошно пшеничне другого сорту $G_б^{доб} = \frac{5{,}5 \cdot 50}{100} = 2{,}75т$

борошно житнє обдирне $G_б^{доб} = \frac{5{,}5 \cdot 50}{100} = 2{,}75т$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.28)

- дріжджовий концентрат

$$G_{д.к.}^{доб} = \frac{5,5 \cdot 1,0}{100} = 0,05т/доб$$

- розчин солі

$$G_{р.с.}^{доб} = \frac{5,5 \cdot 5,76}{100} = 0,31т/доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{5,5 \cdot 3,0}{100} = 0,16т/доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для батона «Молочного»

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуються за формулою (5.27)

$$G_{б}^{доб} = \frac{13,61 \cdot 100}{130,0} = 10,46т$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.28)

- дріжджовий концентрат

$$G_{д.к.}^{доб} = \frac{10,46 \cdot 2,0}{100} = 0,2т/доб$$

- розчин солі

$$G_{р.с.}^{доб} = \frac{10,46 \cdot 5,76}{100} = 0,6т/доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{10,46 \cdot 4,0}{100} = 0,41т/доб$$

- маргарин

$$G_{м}^{доб} = \frac{10,46 \cdot 1,0}{100} = 0,1т/доб$$

- молоко сухе знежирене

$$G_{м.с.}^{доб} = \frac{10,46 \cdot 2,5}{100} = 0,26т/доб$$

- Розрахунок добових витрат сировини для батончика «До чаю»

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуються за формулою (5.27)

$$G_{б}^{доб} = \frac{6,57 \cdot 100}{138,0} = 4,76т/доб$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.28)

Взам. інв. №

- дріжджовий концентрат

$$G_{д.к.}^{доб} = \frac{4{,}76 \cdot 3{,}0}{100} = 0{,}14 т/доб$$

- розчин солі

$$G_{с}^{доб} = \frac{4{,}76 \cdot 5{,}76}{100} = 0{,}27 т/доб$$

- цукор білий

$$G_{ц}^{доб} = \frac{4{,}76 \cdot 10{,}0}{100} = 0{,}47 т/доб$$

- масло вершкове несолене

$$G_{м.в.}^{доб} = \frac{4{,}76 \cdot 8{,}0}{100} = 0{,}38 т/доб$$

Таблиця 5.19 Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно				Дріжджовий концентрат		Розчин солі	
	пшен 1с	пшен в/с	пшен 2с	жит обд	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Столовий»	-	-	2,75	2,75	1,0	0,05	5,76	0,31
Батон «Молочний»	-	10,46	-	-	2,0	0,2	5,76	0,6
Батончик «До чаю»	4,76	-	-	-	3,0	0,14	5,76	0,27
Разом	4,76	10,46	2,75	2,75	-	0,39	-	1,18

Продовження табл. 5.19

Асортимент	Цукор		Маргарин		Молоко сухе обезжирене		Масло вершкове	
	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т	%до маси борошна	Добова витрата, т
Хліб «Столовий»	3,0	0,16	-	-	-	-	-	-
Батон «Молочний»	4,0	0,41	1,0	0,1	2,5	0,26	-	-
Батончик «До чаю»	10,0	0,47	-	-	-	-	8,0	0,38
Разом	-	1,04	-	0,1	-	0,26	-	0,38

Взам. інв. №

Спосіб зберігання і потрібний запас сировини наводиться в таблиці 5.20

Таблиця 5.20 Спосіб зберігання і запас сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	10,46	безтарний	7	33,32
Борошно пшеничне першого сорту	4,76	безтарний	7	73,22
Борошно пшеничне другого сорту	2,75	безтарний	7	19,25
Борошно житнє обдирне	2,75	безтарний	7	19,25
Дріжджовий концентрат	0,39	безтарний	2	0,78
Розчин солі	1,18	безтарний	15	17,7
Цукор	1,04	тарний	15	15,6
Маргарин столовий	0,1	тарний	5	0,5
Молоко сухе знежирене	0,26	тарний	15	3,6
Масло вершкове несолене	0,38	тарний	5	1,9

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від негативних чинників навколишнього середовища, пошкоджень і втрат. Для даного асортименту використовуємо поліпропілен. Він вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хліба: упаковка із поліпропілену дає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. [3]

Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Столовий» 70% -5,55 т/доб, або 302 шт/год

- батон «Молочний» 80% - 10,88 т/доб або 947 шт/год

- батончик «До чаю» 80% - 5,35 т/доб, або 762 шт/год (по 2 штуки в 1 упаковці)

Разом: 21,78 т/доб або 2011 упаковок/год

Норма витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції 0,2-0,4 м або 0,005кг, тому кількість пакувальних матеріалів на 1 добу - 231,26 кг

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводимо в таблиці 5.21

Взам. інв. №

Таблиця 5.21 Запас пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 т продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропілен	2011х0,005х23=231,26кг	30	6937,8

Взам. інв. №

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР І СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Площа (F, м^2) для тарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$F = \frac{G_{скл}}{\rho} \qquad (6.1)$$

де $G_{скл}$ – складський запас сировини, кг;

ρ - норма навантаження сировини на 1 м^2.

Приймаємо для зберігання сировини, що швидко псується холодильну камеру. Площа холодильної камери для маргарину і масла вершкового несоленого розраховується за формулою (6.1)

- для маргарину $F = \frac{0,5}{0,4} = 1,25$

- для масла вершкового $F = \frac{1,9}{0,4} = 4,75$

Потрібно холодильну камеру площею 6,0 м^2

- для цукру білого $F = \frac{15,6}{0,8} = 19,5$

- для молока сухого знежиреного $F = \frac{3,6}{0,54} = 6,66$

Приймаємо площу для додаткової сировини – 26,16 м^2.

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування 2011 упаковок/год приймаємо поліпропілен.

Запас пакувального матеріалу повинен бути – 6937,8 кг на 30 діб, тому площа для зберігання поліпропілену становить:

$$F = \frac{6,93}{1,0} = 6,93\text{м}^2$$

6.3 Розрахунок площі хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища ($S_{хл}$, м^2) розраховується за формулою

$$S_{хл} = S_1 \cdot P_n \qquad (6.2)$$

де $P_п$ – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

S_1 – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для хліба «Столового» $S_{хл} = 10 \cdot 7,93 = 79,3\text{м}^2$

Взам. інв. №

- для батона «Молочного» $S_{хл} = 10 \cdot 13{,}61 = 136{,}1 м^2$
- для батончика «До чаю» $S_{хл} = 10 \cdot 6{,}57 = 65{,}7 м^2$

Загальна площа хлібосховища 282,3 $м^2$

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{хл} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 281{,}1/100 = 56{,}22 м^2$$

В експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: санітарної обробки лотків та контейнерів – 36 $м^2$; кімната експедитора – 16 $м^2$, кімната водіїв – 17 $м^2$.

Взам. інв. №

						Арк
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість бункерів ($N_б$, шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_б = \frac{G_{доб} \cdot 7}{V_б} \qquad (7.1)$$

де $G_{доб}$ – добові витрати борошна,т;

$V_б$ – об'єм силоса,т.

- для борошна пшеничного в/с $N_б = \frac{10{,}46 \cdot 7}{32} = 2{,}28$ приймаємо 3 шт
- для борошна пшеничного 1с $N_б = \frac{4{,}76 \cdot 7}{32} = 1{,}04$ приймаємо 2 шт
- для борошна пшеничного 2с $N_б = \frac{2{,}75 \cdot 7}{32} = 0{,}6$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_б = \frac{2{,}75 \cdot 7}{32} = 0{,}6$ приймаємо 1 шт

Приймаємо разом 8 силосів (1 запасний) марки ХЕ-160 А [7].

Кількість місткостей ($N_{міст}$, шт) для зберігання сировини в рідкому стані розраховується за формулою

$$N_{міст} = \frac{V}{V_{ст}} \qquad (7.2)$$

де $V_{ст}$ – стандартний об'єм місткості, $м^3$.

- для розчину солі $N_{міст} = \frac{17{,}7}{9} = 1{,}96$

Приймаємо 2 пластикові ємності об'ємом по 9 $м^3$

- для дріжджового концентрату $N_{міст} = \frac{0{,}78}{1{,}2} = 0{,}65$

Приймаємо 1 ємність марки ТУМ-1200 [7].

7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини

Кількість борошняних ліній ($N_{б.л.}$, шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{б.л.} = \frac{G_б^{доб}}{T \cdot Q} шт \qquad (7.3)$$

Взам. інв. №

де $G_б^{доб}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного в/с $N_{б.л.} = \frac{10,46}{23 \cdot 1,5} = 0,3$ приймаємо 1 шт
- для борошна пшеничного 1с $N_{б.л.} = \frac{4,76}{23 \cdot 1,5} = 0,13$ приймаємо 1 шт
- для борошна пшеничного 2с $N_{б.л.} = \frac{2,75}{23 \cdot 1,5} = 0,08$ приймаємо 1 шт
- для борошна житнього обдирного $N_{б.л.} = \frac{2,75}{23 \cdot 1,5} = 0,08$ приймаємо 1 шт

Потрібно 4 борошняні лінії з просіювачами марки А6-ПМТ-М

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тісто ведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин [8].

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{в.б.} = \frac{G_б^{год} \cdot t}{\rho} м^3 \qquad (7.4)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м^3.

