

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

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

« 17 » червня 2024р.

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

« 17 » червня 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: «Проект хлібозаводу потужністю 30 т/добу в м. Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа»

Виконала: здобувачка IV курсу, групи ТХ-4-6

Швець Поліна Олександрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Керівник: Махинько Валерій Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ім'я)

(підпис)

(прізвище та ім'я)

(підпис)

(прізвище та ім'я)

(підпис)

Рецензент Буренко Лідія Василівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недовзволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка _____

(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«15» квітня 2024р.

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ

ШВЕЦЬ Поліни Олександрівни

1. Тема роботи **«Проект хлібозаводу потужністю 30 т/добу в м. Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа»** керівник роботи професор, доктор технічних наук, МАХИНЬКО Валерій Миколайович,

затверджені наказом закладу вищої освіти від «15» червня 2024 року № 296.

2. Строк подання здобувачкою роботи 11.06.2024.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: хліб «Український новий» масою 0,8 кг, виготовляється на рідкій заквасці, випікається в тунельній печі Gostol; хліб «Висівковий» масою 0,5 кг, виготовляється на традиційній густій опарі, випікається в ротаційній печі Кумкауа; батон «Святковий» масою 0,5 кг, виготовляється безопарним способом, випікається в тунельній печі Gostol.

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 сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9001 та HACCP. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини- 1 аркуш формату А1; апаратурно-технологічні схеми виробництва- 1 аркуш формату А1; експлікація- 1 аркуш формату А2; план хлібозаводу у масштабі 1:100- 1 аркуш формату А1.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 20 квітня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ по р.	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1.	Вступ	01.05 - 02.05.2024	виконано
2.	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	03.05.2024	виконано
3.	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів	04.05-05.05.2024	виконано
4.	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів	06.05-08.05.2024	виконано
5.	Технологічні розрахунки	09.05-12.05 2024	виконано
6.	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	13.05-15.05.2024	виконано
7.	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	16.05-18.05.2024	виконано
8.	Креслення апаратурно-технологічних схем	19.05-21.05.2024	виконано
9.	Креслення плану підприємства	22.05-27.05.2024	виконано
10.	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9001 та HACCP	28.05-29.05.2024	виконано
11.	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	30.05.2024	виконано
12.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	31.05.2024	виконано
13.	Формулювання загальних висновків до роботи	01.06.2024	виконано
14.	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2024	виконано
15.	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	05.06.2024	виконано
16.	Проходження попереднього захисту	11.06.2024	виконано

Здобувачка

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Поліна ШВЕЦЬ

_____ (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Валерій МАХИНЬКО

_____ (ім'я ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Швець Поліна Олександрівна, «Проект хлібозаводу потужністю 30 т/добу в м. Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр за спеціальністю 181 «Харчові технології та інженерія», 2024 рік, Національний університет харчових технологій.

Було впроваджено такий асортимент виробів: хліб «Український новий» з суміші борошна пшеничного другого сорту і борошна житнього обдирного на рідкій заквасці масою 0,8 кг, хліб «Висівковий» з борошна пшеничного першого сорту на традиційній густій опарі масою 0,5 кг, батон «Святковий» з борошна пшеничного вищого сорту безопарним способом масою 0,5 кг.

Рідка житня закваска забезпечує високу технологічну гнучкість під час тістоприготування. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

Хліб, приготовлений на густій опарі має кращу пористість м'якушки, структуру пор, їх тонкостінність, тому що в тісті інтенсивніше відбуваються процеси набухання часточок борошна.

Безопарним способом замішують тісто з усієї кількості борошна, води, солі, дріжджів і інших інгредієнтів. Перевагою цього способу є зменшення витрат сухих речовин на бродіння. Виробничий цикл приготування скорочується.

При проектуванні хлібозаводу передбачено встановлення двох технологічних ліній з піччю Gostol і однієї технологічної лінії з піччю Кумкауа, що забезпечує безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Перевагою печей Gostol є низьке споживання енергії при випіканні, можливість випікання різноманітних видів хліба та хлібобулочних виробів (подових, формових). Перевагою печі Кумкауа є рівномірний розподіл тепла, висока продуктивність і систематична циркуляція.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 86 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах формату А1.

Ключові слова: хліб «Український новий», хліб «Висівковий», батон «Святковий», піч Gostol, піч Кумкауа.