Для хліба «Столового» готуються дві технологічні фази: рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Столового»

$$G_б^{год} = \frac{345,6 \cdot 100}{144,0} = 240,0 кг/год$$

- для борошна житнього обдирного (для закваски 29,47%) $V_{в.б.} = \frac{70,72 \cdot 11,5}{650} = 1,25 м^3$
- для борошна житнього обдирного (для тіста 20,53%) $V_{в.б.} = \frac{49,27 \cdot 11,5}{650} = 0,87 м^3$
- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 50%) $V_{в.б.} = \frac{120 \cdot 6}{650} = 1,10 м^3$

Для батона «Молочного» готуються дві технологічні фази: КМКЗ і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Молочного»

$$G_б^{год} = \frac{592,5 \cdot 100}{130,0} = 455,76 кг/год$$

Взам. інв. №

- для борошна пшеничного вищого сорту (для КМКЗ 2,8%) $V_{в.б.} = \frac{12,76 \cdot 11,5}{650} = 0,22 м^3$

- для борошна пшеничного вищого сорту (для тіста 97,2%) $V_{в.б.} = \frac{443,0 \cdot 2}{650} = 1,36 м^3$

Для батончика «До чаю» готуються дві технологічні фази – диспергована фаза і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві батончика «До чаю»

$$G_б^{год} = \frac{286,87 \cdot 100}{138,0} = 207,87 кг/год$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для ДФ 24,98%) $V_{в.б.} = \frac{51,92 \cdot 11,5}{650} = 0,91 м^3$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 75,02%) $V_{в.б.} = \frac{155,95 \cdot 6}{650} = 1,43 м^3$

Приймаємо:

7 виробничих бункерів об'ємом 1,5м^3 марки ХЕ-112

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{в.б} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}}, хв \qquad (7.5)$$

$$t = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 39 хв$$

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Столового» готується рідка закваска.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_{нф} = \frac{G_{нф} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} дм^3 \qquad (7.6)$$

де $G_{нф}$ – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

t - час бродіння н/ф, хв.;

х – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м^3.

$$V_{нф} = \frac{3,59 \cdot 240 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 1615,5 дм^3$$

Кількість ємкостей ($N_{нф}$, шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}} \qquad (7.7)$$

$$N_{нф} = \frac{1615,5}{1000} = 1,61 \text{приймаємо 2 шт}$$

Взам. інв. №

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}} \tag{7.8}$$

$$G = \frac{3{,}59 \cdot 240}{2} = 430{,}8\,\text{кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$,шт) розраховується за формулою

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}05} \tag{7.9}$$

$$N_{м.зам} = \frac{430{,}8}{250 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}05} = 2{,}34\,\text{приймаємо 3 шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою

$$ч_{зам} = \frac{ч_{о}}{H_{м.зам}} \tag{7.10}$$

$$ч_{зам} = \frac{60}{3} = 20хв$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та три чани марки ХЄ-46 місткістю 1000 $дм^3$. [7]

Для батона «Молочного» готується КМКЗ (концентрована молочнокисла закваска)

Загальний об'єм ємкості для бродіння КМКЗ розраховується за формулою (7.6)

$$V_{нф} = \frac{0{,}56 \cdot 480 \cdot (1 + 0{,}5)}{0{,}8} = 504{,}0дм^3$$

Кількість ємкостей ($N_{нф}$, шт) для бродіння КМКЗ розраховується за формулою (7.7)

$$N_{нф} = \frac{504{,}0}{1000} = 0{,}5\,\text{приймаємо 1 шт}$$

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою (7.8)

$$G = \frac{0{,}56 \cdot 480}{1} = 268{,}8\,\text{кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{м.зам}$,шт) розраховується за формулою (7.9)

$$N_{м.зам} = \frac{268{,}8}{250 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}05} = 1{,}46\,\text{приймаємо 2 шт}$$

Ритм замішування закваски ($ч_{зам}$, хв) розраховується за формулою (7.10)

$$ч_{зам} = \frac{60}{2} = 30хв$$

Згідно розрахунків отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини

Взам. інв. №

ХЗМ-300 буде достатньо. Тому, приймаємо одну заварювальну машину ХЗМ-300 та два чани марки ХЄ-46 місткістю 1000 дм^3.

7.4. Розрахунок обладнання для змішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба «Столового» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 і бродить в кориті ХТР [7].

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини И8-ХТА-12/1 приймається 21,8 кг/хв.

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \qquad (7.11)$$

де $P_{нф}$ – хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

$$n = \frac{6{,}92}{21{,}8} = 0{,}31 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

Місткість для бродіння тіста ($V_т$, дм^3) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_б^{\ m} \cdot t_{бр} \cdot 100}{q} \qquad (7.12)$$

$$V = \frac{4{,}0 \cdot 90 \cdot 100}{37{,}5} = 960 дм^3 \text{ приймаємо 1,0 м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 1,0 м^3

Тісто для батона «Молочного» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки И8-ХТА-12/1 і бродить в кориті ХТР.

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою (7.11)

$$n = \frac{11{,}49}{21{,}8} = 0{,}52 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

Місткість для бродіння тіста ($V_т$, дм^3) розраховується за формулою (7.12)

$$V = \frac{7{,}59 \cdot 60 \cdot 100}{30{,}0} = 1518 дм^3 \text{ приймаємо 1,6 м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 1,6 м^3

Тісто для батончика «До чаю» замішується в тістомісильній машині періодичної дії марки Diosna SPV 200A з підкатними діжами об'ємом 300 дм^3 [14].

Завантаження діжі борошном ($G^б_д$,кг) розраховується за формулою

$$G^б_д = \frac{V \cdot q_к}{100} \qquad (7.13)$$

Взам. інв. №

де– V – об'єм діжі, л;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

$$G^{б}_{д} = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 кг$$

Годинні витрати борошна ($G^{год}$,кг) розраховується за формулою

$$G^{год} = \frac{P_{п}^{год} \cdot 100}{B_{пл}} кг \quad (7.14)$$

де $P_{п}^{год}$ – потужність печі, кг/год;

$B_{пл}$ – плановий вихід,%.

$$G_{б}^{год} = \frac{286{,}87 \cdot 100}{138{,}0} = 207{,}87 кг$$

Кількість діж для годинної роботи печі ($Д_т$, шт) розраховується за формулою

$$Д_т = \frac{G^{год}}{G_{б}^{б}} шт \quad (7.15)$$

$$Д_т = \frac{207{,}87}{105} = 1{,}9$$

Ритм замісу тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{Д_т} хв \quad (7.16)$$

$$r = \frac{60}{1{,}9} = 31 хв$$

Тривалість зайнятості діжі (Т, хв) розраховується за формулою

$$T = t_з + t_{бр} + t_{ін} \quad хв \quad (7.17)$$

$$T = 7 + 120 + 5 = 132 \quad хв$$

Кількість діж на технологічний цикл ($Д_ц$, шт) розраховується за формулою

$$Д_ц = \frac{T}{r} шт \quad (7.18)$$

$$Д_ц = \frac{132}{31} = 4{,}25 \text{ приймаємо 5 шт}$$

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ($N_д$, шт) розраховується за формулою

$$N_д = \frac{n_п \cdot x}{n_д} шт \quad (7.19)$$

де $n_п$ – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

x - коефіцієнт запасу на зупинку (x=1,04-1,05);

Взам. інв. №

$n_д$ – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках ($n_п$,шт/хв) розраховується за формулою

$$n_п = \frac{P_п^{год}}{G \cdot 60} шт/хв \quad (7.20)$$

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

G - маса виробу, кг.

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання ($N_{т.з.}$, шт.) розраховують за формулою

$$N_{тз} = \frac{P_{год} \cdot \tau_в}{g \cdot 60} \quad (7.21)$$

Кількість робочих колисок ($N_{р.к.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{р.к.} = \frac{N_{т.з}}{n_{кол}} шт \quad (7.22)$$

де $n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колисці, шт;

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колисок ($N_{кол.}$, шт.) у шафі за формулою:

$$N_{р.к.} = \frac{N_{т.з.}}{n_{кол}} шт \quad (7.23)$$

де $N_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;

$n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колисці шафи, шт..

Кількість тістових заготовок ($N_{т.з.}$, шт.) у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою (7.22)

- для хліба «Столового» подового круглої форми масою 0,8 кг

$$n_п = \frac{345{,}6}{0{,}8 \cdot 60} = 8 шт/хв$$

$$N_д = \frac{8 \cdot 1{,}05}{40} = 0{,}21 \text{ приймаємо 1 шт}$$

$$N_{т.з.} = \frac{345{,}6 \cdot 40}{0{,}8 \cdot 60} = 288 шт$$

$$N_{р.к.} = \frac{288}{8} = 36 шт$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник «Кузбас 2М», шафа остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-80.

Взам. інв. №

- для батона «Молочного» масою 0,5 кг

$$n_n = \frac{592,5}{0,5 \cdot 60} = 20 шт/хв$$

$$N_д = \frac{20 \cdot 1,05}{40} = 0,52 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для попереднього вистоювання $N_{т.з.} = \frac{592,5 \cdot 8}{0,5 \cdot 60} = 158 шт$

$$N_{р.к.} = \frac{158}{6} = 27 шт$$

Для остаточного вистоювання $N_{т.з.} = \frac{592,5 \cdot 50}{0,5 \cdot 60} = 988 шт$

$$N_{р.к.} = \frac{988}{6} = 165 шт$$

Приймаємо тістообробну лінію торгової марки «Gostol-Gopan», до складу якої входить: тістоподільник SOCA V.01, округлювач SABOTIN 2, шафа попереднього вистоювання ІК на 170 шт корзинок, тістозакаточна машина SORA, шафа остаточного вистоювання FKP-A [12].

- для батончика «До чаю» масою 0,15 кг

$$n_n = \frac{286,87}{0,15 \cdot 60} = 32 шт/хв$$

$$N_д = \frac{32 \cdot 1,05}{60} = 0,56 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Для попереднього вистоювання $N_{т.з.} = \frac{286,87 \cdot 7}{0,15 \cdot 60} = 224 шт$

$$N_{р.к.} = \frac{224}{8} = 28 шт$$

Для остаточного вистоювання $N_{т.з.} = \frac{286,87 \cdot 40}{0,15 \cdot 60} = 1275 шт$

$$N_{р.к.} = \frac{1275}{15} = 85 шт$$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки КТМ-2000, округлювач КУМ-2000, шафа попереднього вистоювання марки АДМ-2000 з кількістю робочих колисок 34 шт, формувальна машина марки УЗМ-2000, стіл для вкладання заготовок на листи, шафа остаточного вистоювання марки Т1-ХР-2А-48 з двохполочними колисками.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 2011 упаковок/год в поліпропіленову плівку.