ABSTRACT

Polina Oleksandrivna Shvets, "Project of a bread factory with a capacity of 30 t/day in the city of Kyiv. Nikopol of the Dnipropetrovsk region with the installation of the Gastol and Kymkaya furnaces" - qualifying work for obtaining the educational degree "Bachelor's degree in specialty 181 "Food technologies and engineering", 2024, National University of Food Technologies.

The following range of products was introduced: «Ukrainian new» bread from a mixture of wheat flour of the second grade and rye flour on a liquid sourdough weighing 0.8 kg, bread «Visivkovy» made of wheat flour of the first grade on a traditional thick crust weighing 0, 5 kg. , «Sviatkovy» loaf made of wheat flour of the highest grade without steam, weighing 0.5 kg.

Liquid rye leaven provides high technological flexibility during dough preparation. In the fermentation process under the active action of amylolytic and proteolytic enzymes, a large number of starch and protein hydrolysis products, water-soluble and aromatic compounds accumulate in the starter. This factor contributes to the acceleration of the ripening of dough made with liquid sourdough.

Bread prepared on thick dough has better crumb porosity, pore structure, thin walls, because the swelling of flour particles takes place more intensively in the dough.

The design of the bakery provides for the installation of two technological lines with a Gostol oven and one technological line with a Kymkaya oven, which ensures uninterrupted baking of a wide range of bakery products.

The advantage of Gostol ovens is low energy consumption during baking, the possibility of baking various types of bread and bakery products (bread, molds). The advantage of the Kymkaya stove is uniform heat distribution, high productivity and systematic circulation.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 86 pages, the graphic part is presented on 4 sheets of A1 format.

Key words: «Ukrainian novy» bread, «Visivkovy» bread, «Sviatkovy» loaf, Gostol oven, Kymkaya oven.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу у місті Нікополь, вибір асортименту продукції.....	9
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	12
3.Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	17
4.Технологічні розрахунки.....	26
4.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	26
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	29
4.3.Розрахунок пофазних рецептур.....	32
4.4.Розрахунок виходу хліба.....	37
4.5.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	43
4.6.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.....	48
4.7.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	52
5.Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	54
6.Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	56
6.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	56
6.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини.....	57
6.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	60
6.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.....	61
6.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	65
6.6.Розрахунок обладнання для пакування готової продукції.....	67
6.7.Розрахунок тара-обладнання.....	68
6.8.Специфікація основного технологічного обладнання.....	70
7.Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9001 та НАССР.....	72
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР...	72
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	74
8.Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	77
9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	80
Висновки та рекомендації.....	84
Список джерел посилання.....	85

							«Проект хлібозаводу потужністю 30 т/добу в м. Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа»		
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				
Розроб.		Швець П.О.				Стадія	Аркуш	Аркушів	
Перевір.		Махинько				.	6	86	
Затверд.		Ковбаса В.М.				Розрахунково-пояснювальна записка ННІХТ НУХТ ТХ-4-6			

ВСТУП

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розроблення проєкту хлібозаводу у місті Нікополь з встановленням печей Gostol і Кумкауа. Асортимент виробів: хліб «Український новий» масою 0,8 кг, виготовляється на рідкій заквасці; хліб «Висівковий» масою 0,5 кг, виготовляється на традиційній густій опарі; батон «Святковий», виготовляється безопарним способом.

Виробництво хлібобулочних виробів є однією з провідних галузей в харчовій промисловості України. Хліб є основним продуктом харчування в раціоні населення. 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. Майже 50 % усього хліба доводиться на 6-7 підприємств України. Основне завдання хлібопекарської галузі України забезпечити населення хлібом в достатньому обсязі (згідно фізіологічної норми споживання), в широкому асортименті і високої якості.

Крім забезпечення високоякісною сировиною для підприємств хлібопекарської галузі актуальною залишається проблема оновлення матеріальної бази. Підвищення ефективності його виробництва практично неможливе за умови наявності великої кількості фізично зношених і морально застарілих основних засобів. Процес виробництва й надалі залишається надто енерго- та ресурсовитратним. На більшості вітчизняних хлібозаводів здебільшого експлуатуються хлібопекарські печі, які відпрацювали понад 25-30 років та вдвічі або втричі перевищили всі нормативні строки експлуатації. Не в кращому стані й інше устаткування, таке як: тістоприготувальне, тістообробне тощо. У структурі основних засобів переважають будинки, споруди та передавальні пристрої (46,4 %), далі йдуть машини та устаткування (37,5 %), транспортні засоби (7,7 %), інструменти, прилади, інвентар (4,2 %) та інші основні засоби (3,7 %). Аналіз зносу основних засобів хлібопекарської галузі показує, що знос будівель складає 40%, споруд – 48%, технологічного обладнання – 64%, в тому числі: основного технологічного обладнання – печей і тістомісильних машин – від 60 до 80%, а на окремих підприємствах – до 100%. Що стосується морального зносу, то можна вважати, що рівень його на 80% всіх хлібопекарських підприємств України складає 100%. Ступінь зношення основних засобів наближається до критичної межі і, за даними досліджень, становить в середньому по Україні 50%. Єдиним джерелом для проведення технічного переоснащення була частина прибутку, що залишалася в розпорядженні підприємств (у вигляді фонду розвитку виробництва в розмірі 30-40% від суми прибутку) і нара-

							Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАКОНІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Темою даної кваліфікаційної роботи передбачено будівництво хлібозаводу у місті Нікополь, Дніпропетровської області.

Нікополь розташований у південній частині області на правому березі Каховського водосховища. Відстань до великих промислових міст становить: до Запоріжжя — 48 км, до Кривого Рогу — 63 км. Площа території Нікопольського району складає 3246,7 км², площа міста Нікополь — 59 км². Чисельність населення в місті Нікополь складає близько 105 тисяч осіб, чисельність населення району — 250 тисяч осіб.

Економічну основу міста становлять: АТ «Нікопольський завод феросплавів» (основний виробник в Україні агломерату, флюсів, феросплавів), ЗАТ «Нікопольський Південнотрубний завод» із системою закритих акціонерних товариств «Ют. і Ст.», «Нікопольський завод нержавіючих труб», «Нікотьюб», «Труболіт» (асортимент труб), ВАТ «Нікра» (запчастини для сільськогосподарської техніки, крани), ВАТ «Нікопольський завод трубопровідної арматури» (засувки для трубопроводів), ВАТ «Нікопольський прядильно-нитковий комбінат» (нитки, пряжа), ЗАТ «Рибокомбінат» (рибопродукти), ВАТ «Пивзавод» (напої), ВАТ «Механік» (товари широкого вжитку), ЗАТ «Надія» (швейні вироби), Сентравіс та інші.

Основною складовою промисловості міста є металургія і обробка металів. На їх частку припадає 95,6 % від загального обсягу виробництва промислової продукції міста. На промислових підприємствах Нікополя працюють понад 19 тисяч осіб, або 45 % від загальної кількості працюючих (42 тис.). На відстані 3 км на північ від міста розташований Нікопольський завод феросплавів (НЗФ), найбільший у Європі та другий за розмірами у світі (за іншими даними — найбільший у світі).

В місті є працюючий хлібокомбінат ПРАТ «Нікопольський хлібокомбінат», потужністю приблизно 30 т/добу.

Так як продуктивність хлібокомбінату не надто велика, а попит на вироби є, є потреба у збільшенні виробництва хлібобулочних виробів, а отже в будівництві нового заводу.

Продукцію нового хлібозаводу можемо реалізовувати не тільки у місті Нікополь і Нікопольському районі, також можна організувати транспортування у сусідню Запорізьку область, яка знаходиться поруч.

									9	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	Льдок	Підпис.	Дата				9	

Розраховуємо потужність підприємства з урахуванням резерва виробничої потужності на період зупинок ліній на капітальній і профілактичній ремонті, або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в дні підвищеного попиту.

Обґрунтування потужності на кількість населення:

$$P_i = C * N_i, \text{ кг}$$

Де P_i – потреби населення в певному виді продукції на рік, кг; C – чисельність населення, чол. (населення тільки міста Нікополь); N_i – норми споживання кожного продукту на рік, кг.

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

$$P_i = 105327 * 101,105 = 10649086,3 \text{ т/рік}$$

Знаходимо змінну потужність підприємства:

$$Z_{mP} = (P_i / K_{нд}) * 1 / K_{н}$$

Де $K_{нд}$ – кількість робочих днів підприємства; $K_{н}$ – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$Z_{mP} = (10649086,3 / 350) * 1 / 0,8 = 38,5 \text{ т /добу}$$

Щоб забезпечити населення тільки міста Нікополь треба виготовляти щонайменше 39 т/добу хлібобулочних виробів, тому є потреба в будівництві ще одного заводу.