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.24)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

$$N = \frac{2011}{1200} = 1{,}67$$

Приймаємо дві пакувальні машини марки ТПЦ-370 потужністю 1200 упаковок/год.

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$Л = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.25)$$

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

п - місткість лотка, кг;

q - маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) ($N_{год}$, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{год} = \frac{Л}{к} \quad (7.26)$$

де к – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення вагонеток (ч, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.27)$$

Потрібна кількість вагонеток (N_i, шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_i = \frac{P_{год} T}{nqk} \quad (7.28)$$

Взам. інв. №

Таблиця 7.1 Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/год	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	вагонеток			
Гостол-25	Хліб «Столовий»	345,6	12,8	27	4	15	8	27
Гостол-25	Батон «Молочний»	592,5	9,0	66	9	7	8	66
Гостол-25	Батончик «До чаю»	286,87	4,8	59	8	7,5	8	60
Разом								153

До загальної розрахункової кількості вагонеток додаємо 30%, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_в = 153 \cdot 30 / 100 = 46 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток 199 шт.

Взам. інв. №

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продук-тивність	габаритні розміри,мм	
1.		Силос для борошна	8	ХЕ-160А	V=32 т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	4	А6-ПМТ-М	1,5-3,0 т/год	2900х856х 1810	
3.		Бункер виробничий	7	ХЕ-112	V=1500кг	L=2830 d=1500	
4.		Ємність для розчину солі	2	-	V=9 $м^3$	L=3500 d=2500	
5.		Ємність для дріжджового концентрату	1	ТУМ-1200	V=1,2 т	L=1725 d=1460	
6.		Дозатор води	5	АВБ-100	-	900х700х 2000	
7.		Мішалка	3	Х-14	0,2 $м^2$	1286х885	
8.		Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	0,2 $м^2$	1350х675	
9.		Дозатор борошна	4	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540х870х 1930	
10.		Дозатор рідких компонентів	2	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540х870х 1910	
11.		Машина заварочна	2	ХЗМ-300	47 об/хв	1620х850х1 020	
12.		Чан	5	ХЄ-46	V=1,0 $м^3$	Н=1050 d=1200	
13.		Машина тістомісильна	2	И8-ХТА-12/1	Р=21,8 кг/хв	2230х1000х2 070	
14.		Станція дозувальна	2	ВНИИХП-06	-	920х640х 1400	
15.		Машина тістомісильна	1	Diosna SPV 200A	600 кг/год	970х1532х 1470	
16.		Корито для бродіння тіста	1 1	ХТР	V=1,0 $м^3$ V=1,6 $м^3$	3100х1060х 3220	
17.		Діжа	5	Diosna	V=300 л	750х800	
18.		Диспергатор	1	ШС	V=200 л	2600х880х 1300	
19.		Діжеперекидач	2	KD-250	-	1158х2068х 1868	
20.		Тістоподільник	1	Кузбас 68 2М	Р=40шт/хв	2770х915х 1500	

Взам. інв. №

Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продук-тивність	габаритні розміри	
21.		Тістоподільник	1	SOCA M.01	100-120 шт/хв	1250х1230х 1430	
22.		Тістоподільник	1	КТМ-2000	16-20 шт/хв	650х1370х 1600	
23.		Тістоокруглювач	1	SABOTIN 2	1500 об/хв	850х850х 1400	
24.		Тістоокруглювач	1	КУМ-2000	Р=26-40 шт/хв	1000х1000х 1450	
25.		Шафа попереднього вистоювання	1	ІК	до 40 шт/хв	1985х1250х 2550	
26.		Шафа попереднього вистоювання	1	АДМ-2000	N=34 шт	1800х1190х 2500	
27.		Машина закаточна	1	SORA	50 шт/хв	2313х879х 1300	
28.		Машина закаточна	1	UZM-2000	Р=2000 шт/год	2600х640х 1320	
29.		Шафа остаточного вистоювання	1	Т1-ХРЗ-80	575 кг/год	7900х3264х 4990	
30.		Шафа остаточного вистоювання	1	FKP-A	450-550 кг/год	9790х3300х 4000	
31.		Шафа остаточного вистоювання	1	Т1-ХР-2А-48	565 кг/год	7000х3300х 4000	
32.		Піч	3	Гостол-25	520 кг/год	14570х3500х 2615	
33.		Контейнер	39	-	-	880х836х 1575	
34.		Автомат пакувальний	2	ТПЦ-380	1200 шт/год	1400х900х1 150	

Взам. інв. №

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Технохімічний контроль на хлібопекарських підприємствах здійснюється виробничо-технологічними лабораторіями, функції і завдання яких визначені відповідними «Положеннями виробничих лабораторій».

На підприємстві повинні бути центральна виробнича і цехова лабораторії. Центральні лабораторії повинні розташовуватися окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, огороджені легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторій має бути добре освітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2 м від підлоги облицьовані плиткою, підлоги покриті лінолеумом.

Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливною та витяжною вентиляцією, витяжними шафами.

Лабораторії підприємств повинні мати обладнання, меблі, прилади, посуд, реактиви, що забезпечують проведення необхідних аналізів сировини, напівфабрикатів і готових виробів відповідно до чинних стандартів та НТД [2].

Роботою лабораторії керує начальник лабораторії. Штат лабораторії повинен бути повністю укомплектований. До штату лабораторії залежно від штатного розкладу входять інженери - технологи: з контролю за якістю сировини (хімік-аналітик) з контролю за технологічним процесом, з контролю за якістю готової продукції; інженер-мікробіолог, інженер із стандартизації та метрології, а також техніки-технологи, лаборанти та ін. Діяльність начальника ВТЛ і всього персоналу лабораторії регламентується відповідними посадовими інструкціями. Виробничі лабораторії підпорядковуються головному інженеру підприємства.

Технохімічний контроль виробництва в залежності від об’єму продукції, що виробляється, здійснюється центральними або цеховими лабораторіями.

Центральна (виробнича) лабораторія складається з двох підрозділів: технохімічного і мікробіологічного контролю. В центральній лабораторії контролюють всю сировину, що поступає на підприємство і напівфабрикати з видачею висновків про відповідність їх вимогам нормативно-технічної документації і про можливість використання у виробництві, а також якості допоміжних матеріалів, тари і води. Періодично перевіряють якість сировини, матеріалів і готової продукції, які тривало зберігаються на складах, і дотримання діючих інструкцій по зберіганню, вибірково контролюють якість напівфабрикатів і готових виробів, дотримання рецептур і технологічних інструкцій.

Взам. інв. №

В цеховій лабораторії контролюють ведення технологічних процесів, правильність рецептурних закладок і роботу дозаторів безперервної дії, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, які випускаються цехом, з видачею результатів аналізу на кожну партію. Крім цього, слідкують за виконанням інструкції по попередженню потрапляння сторонніх предметів на всіх виробничих дільницях і складах. В цеховій лабораторії також проводять органолептичний контроль якості сировини, яка поступає в цех, а також контроль допоміжних матеріалів. Якщо на підприємстві відсутні цехові лабораторії їх функції виконує центральна (виробнича) лабораторія.

Результати усіх виконаних аналізів та іншої діяльності лабораторій фіксуються у спеціальних журналах.

Таблиця 9.1. Перелік місць контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання і підготовка борошна	Борошно	колір	порівняння з еталоном	один раз в зміну
		смак	розжовуванням	один раз в зміну
		запах	органолептично	один раз в зміну
		вміст мінеральних домішок	розжовуванням	один раз в зміну
		зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	просіюванням	кожна партія
		кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія
		якість клейковини	на приладі ІДК, за розтягом, кольором, еластичності	кожна партія
		масова частка вологи	висушуванням в СШ при t=130°С, 40 хв	кожна партія
		Кислотність	титруванням „бовтанки" 0,1н р-ном лугу	вибірково
		Білість	Приладом РЗ-БПЛ	по мірі необхідності
		Кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	кожна партія

Взам. інв. №

Продовження табл.9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
		хлібопекарські властивості борошна	за допомогою пробної лабораторної випічки	по мірі необхідності
Зберігання і підготовка сировини	Дріжджовий концентрат	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		Консистенція	органолептично	кожна партія
		підіймальна сила	стандартний по підйому тіста до планки	кожна партія
	Розчин солі	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		чистота розчину	органолептично	один раз в зміну
		концентрація розчину	ареометром	один раз в зміну
	Цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія
		концентрація розчину	цукрометром	один раз в зміну
	Маргарин столовий Масло вершкове несолене	колір, смак, запах консистенція	органолептично	кожна партія
		масова частка вологи	висушуванням в СШ при t=130°С 40 хв	вибірково
	Молоко сухе знежирене	колір, смак, запах консистенція	органолептично	кожна партія
Приготування напівфабрикат-тів	Дозуюча апаратура	точність роботи	відбір порцій	1-2 рази в зміну
	Рідка закваска, КМКЗ, тісто	смак, запах, колір, консистенція, стан поверхні, ступінь підйому	органолептично	1-2 рази в зміну
		Кислотність	титруванням 0,1н р-ном лугу	1-2 рази в зміну
		масова частка вологи	висушуванням на приладі Чижової при Т=160^{0}С протягом 5-7хв	1-2 рази в зміну
		підіймальна сила	спливанням кульки	вибірково
		тривалість бродіння	по часу	вибірково

Взам. інв. №

Продовження табл. 9.1

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
		Температура	термометром	вибірково
Оброблення тіста	Тістоподільник	правильність роботи тістодільника	зважуванням 8-10 шт. заготовок	2-3 рази в зміну, після розробки
Остаточне вистоювання	Вистійна шафа	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну
		температура і відносна вологість повітря	психрометром	1 раз в зміну
Випікання	Піч	температура по зонам печі	термометром	при випічці
		тривалість випікання	реле часу	при випіканні
		упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал
Охолодження і зберігання виробів	Готові вироби	готовність виробів	по температурі в центрі м'якуша хліба	2-3 рази в зміну
		зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію
		маса готового хліба	по ДСТУ зважуванням	2-3 рази в зміну
		масова частка вологи хліба	висушуванням в СЕШ при Т=130°С	2-3 рази в зміну
		кислотність хліба	титруванням водяної витяжки 0,1н розчином лугу	2-3 рази в зміну
		пористість хліба	пробником Журавльова	2-3 рази в зміну
		масова частка цукру	гарячим титруванням	вибірково
		масова частка жиру	Бутирометричним методом	вибірково
	Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром	1 раз в зміну
		усушка виробів	за різницею маси гарячого і холодного хліба	1 раз в квартал
		санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну

Взам. інв. №

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією для кожної партії виробів. З метою оцінки якості готових виробів, запобіганню порушень та своєчасному забезпеченню регулювання технологічного процесу, здійснюється вибірковий контроль готових виробів на відповідність їх діючим стандартам та технічним умовам.