На даному хлібозаводі буде виготовлятися такий асортимент виробів: хліб «Український новий» ДСТУ 4583:2006 з суміші борошна пшеничного другого сорту і борошна житнього обдирного на рідкій заквасці масою 0,8 кг круглої форми, хліб «Висівковий» ДСТУ 7517:2014 з борошна пшеничного першого сорту на традиційній густій опарі масою 0,5 кг овальної форми, батон «Святковий» ДСТУ 4587:2006 з борошна пшеничного вищого сорту безопарним способом масою 0,5 кг продовгувастоовальної форми.

На хлібозаводі буде встановлено дві технологічні лінії на базі тунельної печі Gostol і одна технологічна лінія на базі ротаційної печі Кумкауа.

Перевагою печей Gostol є низьке споживання енергії при випіканні, можливість випікання різноманітних видів хліба та хлібобулочних виробів (подових, формових); економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки та вікон, застосування останньої моделі пальників та автоматичне регулювання розрідження в топці у стандартній комплектації. Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки та інші запобіжні механізми забезпечують високий рівень безпеки під час роботи печі.

Перевагою печі Кумкауа є рівномірний розподіл тепла, висока продуктивність і систематична циркуляція. Відмінна продуктивність забезпечується

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

правильно спроектованим теплообмінником. Це призводить до отримання кінцевого продукту з низьким енергоспоживанням. Камера духової шафи виготовлена з високоякісної нержавіючої сталі з високою термостійкістю. Двосторонній паровий метод генерує достатньо пари для обробки кожного листа. Завдяки витяжці та системі витяжки, встановленій над піччю, пара не потрапляє в піч .

Для виробництва хлібобулочних виробів було прийнято встановити таке обладнання:

- хліб «Український новий» - приготування рідкої закваски здійснюється у заварювальній машині ХЗМ-300, замішування тіста проходить у безперервній тістомісильній машині Х-12Д, бродить тісто у кориті ХТР, тістоподільник «Кузбас-2М», шафа остаточного вистоювання РЗ-ШР та тунельна піч Gostol;

-хліб «Висівковий» - приготування традиційної густої опари та тіста здійснюється у тістомісильній машині «Kumkaya SP300», тістоподільник «Kumkaya STORM 216» та тістоокруглювач «Kumkaya CM3000» , шафа остаточного вистоювання «Kumkaya» MO 140-4 та ротаційна піч «Kumkaya» LIDER 250;

-батон «Святковий» - замішування тіста здійснюється тістомісильній машині «Kumkaya SP300», тістоподільник «Kumkaya STORM 216» та тістоокруглювач «Kumkaya CM3000»,шафа попереднього вистоювання «Kumkaya PMS804», шафа остаточного вистоювання РЗ-ШР та тунельна піч Gostol.

Вода на хлібозавод буде надходити з власної свердловини. Електропостачання буде надходити від ТОВ «ДНІПРОВСЬКІ ЕНЕРГЕТИЧНІ ПОСЛУГИ», газопостачання- ГК «НАФТОГАЗ».

Основна сировина для виробництва:

- Борошно - ТОВ «ДНІПРОМЛИН»;
- Дріжджі - ТОВ «НАДЄЖДА Л» м. Кривий Ріг;
- Сіль - країна постачальник Туреччина;
- Цукор - ТОВ «Селищанський цукровий завод»;
- Маргарин - ТОВ «Щедро»;
- Молоко незбиране, масло вершкове - ТОВ «Молокозавод №1».

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Кваліфікаційною роботою передбачено приготування хліба «Український новий» на рідкій заквасці, хліба «Висівковий» на традиційній густій опарі, батону «Святковий» безопарним способом.

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Український новий»

Спосіб приготування тіста- на рідкій житній заквасці. Рідка житня закваска забезпечує високу технологічну гнучкість під час тістоприготування. Саме завдяки рідкій консистенції закваску можна легко перекачувати насосами через трубопроводи, тим самим механізувати процес дозрівання. Рідкі закваски менше схильні до переокисання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках. Тісто на рідких заквасках готують без додання води, окрім тієї, що містилась у розчинах.

Хліб «Висівковий»

Спосіб приготування хліба – на традиційній густій опарі. Даний спосіб є універсальним. На густих опарах готують велику кількість різноманітних видів хліба і хлібобулочних виробів. Хліб, приготовлений опарним способом, має кращі пористість м'якушки, структуру пор, їх тонкостінність, тому що в тісті інтенсивніше відбуваються процеси набухання часточок борошна. Ці вироби мають, хорошу формостійкість, високий об'єм, приємний, виражений смак і аромат. Традиційні густі опари готують із додаванням 45-55% від маси всього борошна. Цей вид тістоприготування є більш гнучкий ніж безопарний. Він дозволяє регулювати різні параметри технологічного процесу приготування напівфабрикатів такі як: вологість, кислотність, тривалість бродіння. Цей спосіб є більш тривалим ніж безопарний, тому збільшуються затрати сухих речовин на бродіння.

Батон «Святковий»

Спосіб приготування тіста – безопарний. Безопарним способом замішують тісто з усієї кількості борошна, води, солі, дріжджів і інших інгредієнтів. Перевагою цього способу є зменшення витрат сухих речовин на бродіння. Виробничий цикл приготування скорочується, відповідно зменшується

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок	Підпис.	Дата

потреба у бродильних ємностях, виробничих площах. У тісті, приготованому безопарним способом, міститься менше кислот, ароматоутворювальних і смакових речовин, ніж у тісті, приготованому на опарі.

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

Борошно на хлібозавод транспортується автоборошновозами. Борошно зважується на 30 – тонних вагах, потім зважується порожнім (після перекачування борошна у силоси) з метою визначення кількості борошна. Гнучкий рукав автоборошновоза підключається до приймального щитка ХЩП-2 (1) і борошно у вигляді аерозольної суміші перекачується у силос ХЕ-233 (2), на якому знаходиться фільтр (3).

Запас борошна на складі забезпечує роботу протягом 5 діб. З силосів борошно за допомогою роторних живильників (4) у вигляді аерозольної суміші по трубопроводах через фільтр-розвантажувач подається у просіювач А2-ХПВ (5). Борошно проходить очищення від сторонніх домішок, металодомішок. Потім борошно подається у виробничі бункери ХЕ-63В (6). В них міститься 4-х денний запас підготовленого борошна, з них борошно подається у тістомісильні машини.

Стиснуте повітря для транспортування борошна подається від компресорної установки (7) до живильників.

Сіль на хлібозавод привозять в мішках самоскидами і завантажують в установку для отримання сольового розчину ХСР-3 (8). Туди ж подається вода з водомірного бачка АВБ-100М (9). В ній сіль в розчиненому вигляді зберігається при густині 1200 г/дм³. Далі готовий розчин насосом подається на виробництво.

Пресовані дріжджі, маргарин, масло вершкове, яйця, молоко незбиране зберігаються в холодильній установці (10).

Маргарин перед використанням зачищають на столі (11), подрібнюють на маслорізці (12) і накопичують в підкатній діжі (13). Розтоплення маргарину відбувається у апараті для розчинення жиру Х-15 (14). Розтоплений маргарин перекачується у бак (16) з сорочкою. У баку підтримується температура не вище 40 °С. Трубопроводи для транспортування маргарину ізолюють. Відцентровим насосом маргарин подають на виробництво.

Масло вершкове перед використанням зачищають на столі (11), подрібнюють на маслорізці (12) і накопичують в підкатній діжі (13). Розтоплення масла відбувається у апараті для розчинення жиру Х-15 (14). Розтоплене масло перекачується у бак (17) з сорочкою. У баку підтримується температура не вище 40 °С. Трубопроводи для транспортування вершкового масла ізолюють. Відцентровим насосом масло подають на виробництво.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Яйця звільняють від шкаралупи на столі (11). Перед використанням яйця дезінфікують для знищення бактерій, головним чином кишкової палички, що є на поверхні. Для цього яйця в сітчастому ящику на 5-10 хв занурюють у 2 %-й розчин гідрокарбонату натрію, потім на 5-10 хв у 2 %-й розчин хлорного вапна або 0,5 %-й розчин хлораміну, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5 хв. Для обробки яєць використовують чотирьох секційну ванну (61). Дезінфіковані яйця розбивають по 10 шт. в 1 миску для перевірки їх якості, проціджують у ситі за столом. Проціджену яєчну суміш накопичують в діжі (13), а потім транспортують на виробництво.