Періодичність відбору проб та проведення аналізів встановлюється спеціальним графіком розробленим лабораторією, та затвердженим директором хлібозаводу.

Контроль якості продукції при її передачі в експедицію здійснюється:

- майстром по органолептичним показникам, зовнішньому вигляді, відповідності маси;
- інженером-технологом по органолептичним та фізико-хімічним показникам.

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії хлібозаводу.

Форми лабораторних журналів.

Форма №1 - Журнал результатів аналізів борошна;

Форма №2 - Журнал результатів аналізів сировини;

Форма №3 - Журнал результатів аналізів готової продукції;

Форма №4 - Журнал виробничих рецептур і технологічних режимів за сортами виробів;

Форма №5 - Журнал передачі лабораторного обладнання і скляного посуду за змінами;

Форма №6 - Журнал обліку металевих домішок у борошні;

Форма №7 - Журнал контролю технологічного процесу виробництва;

Форма №8 - Журнал бракеражу готової продукції;

Форма №9 - Акт проведення пробної випічки/

Записи в цих журналах роблять регулярно, без виправлень і підчистки.

Функціональні обов’язки завідуючого лабораторією.

Розробляє технологічні процеси і режими виробництва хлібобулочних виробів, забезпечуючи відповідність проектів чинним НТД, додержання високої якості продукції, скорочення матеріальних і трудових витрат на її виготовлення. У відповідності до вимог ДЕСТів, ТУ, технологічних інструкцій, контролює технологічний процес виробництва. Організовує проведення хімічних аналізів, фізико-хімічних випробувань та інші дослідження забезпечує лабораторний контроль відповідності якості сировини. Очолює роботу з розроблення нових і вдосконалення існуючих методів лабораторного контролю, та надає допомогу. Вживає заходи, щодо скорочення затрат праці під час проведення робіт з контролю виробництва.

Здійснює нагляд за станом і роботою контрольно-вимірювальної апаратури, забезпечує своєчасне надання її на періодичну перевірку. Організовує чітке ведення лабораторних журналів і своєчасне оформлення результатів аналізів та випробувань. Керує робітниками лабораторії.

Метрологічне забезпечення виробництва

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	± 0,5%
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні,ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабораторних приладів	0-(+1000С) 0-3000С	± 1 ^{0}С ціна поділки 2 ^{0}С ± 1 ^{0}С ± 2 ^{0}С
Визначення густини розчинів	Ареометри загального призначення згідно з НД типу: А АМ	 700-1840 кг/м^3 1020-1040 кг/м^3	Ціна поділки ± 1 кг/м^3, похибка ±1% Ціна поділки ± 1 кг/м^3, похибка ±1%
Контроль тривалості бродіння та вистоювання напівфабрикатів	Годинники електричні та інші	1-12 год	Ціна поділки 1 хв
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см^3	± 0,001г ± 0,3
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+300 ^{0}С)	± 0,001г ± 1 ^{0}С

Взам. інв. №

Продовження табл. 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712	0-200	клас точності 1,0
Контроль параме-трів пари в печі	Манометр МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,2	клас точності 2,5
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 2 с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка по ГОСТ 427-75, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм

Нині багато країн визнають проблему якості й безпеки одним із пріоритетних напрямів. Часті випадки спалахів захворювань, пов'язаних із споживанням продуктів харчування, вказують на необхідність зміни в підходах до їхньої безпеки. Одним із надійних способів захистити споживачів є система керування безпекою харчових продуктів НАССР (аналіз ризиків і контролю критичних точок). Вона гарантує безпечність продукції на всьому шляху харчового ланцюжка «від поля до столу», адже дає змогу виявити усі критичні точки, які можуть вплинути на безпечність кінцевого продукту, усунути їх і постійно контролювати.

Впровадження НАССР – це доволі тривалий процес, який стосується всіх служб і персоналу. Він не обмежується тільки розробкою документації та наведенням елементарного порядку на виробництві. Важливо, щоб усі учасники харчового ланцюжка аж до кінцевого споживача були свідомі своєї відповідальності.

На основі НАССР розробляються і впроваджуються системи управління, в яких безпека харчових продуктів забезпечується за рахунок аналізу та контролю біологічних, хімічних і фізичних ризиків на всіх етапах виробництва. Ці системи поширюються на виробників, постачальників і дистриб'юторів при виробництві сировини, постачання і поводженні з харчовими продуктами.

Системи менеджменту, побудовані на основі принципів НАССР, прийнято називати системами безпеки харчових продуктів. Принципи НАССР розроблені таким чином, щоб їх можна було застосовувати у всіх сегментах харчового виробництва – вирощуванні, заготівлі сировини, обробці, виготовленні, розповсюдженні, підготовці до продажу і надання продуктів кінцевому споживачеві.

Взам. інв. №

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Водопостачання

Водопостачання – це забезпечення водою різних водоспоживачів для задоволення господарсько-питних, технологічних і протипожежних потреб. Комплекс інженерних споруд, що виконують завдання водопостачання, називають системою водопостачання або водопроводом.

Централізована система водопостачання промислового підприємства повинна забезпечувати прийом води з джерела в необхідній кількості, її очищення, якщо це необхідно (тобто доведення її якості до потрібного рівня показників), передачу до обслуговуваного об'єкта і подачу споживачу під необхідним напором (тиском).

Вода, яка застосовується для технологічних потреб повинна задовольняти вимоги ГОСТ 2874-54 „Вода питна”.

Джерелом водопостачання на хлібозаводі буде міська водомережа. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів, на отримання пари для зволоження пекарних камер і камер вистійки, на миття устаткування, на холодильні установки, на господарсько-побутові потреби, на протипожежні заходи.

Раковини з підводом гарячої і холодної води встановлені в тістоприготувальному відділенні, в лабораторії.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_в^г = \frac{Q_п^д \cdot 4}{T} \quad м^3 \qquad (10.1)$$

де $Q_п^д$ – продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води на 1т хліба, $м^3$/доб;

Т – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_в^г = \frac{28{,}11 \cdot 4}{23} = 4{,}88\ м^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п.}^г$,

$$Q_{в.п.}^г = \frac{Q_в^г \cdot 80}{100} \quad м^3 \qquad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{в.п.}^г = \frac{4{,}88 \cdot 80}{100} = 3{,}9\ м^3$$

Витрати гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за

Взам. інв. №

годину $Q_{в.г.}{}^{г}$, м^3, визначають за формулою

$$Q_{в.г}{}^{г} = \frac{Q_{в.п.}{}^{г}(t_{см} - t_x)}{t_г - t_x} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де $t_{см}$ – температура підігрітої води (суміші), ^{0}С (у середньому буває від 50 до 55 ^{0}С);

$t_г$ – температура гарячої води, ^{0}С (приймають від 70 до 75^{0}С);

$t_х$ - температура холодної води, ^{0}С (приймають 5^{0}С).

$$Q_{в.г}{}^{г} = \frac{3{,}9 \cdot (55-5)}{75-5} = 2{,}78 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}{}^{г}$, кВт, визначають за формулою

$$Q_{т.в.}{}^{г} = \frac{Q_{в.п.}{}^{г} \cdot 4{,}18 \cdot (t_{см} - t_x) \cdot K}{3{,}6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1…1,2)

Взимку: $$Q_{т.в.}{}^{г} = \frac{2{,}78 \cdot 4{,}18 \cdot (55-5) \cdot 1{,}2}{3{,}6} = 193{,}67 \text{ кВт}$$

Влітку: $$Q_{т.в.}{}^{г} = \frac{2{,}78 \cdot 4{,}18 \cdot (55-5) \cdot 1{,}1}{3{,}6} = 177{,}53 \text{ кВт}$$

Запас води в баках $Q_в{}^{з}$, м^3, обчислюють за формулою:

$$Q_в{}^{з} = Q_в{}^{г} \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_в{}^{з} = 4{,}88 \cdot 8 = 39{,}04 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{в.г.}{}^{з}$, м^3, розраховують за формулою:

$$Q_{в.г.}{}^{з} = Q_{в.г.}{}^{1} + Q_{в.г.}{}^{2} + Q_{в.г.}{}^{н}, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

де $Q_{в.г.}{}^{1}$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м^3;

$Q_{в.г.}{}^{2}$ – аварійний запас води (0,4· $Q_{в.г.}{}^{1}$), м^3;

$Q_{в.г.}{}^{н}$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м^3.

$$Q_{в.г.}{}^{1} = 4 \cdot Q_{б.}{}^{г} \cdot Q_{в.}{}^{г} \quad (10.7)$$

де $Q_{б.}{}^{г}$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{в.}{}^{г}$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3.

$$Q_{в.г.}{}^{н} = \frac{3{,}6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

де п – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{в.г.}{}^{1} = 4 \cdot (0{,}9 \cdot 0{,}6 + 0{,}04 \cdot 0{,}75) = 2{,}28 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}{}^{2} = 0{,}4 \cdot 2{,}28 = 0{,}91 \text{ м}^3$$

Взам. інв. №

$$Q_{в.г.}^{н} = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 8}{2257} = 0,11 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^{з} = 2,28 + 0,91 + 0,11 = 3,3 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в.}^{д}$, м^3, обчислюють за формулою

$$Q_{в..}^{д} = \frac{N_р \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \qquad (10.9)$$

де $N_р$ – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3.

$$Q_{в..}^{д} = \frac{15 \cdot 100}{1000} = 1,5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води $V_х$, м^3, знаходять за формулою

$$V_х = \frac{(Q_в^{з} - Q_{в.г.}^{з} - Q_в^{д}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \qquad (10.10)$$

де – ρ – густина води, кг/дм^3 (приймають 1 кг/дм^3)

$$V_х = \frac{(39,04 - 3,3 - 1,5) \cdot 1,1}{1} = 37,66 \text{ м}^3$$

Приймаємо два баки об'ємом по 19 м^3 розмірами 2500х3100х2500мм.

Об'єм бака гарячої води $V_г$, м^3, розраховують за формулою

$$V_г = \frac{(Q_{в.г.}^{з} + Q_в^{д}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \qquad (10.11)$$

де – ρ – густина води, кг/дм^3 (приймають 0,984 кг/дм^3)

$$V_г = \frac{(3,3 + 1,5) \cdot 1,1}{0,984} = 5,36 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 6 м^3 розмірами 2200х1800х1500мм.

10.2 Каналізація

Викиди промислових забруднювачів та побутових стоків на підприємстві відбувається у міську каналізацію. Стік дощових вод з ділянки і з покрівлі через водозбірник на даху - на неасфальтовані земельні ділянки. Стічні води поділяються на виробничі та побутові. Виробничі - на забруднені та незабруднені (стоки від кондиціонерів, водомірних баків, переливних труб). Приймачами стічних вод є раковини, трапи, унітази, умивальники, трапи для миючих лотків та інвентаря, в душових. Приміщення з каналізаційними стоками знаходяться з однієї сторони з каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено випуск з будівлі. Трапи та каналізаційні труби не розташовано над виробничим обладнанням для виробництва хлібобулочних продуктів та над робочими місцями. Каналізаційні трубопроводи всередині приміщення монтовані з чугунних труб діаметром 50-100 мм, з нахилом 0,02-0,03. Діаметр труб для внутрішньої

Взам. інв. №

каналізаційної мережі: - мийка, раковина - 50 мм; - трапи від душових, мийних - 100 мм; спуск води від водомірних баків - 38 мм. Скид стічних вод в міську каналізацію здійснюється згідно встановлених підприємству лімітів з обов'язковим дотриманням якості, що відповідає вимогам „Правил прийому стічних вод в міську каналізацію". Кількість стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості орієнтовно приймається 3,6 $м^3$ на 1 т потужності. В зв'язку з тим, що на території підприємства очисних споруд немає, ведеться суворий контроль за санітарним станом території для запобігання забруднення стічних вод. За станом стічних вод ведеться суворий контроль з боку контролюючих організацій.

Об'єм стічних вод розраховується за формулою

$$Q_к^{\,г} = 3{,}6 \cdot Q_п^{\,г} м^3 \qquad (10.12)$$

де – $Q_п^{\,г}$ – продуктивність печей за годину, т (28,11/23=1,22 т)

$$Q_к^{\,г} = 3{,}6 \cdot 1{,}22 = 4{,}39 м^3$$

Для корпусу площею забудови 2772 $м^2$ кількість дощових вод становить

$$Q_д = \frac{2772 \cdot 80}{10000} = 22{,}17 л/с$$

10.3 Опалення

Опалення та вентиляція в приміщеннях підприємства відповідає вимогам СНіП. Опалення забезпечує оптимальну температуру в робочих приміщеннях. У виробничих приміщеннях (крім приміщень з виділенням пилу) застосовується повітряна система опалення, поєднана з припливною вентиляцією. У приміщеннях, де є борошняний і цукровий пил, а також в камерах для бродіння тіста в якості нагрівальних приладів застосовані гладкі труби, в інших виробничих і складських приміщеннях - радіатори з гладкою поверхнею. Опалювальні прилади, розміщені в приміщеннях категорії А мають температуру теплоносія не вище 110 ^{0}С, а в приміщеннях категорії В - не вище 130°С. Опалювальні прилади огороджені і розташовані таким чином, щоб було забезпечене легке і безпечне очищення нагрівальних поверхонь від пилу. На сходових клітках опалювальні прилади розташовуються в поглибленні. У всіх виробничих, підсобних, складських адміністративно-конторських та побутових приміщеннях передбачена змішана вентиляція. Вентиляційні установки створюють в робочій зоні виробничих приміщень необхідні санітарно - гігієнічні умови. Крім того, передбачена аварійна протидимна вентиляція для видалення диму при пожежі. Подача повітря до постійних робочих місць проводиться через душируючі патрубки. Отвори для забору і викиду повітря мають запобіжні решітки. При цьому викиди із систем місцевих відсмоктувачів розташовуються над найвищою точкою покрівлі не менше ніж на 2 м, а повітрезабору на висоту не менше 2 м від рівня землі. Якість повітря, що подається в приміщення, відповідає санітарним нормам. У

приміщеннях холодильних установок передбачена загальнообмінна вентиляція зі штучним спонуканням. Наказом адміністрації підприємства призначені особи, відповідальні за технічний стан і безперебійну роботу вентиляційних систем. Контроль за станом повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік, в зимовий та літній періоди.

Годинні витрати теплоти ($Q_{оп.г.}$, Вт) на опалення розраховуються за формулою

$$Q_{оп.г.} = 0{,}8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t_з) \quad (10.13)$$

де V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м^3, згідно плану будівлі 16632 м^3;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

q_0 – питомі витрати тепла на 1м^3 будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря 1^{0}С Вт/м^{3}К;

$t_в$ – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, ^{0}С (16-18^{0}С);

$t_з$ – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, ^{0}С (-20^{0}С).

$$Q_{оп.г.} = 0{,}8 \cdot 16632 \cdot 0{,}35 \cdot (18 - (-20)/1000 = 176{,}9 кВт$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{оп.рік} = 0{,}8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_в - t^1{}_з) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де $t^1{}_з$ – середня температура опалювального сезону, (- 2,8 0^{0}С);

Т – час роботи системи опалення на добу, год;

$п_0$ – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0{,}8 \cdot 16632 \cdot 0{,}35 \cdot (18 - (-2{,}8)) \cdot 24 \cdot 212/10^6 = 492{,}8 мВт$$

10.4 Холодопостачання

На хлібозаводі планується встановити одну холодильну камеру площею 6 м^2, залежно від потужності підприємства та асортименту продукції. Джерелом холоду є або централізовані холодильні компресорні станції або автономні холодильні станції. Як холодоагент, використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий.

Годинні витрати холоду на холодильні камери визначаються за формулою

$$Q_x = \frac{Q_п^{\,д} \cdot 100000}{24 \cdot 3600} кВт/год \quad (10.15)$$

де $Q_п^{\,д}$ – продуктивність печей за добу, т.

$$Q_x = \frac{28{,}11 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 32{,}53 кВт/год$$

10.5 Витрати палива

Питомі витрати палива та електроенергії на 1 т продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконалагоджувальних робіт спеціалізованої організації.

Взам. інв. №

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q^{г}_{пал.}$, $м^3$ (або кг) розраховують за формулою

$$Q^{г}_{пал} = \frac{Q_{п}^{г} \cdot g \cdot 7000 \cdot 4{,}187}{Q_{р}} \qquad (10.16)$$

де $Q^{г}_{п}$ – продуктивність печей за годину, т;

$Q_р$ – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/$м^3$;

g – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг.

Приймаємо, що на хлібозаводі печі працюють на газоподібному паливі, тому $Q^{г}_{п}$=1,22 т/год

$$Q^{г}_{пал} = \frac{1{,}22 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4{,}187}{33500} = 69{,}37 м^3$$

Взам. інв. №

						Арк
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО - ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Постійне збільшення цін на енергоресурси змушує вітчизняні підприємства комплексно підходити до вирішення проблеми раціонального споживання ПЕР, враховуючи всі наявні ресурси та можливості подальшого зниження енергоємності. Досвід багатьох країн свідчить про те, що для ефективного впровадження розроблених державних програм з енергозбереження, необхідне застосування єдиного стратегічного плану розвитку енергетичної політики держави [19].

Відповідно до розробленої «Енергетичної стратегії України на період до 2030 р.» фактор енергозбереження є одним із визначальних. Тому для забезпечення поставлених у розробленій стратегії темпів зниження енергоємності ВВП (4 – 6 % щорічно), на думку фахівців, необхідно ефективно використовувати інноваційно-технологічний фактор потенціалу енергозбереження, що передбачає:

– значне зниження витрат палива, електроенергії й теплоти на кінцевій стадії їх споживання; вдосконалення видобутку, виробництва, перетворення, транспортування та зберігання енергоресурсів, що дозволяє підвищити коефіцієнт їх корисного використання (ККВ);

– удосконалення структури енергобалансу в напрямку заміщення в ньому дефіцитних і дорогих енергоресурсів дешевшими й доступнішими, а також нетрадиційними джерелами енергії;

– здійснення заходів щодо зниження теплового річного навантаження на системи опалення, вентиляції й кондиціювання повітря.

При проектуванні енергозберігаючих систем перевага повинна надаватися раціональним способам використання енергії. Водночас упровадження заходів з регулюванням потужності таких систем знижує енергоспоживання в умовах використання й експлуатації.