Висівки пшеничні, молоко сухе знежирене зберігаються у мішках на складі (18) на піддоні. Висівки пшеничні подають на виробництво за допомогою підкатної діжі (13). Молоко сухе знежирене розбавляють водою в ємкості (19).

Молоко незбиране вивантажують в ємкість (20) для проціджування через сито ($d=3..4$ мм) для очищення домішок. Тимчасове накопичення підготовленого молока відбувається в ємкості (21).

Родзинки привозять у мішках по 5 кг. Мішки складають на піддони у сухих чистих складах (22). Перед використанням родзинки миють у мийній машині (23). Діжею (13) родзинки подають на виробництво.

Дріжджі розпаковують на столі (11) і з них готують дріжджову суспензію у дріжджомішалці Х-14 (24). Готова дріжджова суспензія подається у накопичувальну ємкість (25), а звідти на виробництво.

Цукор зберігають на складі (26) у мішках. З цукру готують цукровий розчин у цукромішалці Х-14 (27). Тимчасове накопичення розчину відбувається в ємкості (28) і звідти потрапляє на виробництво.

Вода на хлібозавод надходить з свердловини. Безперервну роботу протягом 8 годин забезпечують баки холодної (29), та гарячої (30) води. Підігрів води здійснюється електричним підігрівачем. Звідти кожна вода за рахунок розподільчальної гребінки (31) подається на виробництво.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібу «Український новий» масою 0,8 кг

Приготування закваски здійснюється періодично у заварювальній машині марки ХЗМ-300 (32). Для замісу закваски борошно подається дозатором Ш2-ХД2-А (33), а вода – з водомірного бачка (9). Транспортування напівфабрикату здійснюється за допомогою шестеренчастого насосу (34). Після цього напівфабрикат дозріває у чанах ХЕ-44 (35). Зріла закваска транспортується за допомогою шестеренчастого насосу (34) до напірного бачка (36), а звідти – у черпачковий дозатор (37).

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Решту компонентів (дріжджі активовані, сольовий розчин, борошно, вода) дозують для приготування тіста в безперервну тістомісильну машину марки Х-12Д (38). Тісто бродить в кориті ХТР (39). Виброджене тісто поступає у воронку тістоподільника «Кузбас-2М» (40) для поділу тіста на заготовки. Отримані тістові заготовки за допомогою транспортера (41) і посадчика РЗ-ХК №10-КУ (42) направляють на вистоювання у шафу остаточного вистоювання РЗ-ШР (43). Вистоюні тістові заготовки перекидаються на под печі «Гостол» (44), обприскуються водою з обприскувача (45) і прямують на випікання. Далі випечені вироби обприскуються водою з обприскувача (45) і транспортером (41) прямують для охолодження на циркуляційному столі (46) і в хлібних лотках (47). Охолоджені вироби нарізаються і пакуються в пакувальній машині ULMA-FR 100 (48), а потім їх поміщають у хлібні лотки (47) та відправляють в експедицію.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хлібу «Вісівковий» масою 0,5 кг

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

Замішування великої густої опари відбувається в тістомісильній машині Kumkaуа SP об'ємом 300 дм³ (49), куди за допомогою дозатора безперервної дії сипких компонентів КБДС (50) дозується борошно, а за допомогою дозатора рідких компонентів КБДР (51) дозується вода холодна та гаряча та дріжджова суспензія. Вручну додаються висівки пшеничні. Тривалість замішування опари 7 хв. Тісто бродить в підкатній діжі (52). Тривалість бродіння опари 3,0-3,5 год до кислотності 3,0-3,5 град за температури 27-28 °С. Для приготування опари використовується 50 % борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста, вологість опари 46 %.

Замішування тіста здійснюємо в тістомісильній машині Kumkaуа SP об'ємом 300 дм³ (49), куди підкатується діжа з опарою, за допомогою дозатора борошна безперервної дії КБДС (50) дозується борошно, а за допомогою дозатора рідких компонентів КБДР (51) дозуються рідкі компоненти – вода, сольовий розчин, молоко коров'яче незбиране, розтоплене масло вершкове; вручну додають яйця курячі. Тривалість замішування тіста 7-10 хв. Тісто бродить в підкатній діжі (52). Тривалість бродіння тіста 90 хв до кислотності 3,0-3,5 град за температури 28-30 °С.