Сучасна виробнича сфера промислових підприємств України, характеризується великою енергоємністю. Це пов’язано із збільшенням з кожним роком кількості підприємств, які використовують морально та фізично застаріле обладнання та технології. Це, в свою чергу, сприяє збільшенню кількості енергії, що витрачається даремно та неефективно. Також актуальним є те, що всі ці процеси відбуваються не лише на стадії використання енергії, вони також охоплюють видобуток, транспортування та розподілення енергії.

Для підтримки розвитку вітчизняного промислового виробництва необхідна розробка комплексу заходів щодо енергозбереження, який дозволить зменшити значні фінансові втрати та оптимізувати витрати підприємств [20].

Тому, в кваліфікаційній роботі передбачено впровадити безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна, дріжджового концентрату, розчину солі. Для приготування тіста - двохшвидкісна тістомісильна машина Diosna SPV 200A з підкатними

Взам. інв. №

діжами об’ємом 300 л. Для оброблення тіста – обладнання торгової марки Гостол, а також торгової марки Кумкая.

Для випікання виробів застосовуються печі тунельного типу ТМ Гостол, які відмічаються достатнім енергозбереженням за рахунок економії теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісної ізоляції поворотної гілки і вікон, застосування останньої моделі пальників Waishaupt серії WM-G10 і автоматичного регулювання розрідження в топці в стандартній комплектації.

Для пакування виробів пакувальні автомати марки ТПЦ-380, які пакують хлібобулочні вироби в поліпропіленову плівку. На таку плівку може наноситися самоклеюча етикетка з логотипом виробника та іншою потрібною інформацією.

Взам. інв. №

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1.Обґрунтування генерального плану підприємства

Площа ділянки для розміщення хлібозаводу вибрана розміром близько 1,06 га при одноповерховому рішенні виробничого корпусу.

Генеральний план і об'ємно-планувальне рішення виконані з урахуванням містобудівних особливостей навколишньої забудови й умов підходу і під'їзду до хлібозаводу з основних магістралей.

Основні будівлі і споруди заводу наведені в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1. Основні будівлі і споруди на генеральному плані

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м^2
1	Виробничий корпус	2160
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	517
5	Сміттєзбірники (металеві)	24
6	Гараж	108
7	Стоянка автомобільна	164

У структурі генерального плану хлібозаводу передбачено наступні функціональні зони:

- передзаводська зона;
- виробнича зона;
- підсобно – виробнича зону з вантажним подвір’ям;
- зону допоміжних ємностей.

Передзаводська зона включає простір перед заводом для під'їзду транспорту і має відстань 29 м; підходи персоналу і використовується під озеленення та стоянку машин площею 164 м^2.

У проекті забезпечені раціональні схеми організації виробничого процесу від надходження сировини до вивезення готової продукції, вантажопотоків - в'їздів і виїздів транспорту, людських потоків.

Виробнича зона передбачає основну будівлю одноповерхового виробничого корпусу прямокутної форми площею 2160 м^2. Навколо виробничої зони розташовані ділянки з газонами і деревами шириною 0,4…0,6 м.

Доставка сировини на хлібозавод і вивезення готової продукції здійснюється автомобільним транспортом. На підприємстві проектуються два в'їзди для автомобільного транспорту - головний і запасний. При головному в'їзді передбачені автомобільні ваги

Взам. інв. №

вантажопідйомністю 30 т площею 11х5 м. Для організації транспортних операцій на території підприємства передбачається майданчик при експедиції шириною до 36 м в розрахунку на великогабаритні автоборошновози.

Для отримання, в необхідних кількостях води, тепла, пари, електроенергії, газу, а також спуску промислових стоків хлібозавод приєднується до відповідних інженерних мереж промислового району чи міста.

Хлібозавод запроектований у вигляді максимально зблокованої будівлі, що об'єднує в собі виробничі, складські, підсобно-виробничі і адміністративно-побутові приміщення.

Об'ємно-планувальна і конструктивна схеми виробничої будівлі повинні бути обрані на основі комплексних архітектурних, конструктивних, інженерних і виробничих вимог, з урахуванням, умов району будівництва. При виборі оптимальної схеми необхідно брати до уваги кліматичні умови і експлуатаційні вимоги, що пред'являються до даного виробництва. Основні виробничі приміщення повинні бути забезпечені природним освітленням.

12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства

Приймаємо одноповерхову будівлю з кроком колон 6х6 м і висотою поверху 6 м. Приміщення хлібозаводу включають три основні групи: виробничу, складську та підсобно-виробничу.

Таблиця 12.2. Основні приміщення хлібозаводу

№	Найменування	Площа, м^2
	Складські	
1	Склад безтарного зберігання борошна	216,0
2	Приміщення виробничих бункерів	48,0
3	Склад для безтарного зберігання сировини	60,0
4	Склад для тарного зберігання сировини	30,0
5	Холодильна камера	8,0
6	Приміщення підготовки сировини	36,0
7	Склад пакувальних матеріалів	7,0
	Виробничі	
8	Заквасочне відділення	60,0
9	Приміщення приготування диспергованої фази	40,0
10	Тістоприготувальне відділення	216,0
11	Тістообробне відділення	180,0
12	Пекарне відділення	360,0

Взам. інв. №

Продовження табл. 12.2

№	Найменування	Площа, м^2
13	Хлібосховище	288,0
14	Експедиція	60,0
15	Пакувальне відділення	65,0
16	Підсобно-виробничі Матеріальний склад	24,0
17	Приміщення сан.обробки лотків	36,0
18	Кладова	16,0
19	Механічна майстерня	36,0
20	Столярна майстерня	24,0

Склад БЗБ.

В складі БЗБ розташовані силоса марки ХЕ-160А в кількості 8 штук згідно розрахунків. Відстань між вісями суміжних силосів 6,0 м, між силосами і колонами 3,0 м. в складі передбачено приміщення оператора БЗБ і приміщення для пожежного інвентаря.

Приміщення виробничих бункерів.

Розташоване біля тістоприготувального відділення. Бункера об'ємом 1,5 м^3 в кількості 7 штук розміщені на площадці висотою 2,0м. відстань між вісями суміжних бункерів 1,6 м, між вісями бункерів і колонами 1,7 м.

Склад для безтарного зберігання сировини.

Передбачений для зберігання дріжджового концентрату в ємностях марки ТУМ-1200 і розчину солі в пластикових ємностях об'ємом 9,0 м^3.відстань між вісями ємностей і стіною 1,6…2,2 м.

Приміщення для підготовки сировини.

В приміщенні для підготовки сировини розташовані мішалки марки Х-14 для приготування розчину цукру, відновленого молока; жиророзтоплювач марки Х-15Д. Відстань між вісями обладнання і стіною 0,7…1,17 м. На площадці висотою 2,0 м розміщені витратні ємності марки ХЄ для змінного запасу сировини в рідкому стані. Відстань між вісями суміжних ємностей 1,0 м, між вісями ємностей і стіною 0,95…1,2 м.

Заквасочне відділення.

В заквасочному відділенні розміщені заварочні машини марки ХЗМ-300 з дозаторами борошна Ш2-ХДА і дозаторами води АВБ-100 для приготування рідкої закваски і КМКЗ. Відстань між вісями заварочних машин 2,3 м, між віссю заварочної машини і стіною 1,1 м. На

Взам. інв. №

площадці висотою 1,0 м розташовані ємності марки ХЄ-46 для бродіння заквасок. Відстань між вісями ємностей 1,28 м, між віссю ємності і стіною 0,98…1,6 м.

Приміщення приготування диспергованої фази.

В приміщенні розташований диспергатор марки ШС з дозатором борошна Ш2-ХДА, дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ і ємністю для короткочасного бродіння на 200 л для приготування диспергованої фази.Відстань між віссю диспергатора і дозаторів 0,3…0,9 м, між віссю диспергатора і колоною 1,1 м. Ємність для бродіння знаходиться на площадці висотою 1,0 м.

Тістоприготувальне відділення.

В тістоприготувальному відділенні розташовані тістомісильні машини марки И8-ХТА-12/1, які встановлені на площадках висотою 2,0 м. Відстань між вісями тістомісильних машин і колонами 2,2…3,4 м. Крім того, у відділенні знаходиться тістомісильна машина марки Diosna з підкатними діжами об'ємом 300 л. Відстань між вісями дозаторів 0,3…0,9 м, між дозаторами і стіною 1,1 м. Відстань між тістомісильною машиною і колоною 2,8 м.

Тістообробне відділення

В тістооброблювальному відділенні планується три технологічні лінії:

-1 лінія ТМ «Gostol-Gopan» з тістоподільником, округлювачем, шафою попереднього вистоювання, формуючою машиною і вистійною шафою для виробництва батона «Молочного»

- 2 лінія з тістоподільником Кузбас 68 2М і вистійною шафою Т1-ХРЗ-80 для виробництва хліба «Столового»

- 3 лінія з тістоподільником КТМ-2000, округлювачем KYM-2000, шафою попереднього вистоювання АДМ-2000, формуючою машиною UZM-2000 і шафою остаточного вистоювання марки Т1-ХР-2А-48. Відстань між тістоподільниками і тістоокруглювачами 1,5…1,7 м, між тістоокруглювачами і колонами 1,0…1,9 м, між вистійними шафами і колонами 1,2…1,9 м, між вісями тістообробної лінії і колонами 1,6…1,7 м, між вісями тістообробної лінії і стіною 3,0 м.

Пекарне відділення

В частині пекарного відділення планується три технологічні лінії з печами марки Гостол-25. Відстані між печами 3м, між печами і колонами 1,2…1,5 м.

Адміністративно-побутові приміщення. На хлібозаводі для забезпечення комфортних умов обслуговування працюючих передбачені санітарно-побутові приміщення, які зведені в таблицю 12.3.

Взам. інв. №

Таблиця 12.3. Адміністративно-побутові приміщення на хлібозаводі

№	Найменування	Площа, м^2
1	Кабінет директора з приймальнею	36,0
2	Бухгалтерія	24,0
3	Лабораторія	24,0
4	Медпункт	24,0
5	Відділ замовлення	24,0
6	Кімната прийому їжі	18,0
7	Кімната технолога	18,0
8	Кімната майстра	18,0
9	Жіночий гардероб	60,0
10	Чоловічий гардероб	54,0

Будівельні конструкції

Покриття. Перекриття складається із залізобетонних плит. Покрівля зроблена на основі цементного розчину, укладеного на термоізоляції, настилається 3-4 шарами руберойду та бітумної мастики, також використані залізобетонні балки.

Стіни. Зовнішні стіни самонесучі з цегли М-75 на розчині марки М-25, товщиною 510 мм. Зовні стіни оброблені штукатуркою та фарбою із вапна. Внутрішня обробка стін - облицьовані кахельною плиткою на висоту 1,8 м.

Підлога. В тістоприготувальному відділенні, експедиції, в тістоподільному відділенні підлоги покриті залізними плитами, в складських приміщеннях - із литого асфальтобетону. Стелі та підлоги пофарбовані фарбою із вапна.

Фундамент. Колони. Фундамент у виробничому корпусі із збірних залізобетонних блоків. Колони спираються на стовпчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовпчасті фундаменти під колони. Фундаменти під печами розміщені на міцній основі з бетонних блоків. Навантаження від однієї печі не перевищує 0,1 мПа. Колони - основний несучий елемент каркасу будівлі, має розміри в розрізі 400х400 мм. Проміжок і крок колони прийняті 6х6 м.

Двері. Двері виготовлені у вигляді блоків (дверне полотно і обв'язка). Встановлено одно- і двостворчасті дерев'яні або металеві полотна.

Вікна. Природне освітлення приміщень виробничого корпусу здійснюється крізь віконні пройоми. Вікна відкриваються в середину на висоті 1 м. Під вікнами розміщені елементи обігріву приміщень. Для звичайного провітрювання передбачені кватирки, віконні рами, які відкриваються. Переплетення для засклення виготовлені з дерева. Заповнення віконних пройомів

Взам. інв. №

склом подвійне.

Перегородки. Внутрішні перегородки товщиною 200 мм, армовані сіткою з дроту діаметра 0,4 мм через кожні 25-30 см по всій висоті. Перегородки розміщені по лінії колони. Стінні площини вище панелей штукатурені, побілені вапняним розчином. Стелі в приміщеннях побілені. В душових, мийочних, туалетах стіни облицьовані глазурованими плитками на всю висоту. Стелі в приміщеннях побілені. В коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях панелі пофарбовані світлою масляною фарбою, а вище - вапняник.

Інженерне обладнання у виробничому корпусі. Вентиляція. Встановлена приточно-витяжна витяжка з механічним спонуканням. У хлібосховищі передбачена вентиляційна камера, яка винесена в ізольоване приміщення, що дозволяє в значній мірі усунути шуми.

Сантехніка. Виходячи з санітарно-гігієнічних норм, на підприємстві запроектована санітарно-технічна частина, яка призначена для постачання на підприємство свіжої води і відводу забруднених стічних вод.

Опалення. Опалення заводу здійснюється централізовано з місцевими підігріваючими пристроями. Котельня, в якій нагрівається вода для обігріву приміщень, знаходиться в головному цеху виробничого корпусу.

Водопостачання. Вода йде на технологічні потреби та інші цілі. Приготування гарячої води відбувається в баці гарячої води з барботером за допомоги пари, яка поступає з котельні. Витрати пари для підігріву води визначається в залежності від витрат води і температури підігріву.

Теплопостачання будівель і споруд здійснюється від внутрішньої котельні. За технічними нормами кількість стічних вод для хлібопекарської промисловості становить 3,6 на 1 т потужності.

Електропостачання. Постачання електроенергії здійснюється трансформаторною підстанцією, яка знаходиться на території заводу з двома трансформаторами типу ТНФ (потужність кожного - 630 кВт).

Каналізація. Господарсько-побутові і виробничі стічні води по розподільчих відтоках (діаметр труб - 50...150 мм) поступають у внутріплощадкову мережу (діаметр - 150 мм) з наступним надходженням до існуючих каналізаційних мереж заводу , а потім - у загальноміську каналізаційну систему.

Взам. інв. №

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Проблема захисту навколишнього середовища встала перед людством порівняно недавно. Але вже в нашому столітті, яке ознаменувало себе масштабним виснаженням природних ресурсів, величезною кількістю шкідливих викидів в атмосферу і океан, знищенням лісів і безліччю інших чинників, що посилюють становище з екологією на нашій планеті, екологічна катастрофа наблизилася надзвичайно. “Озонова діра", радіоактивне забруднення, глобальне потепління клімату, стан повітряних басейнів у великих містах наочно свідчать про те, що наше середовище мешкання виснажене до межі. Від нашої активності в сфері охорони навколишнього середовища залежить розв'язання питання про виживання, збереження здоров'я людей і створення нормальних умов їх життєдіяльності.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання її ресурсів в умовах бурхливого зростання промислового виробництва стала однією з найактуальніших проблем сучасності.

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо.

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої рентабельної, досконалої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Технології зменшення відходів можуть і повинні бути застосовані до будь-якого процесу, від найпростішого до виробничих процесів і програм, пов'язаних з космічними дослідженнями. Справді, деякі з найбільш рентабельних і досконалих технологій зменшення відходів представляють собою прості і відносно недорогі зміни у виробничих процесах.

Рідкі, тверді та газоподібні відходи завжди продукуються внаслідок процесів виробництва і повністю їх уникнути практично неможливо. Крім того, вони спричиняють забруднення довкілля і створюють екологічні проблеми, що також приводить до значної втрати придатних для використання матеріалів та енергії і вимагають додаткових коштів на проведення контролю відходів і вирішення екологічних проблем, тобто очищення забруднених територій і повітря. Традиційно контроль відходів зводився в розвинутих країнах, а в нас і тепер, до точки зору "кінець труби" або "останні двері".

Такий підхід значною мірою призводить до того, що забруднення переноситься з одного місця в інше без практичного знешкодження шкідливого впливу забруднень на оточуюче середовище.

За визначенням Агенції захисту довкілля попередження забруднень включає заходи, спрямовані на зниження кількості забруднення з його джерела або інші заходи, які зменшують

Взам. інв. №

кількість або усувають повністю появу забруднюючих речовин до того, як вступають в дію інші заходи по управлінню відходами. Це зводиться до простішого його визначення: "Якщо ви цього не продукуєте, то вас не болітиме голова, як його позбутися".

Технології зменшення відходів повинні бути ключовим компонентом будь-якої рентабельної, досконалої програми виробництва. Ці складові виробничих процесів не обов'язково повинні базуватися на високих технологіях або потребувати значних капіталовкладень. Технології зменшення відходів можуть і повинні бути застосовані до будь-якого процесу, від найпростішого до виробничих процесів і програм, пов'язаних з космічними дослідженнями. Справді, деякі з найбільш рентабельних і досконалих технологій зменшення відходів представляють собою прості і відносно недорогі зміни у виробничих процесах.

Шляхи зменшення відходів у хлібопекарській промисловості можуть бути поділені на 4 основні групи:

- управління використанням сировини і матеріалів;
- модифікація і вдосконалення процесів виробництва;
- зменшення об'ємів відходів;
- утилізація відходів.

Для будь-якого виробництва першим кроком процесу вдосконалення операцій для мінімізації відходів є оцінка наявного виробничого процесу з метою виявлення шляхів вдосконалення його ефективності. Огляд повинен включати всі складові виробничого процесу, від поставки сировини через виробництво до зберігання готової продукції [18].

Засоби зменшення кількості шкідливих відходів у хлібопекарській промисловості:

✓ зменшення кількості відходів на джерелі, де вони продукуються, через зменшення кількості матеріалів, які використовуються для виробництва, їх заміну, внесення змін до виробничих процесів чи їх заміну більш екологічно безпечними, внесення змін до виробничого ланцюга. Необхідно визначити, на якому з етапів виробничого процесу продукуються шкідливі відходи, прослідкувавши виробничий процес в зворотному порядку від стадії обробки відходів;

✓ повторне використання у виробничому процесі: з усієї кількості отриманих відходів відділяється сировина, яка повертається на використання у цьому ж процесі. В межах підприємства продукти, які є відходами одного виробничого процесу, відділяють і вони можуть служити сировиною для інших виробничих процесів. Поза межами підприємства з загального об'єму відходів відділяються ті, які мають певну цінність і можуть бути використані для інших галузей чи підприємств;

- ✓ замкнений цикл – ідеальна ситуація, коли всі відходи виробництва в повному обсязі повторно використовуються в цьому ж процесі;
- ✓ нульові викиди – ситуація, при якій у всіх відходах певного виробництва вміст шкідливих речовин нижчий від тих, які можна зареєструвати наявними засобами аналітичного контролю;
- ✓ засоби мінімізації шкідливих відходів обов'язково повинні передбачати постійний аналітичний контроль виробничих відходів. В ідеалі корисним є такий контроль на вході і виході кожного окремого технологічного процесу, а не загальний "контроль на виході", в якому основна увага приділяється обробці викидів підприємств, а не превентивним заходам;
- ✓ мульти-медіа – стосується комплексного вивчення усіх потоків відходів виробництва – газоподібних, рідких та твердих;
- ✓ перенос з одного середовища в інше: методика обробки відходів, яку часто безпідставно вважають методом попередження забруднення довкілля.

В час екстенсивного розвитку промисловості, при державному плануванні промислового виробництва, питання, пов'язані з екологічними проблемами, поставали тільки у випадку надзвичайних ситуацій, аварій на промислових підприємствах. Оскільки працівники та керівники підприємств практично не несли персональної, юридичної чи матеріальної відповідальності за екологічну безпеку підприємства чи забруднення навколишнього середовища, то заходи по попередженню забруднень та мінімізації відходів носили і зараз несуть досить формальний характер. В умовах приватної власності власники підприємств та їх працівники несуть персональну відповідальність за забруднення навколишнього середовища та порушення екологічної рівноваги. Разом з тим, приватним фірмам, власникам, більше залежить на собівартості продукції, часі виробництва та конкурентноздатності.