За допомогою підйомника-перекидача діжі Kumkaуа KD 250 (53) тісто подається у воронку тістоподільника Kumkaуа STORM 216 (54) для поділу

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

його на шматки. Поділені заготовки за допомогою транспортера (41) подаються до тістоокруглювача Kumkaуа SM3000 (55). Далі округлені тістові заготовки транспортують до столу, де їх вкладають у форми на листи на столі (11). Листи з виробами поміщають на вагонетку (56). Вагонетки подають у шафу остаточного вистоювання «Kumkaуа» MO 140-4 (57), вистоювання триває 40 хв за температури 36-38 °С. Після вистоювання вагонетки поміщають у ротаційну піч «Kumkaуа» LIDER 250 (58). Випікання виробів триває 45 хв за температури 180-220 °С. Охолодження відбувається при кімнатній температурі у вагонетках (56) і в хлібних лотках (47). Охолоджені вироби нарізаються і пакуються в пакувальній машині ULMA-FR 100 (48), а потім їх поміщають у хлібні лотки (47) та відправляють в експедицію.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва батону «Святковий» масою 0,5 кг

Тісто для батону готується безопарним способом, замішування тіста відбувається періодично у діжі тістомісильної машини Kumkaуа SP300 (49) за допомогою дозатора сипких компонентів КБДС (50) дозується борошно, а за допомогою дозатора рідких компонентів КБДР (51) дозується вода холодна та гаряча і дріжджова суспензія. Після замішування тісто бродить в діжах підкватних (48).

Далі тісто шнековим насосом подається у воронку тістоподільної машини Kumkaуа STORM 216 (54), де ділиться на шматки. Потім тістові заготовки потрапляють на округлення в тістоокруглювальну машину Kumkaуа SM3000 (55). Далі на попереднє вистоювання у шафу попереднього вистоювання Kumkaуа PMS804 (59).

Після цього для формування батону тістові заготовки направляють на закатувальну машину Kumkaуа LM 2500 (60). Далі тістові заготовки за допомогою транспортера-посадчика P3-ХК №10-КУ (42) направляють у камеру для вистоювання тістових заготовок P3-ШР (43), де триває остаточне вистоювання тістових заготовок.

Після остаточного вистоювання тістові заготовки потрапляють на поди печі «Гостол» (44). Готові вироби охолоджуються на циркуляційному столі (46) і в хлібних лотках (47). Охолоджені вироби нарізаються і пакуються в пакувальній машині ULMA-FR 100 (48), а потім їх поміщають у хлібні лотки (47) та відправляють в експедицію.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 Характеристика асортименту

Показники якості	Хліб «Український новий»	Хліб «Висівковий»	Батон «Святковий»
Стандарт	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4587:2006
Характеристика виробу	Круглої форми діаметром 220 мм, поверхня шорохувата, від світло- до темно-коричневого забарвлення, дозволено невеликі тріщини та підриви, смак і запах відповідає даному виробу	Овальної форми розмірами 260x130 мм, поверхня шорохувата, від світло- до темно-коричневого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу	Продовгасто-овальної форми розмірами 270x120 мм, поверхня світло-жовтого забарвлення з 4-5 надрізами, глянцева без притисків, смак і запах відповідає даному виробу, без сторонніх присмаків
Маса виробу, кг	0,8	0,5	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	47,5	43,0	41,0
Кислотність, град, не більше	9,0	4,0	2,5
Пористість, %, не менше	56,0	60,0	-

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне вищого сорту, борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, висівки пшеничні, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова.

До додаткової сировини відноситься: цукор білий кристалічний, масло вершкове, молоко коров'яче незбиране, яйця курячі, маргарин столовий з вмістом жиру 82%, молоко сухе знежирене, виноград сушений.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 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.	Борошно пшеничне вищого, I та II сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	<p>Колір в/с-білий або білий з жовтим відтінком, I та II сорт- білий з жовтим або сірим відтінком.</p> <p>Запах властивий борошну без сторонніх запахів, без запаху плісняви, затхлості.</p> <p>Смак-властивий виду борошна, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш як -15.</p> <p>Зольність, % до СР, не більш як: в/с- 0,55, для I сорту- 0,75, для II сорту- 1,25.</p> <p>Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ: в/с-54, I сорт- 36-53, II сорт- 12-35.</p> <p>Крупність помелу: залишок на ситі, %, не більш як: для в/с- №43ПА, 5 для I сорту- №35ПА, 2, для II сорту- №27ПА, 2; прохід крізь</p>	<p>Клейковина сира: кількість, %, не менш як: для в/с-24,0 I сорт-25,0 II сорт-21 якість – не нижче другої групи.</p> <p>Число падіння, с, не менш як 160</p>