Взам. інв. №

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Організація охорони праці 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.

Технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

На підставі вищезазначених документів на підприємствах мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з Положенням про розробку інструкцій з охорони праці [15].

Керівники підприємства та структурних підрозділів повинні 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 згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці. Типовим положенням про спеціальне навчання, інструктаж та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

Є такі інструктажі з охорони праці на підприємстві:

Інструктажі з охорони праці.

Навчання та інструктаж працівників з питань охорони праці проводиться з працівниками, які поступають на роботу, та в процесі їх трудової діяльності.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма прийнятими на роботу працівниками, з учнями та студентами, які проходять практику.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці з новоприйнятими працівниками, або з групою осіб однієї спеціальності.

Повторний інструктаж проводиться з усіма працівниками на робочому місці через певні проміжки часу.

Позаплановий інструктаж проводиться у випадках введення в дію нових актів про охорону праці або модернізації устаткування, при порушенні працівником вимог охорони праці.

Усі інструктажі проводяться керівником робіт (начальником цеху, дільниці, майстром). Про проведення інструктажів, стажуванні та допуск до роботи особа, яка проводила інструктаж, робить запис в журналі. При цьому обов’язкові підписи того, хто проводить інструктаж, і того,

Взам. інв. №

хто проінструктований. Журнали інструктажів повинні бути пронумерованими, прошнурованими і скріплені печаткою.

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 необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огороджують поручнями.

Всі рухомі частини обладнання оснащують сітчастим або суцільним огородженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огородження повинні мати механічне та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться у дію.

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечне обслуговування і ремонт.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

Основними причинами несприятливих умов при виготовленні хлібних виробів є борошняний пил, діоксид вуглецю, а також процеси тепло- і вологовиділення.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням. Для зменшення виділень тепла, тепловипромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття інвентаря і під ваннами для розтоплення жиру встановлені витяжні парасольки, від яких передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система.

На робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

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. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м^3.

Для технічних потреб використовуються системи кондиціювання. Технологічне обладнання повинно бути герметизоване, а для видалення пари – обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату, слід встановлювати апарати для кондиціювання повітря.

Взам. інв. №

Підвищений рівень шуму і вібрації негативно впливає на стан здоров'я працюючих та може сприяти виникненню професійних захворювань. Джерелами шуму та вібрації є технологічне та транспортне обладнання, а саме робота тістомісильних машин, тісторозробних ліній.

Нормування шуму для робочих місць регламентується санітарними нормами та державним стандартом.

Нормами передбачається робочі зони з рівнем звуку, що перевищують 80дБА, позначати спеціальними знаками, а працюючих у цих зонах забезпечувати засобами індивідуального захисту.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Природне і штучне освітлення території підприємства, виробничих і допоміжних приміщень відповідає вимогам СНіП. У всіх виробничих, побутових та адміністративно-конторських приміщеннях використано природне освітлення. У виробничих приміщеннях (крім природного) передбачено штучне освітлення. У всіх виробничих, а також допоміжних приміщеннях, безпосередньо пов'язаних з веденням технологічного процеса, світильники передбачені в закритому стані. Для освітлення виробничих приміщень застосовується, в основному, спільне. освітлення. В зонах розміщення робочих місць, крім загального, використовують додаткове місцеве освітлення. Для живлення світильників загального освітлення застосовується напруга 220В змінного струму. Місцеве освітлення має індивідуальні вимикачі. Світильники розташовані на висоті 2,5 м. Напруга живлення ручних переносних світильників в приміщеннях з підвищеною небезпекою 42В і особливо небезпечних 12В. У всіх виробничих цехах і відділеннях передбачено аварійне освітлення. Освітлювальна арматура аварійного та евакуаційного освітлення має відмітні знаки. Постійний нагляд за станом світильників, їх очищенням покладено на електротехнічний персонал, який має відповідний допуск до даної роботи. Світильники періодично очищаються. Терміни очищення світильників: для приміщень з незначним виділенням пилу - 2 рази на рік; для приміщень зі значним виділенням пилу - від 4 до 12 разів на рік по необхідності. На підприємстві не рідше одного разу на рік проводиться контроль освітленості на робочих місцях. Вимірювання штучної освітленості проводиться у вечірній або нічний час, щоб виключити вплив денного освітлення. Що вийшли з ладу люмінесцентні та інші ртутні лампи утилізуються.

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, пожежного водопостачання, а також шляхи евакуації людей. З метою запобігання виникнення пожеж всі будівельні конструкції виконані з

Взам. інв. №

негорючих матеріалів. Для оповіщення про виникнення пожежі передбачена система автоматизованої сигналізації, яка спрацьовує при підвищенні температури більше допустимої. Склад БЗБ, просіювальне відділення, тістоприготувальне, пекарний зал, відносяться до категорії В по пожежній безпеці.

Для гасіння пожежі на хлібозаводі є водопровід для протипожежного водопостачання. Для гасіння електроустановок, які знаходяться під напругою, є вуглекислотні вогнегасники ВУ-2, ВУ-5, ВУ-8. Хлібозавод забезпечений засобами пожежегасіння, які розміщені на спеціальних щитах, а також ящиками з піском [16].

Взам. інв. №

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу в м.Городок Львівської області з виготовлення хлібобулочних виробів широкого асортименту. А саме, хліб «Столовий», батон «Молочний», батончик «До чаю».

Місто Городок розташоване в 30 км від обласного центру біля річки Верещиця, де розташовані місця відпочинку. Крім того, в місті знаходяться промислові підприємства і підприємства малого бізнесу ТОВ «ОЗОН», ТМ «Галицький Вендінг», ТзОВ швейна фабрика «Весна», військове містечко Черляни, що дає передумови збільшення населення.

Збільшення чисельності населення Городка буде зумовлене механічним приростом населення завдяки очікуваним позитивним змінам в розвитку народно-господарського комплексу міста та розташуванню його в зоні впливу м. Львова. Враховуючи зростаючий попит на нове житлове будівництво, в Городку частково розселиться населення найближчих поселень, а також м. Львова. На даний час в Городоцьку міськраду подано 1555 заяв на виділення земельних ділянок під індивідуальне житло, з них приблизно 20-30 % від мешканців інших населених пунктів.

У місті та районі проводяться фестивалі, напрацьовано туристичний путівник з визначними культурними місцями, очікується пожвавлення туристичної інфраструктури та інвестиційне зацікавлення.

Тому, дуже гостро стоїть питання про забезпечення населення хлібопекарською продукцією і наразі є актуальним питання про будівництво хлібозаводу.

Пропонується проект хлібозаводу потужністю 28 т/добу з використанням основного обладнання – печі ТМ Гостол з розмірами поду 2100х12000 мм. Для даного асортименту використовуються традиційні і прискорені способи тістоприготування: на рідких житніх заквасках для хліба «Столового», на КМКЗ для батона «Молочного» і безопарний з застосуванням диспергованої фази для батончика «До чаю». Для цього використовуються тістомісильні машини безперервної дії марки И8-ХТА-12/1 і двошвидкісна періодичної дії марки Diosna з підкатними діжами об'ємом 300 л. для оброблення тіста використовується обладнання ТМ ГОСТОЛ і ТМ Кумкая.

Для пакування виробів пакувальні автомати марки ТПЦ-380, які пакують хлібобулочні вироби в поліпропіленову плівку. На таку плівку може наноситися самоклеюча етикетка з логотипом виробника та іншою потрібною інформацією.

Для подальшого розвитку підприємства пропонуємо наступні рекомендації:

- розширення асортименту хлібобулочних виробів за рахунок впровадження дрібноштучних здобних виробів з встановленням сучасного енергозберігаючого

Взам. інв. №

обладнання і печей ротаційного типу;

- ❖ проаналізувати можливість використання новітніх технологій, а саме заморожування напівфабрикатів;
- ❖ продовжувати аналізувати і контролювати критичні точки виробництва за допомогою НАССР (при підготовці сировини до виробництва, при зберіганні готових виробів у хлібосховищі).

Взам. інв. №

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.- К.: Логос, 2002.- 363 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник.: Навч.посібник / 2-е вида.,перероб. і допов.Київ, «Профкнига», 2019. - 580 с.
3. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко — К.: НУХТ, 2017. — 45 с.
4. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
5. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
6. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
7. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий.- 3-е изд.,перераб. и доп. - М.: Агропромиздат, 1988.- 382с.
8. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот.-Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
9. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурантиздат,1989.- 493с.
10. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
11. https://gostolgroup.ru/products/equipment-for-dough-moulding
12. https://gostolgroup.ru/products/equipment-for-dough-dividing
13. https://gostolgroup.ru/product/equipment-for-dough-dividing/dough-divider-soca

Взам. інв. №

14. https://www.rp.ru/equipment/diosna/
15. Жидецький В. Ц., Джигирей В. С, Мельников О. В. Основи охорони праці: Підручник. — 5-те вид., перероб і доп. — Л.: Афіша, 2001. — 350 с.
16. Основи охорони праці: Підручник / М. Л. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець та ін. — К.: Основа, 2000. — 416 с
17. Андрейцев А.К. Основи екології: Підручник. — К.: Вища шк., 2001. — 358 с
18. Бойчук Л Д., Соломенно Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2003. — 284 с.
19. Корчемний М. Енергозбереження в агропромисловому комплексі/ М. Корчемний, В. Федорейко, В. Щербань. –Тернопіль: Підручники і посібники, 2001.- 984 с.
20. Маляренко В.А. Енергетика довкілля, енергозбереження/В.А. Маляренко, Л.В. Лисак. – Харків: Рубікон, 2004. – 360 с.

Взам. інв. №