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

			Вміст мінеральних домішок – не допускається	сито,%, не менш як: для І сорту- №43ПА,80, для ІІ сорту №38ПА,65.	
2.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинкою оболонки. Запах -властивий борошну без сторонніх запахів, без запаху плісняви, затхлості. Смак -властивий виду борошна, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий. Вміст мінеральних домішок – не допускається	Масова частка вологи , %, не більш як -15. Зольність , % до СР, не більш як 1,45. Крупність помелу : залишок на ситі,%, не більш як:2,0; прохід крізь сито,%, не менш як: №38ПА 60,0.	Число падіння , с, не менш як 150
3.	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні і житні»	Колір – червоно-жовтий з сіруватим відтінком Запах – властивий висівкам, без	Масова частка вологи , %, не більш як 15,0 Металомагнітна домішка , мг, не більш як 5 Зараженість і засміченість шкідниками	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

			сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий висівкам, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий	не допускається	
4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»	Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах – прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція - щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75 Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55 Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд – кристалічний	Масова частка хлористого натрію,	

		«Сіль ку-хонна».	сипкий про-дукт Смак – соло-ний безсто-роннього присмаку Колір – бі-лий Запах - від-сутній	%, не менш як 98,20 Масова час-тка кальцій-іону , %, не більш як 0,35 Масова час-тка магній-іону , %, не більш як 0,08 Масова час-тка сульфат-іону %, не більш як 0,85 Масова час-тка калій-іону , %, не більш як 0,10 Масова час-тка оксиду заліза (III) , %, не більш як 0,040 Масова час-тка нероз-чинного у воді зали-шку , %, не більш як 0,25 Масова час-тка вологи , %, не більш як 0,25	
6.	Цукор	ДСТУ 4623:2006 «Цукор бі-лий»	<i>Зовнішній вигляд</i> – бі-лий, чистий, без плям і сторон-ніх домішок <i>Запах і смак</i> – солодкий, без сторон-ніх запаху і присмаку	<i>Масова частка сахарози</i> , %, не менш як 99,7 <i>Масова частка вологи</i> , % не більш як 0,14 <i>Масова частка золи</i> , %, не більш як 0,04 <i>Масова частка редукувальних</i>	

			Чистота розчину – прозорий, без осаду і домішок	частин, % , не більш як 0,05 Кольоровість розчині , не більш як 8 балів Масова частка феродомишок, % , не більш 0,0003	
7.	Молоко коров'яче незбиране	ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідна без осаду, пластівців білка та грудочок жиру Смак і запах – Чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків і запахів Колір – білий, рівномірний за всією масою	Масова частка жиру, % - 3,2 Масова частка білка, % не менш як – 2,80 Титрована кислотність, °Т не більш як – 21 Густина, кг/м³ , не менш як – 1027 Група чистоти , не нижче за - 1	
8.	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови»	Смак і запах – недостатньо виражений вершковий Колір – від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою Консистенція та зовнішній вигляд – однорідна,	Масова частка жиру, % 72,5...79,9 Масова частка солі, % , не більш як 1,0 Температура плавлення, °С 27...38 Титрована кислотність , не більш як 23 ⁰ Т або рН не менш як 6,25	

			пластична, щільна, пове- рхня на роз- різі блискуча або слабо блискуча, суха		
9.	Маргарин столовий 82% жиру	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин»	Смак і запах – чистий з присмаком і запахом до- даних смако- вих і арома- тичних доба- вок Колір – від білого до жо- втого Консистен- ція – однорі- дна, тверда, рухома за те- мператури 18...20°C	Масова час- тка жиру, % 39...84 Масова частка вологи, %, не більш як 100 Масова час- тка солі, % , 0...2,0 Температура плавлення, 27...38°C Кислотність , в градусах Кеттсторфера 2,5	
10.	Молоко сухе зне- жирене	ДСТУ 4273:2015« Молоко та вершки сухі. За- гальні тех- нічні умови»	Смак і запах властивий свіжому зне- жиреному молоку Консистен- ція – дрібно- розпилений сухий поро- шок Колір – бі- лий з світло- кремовим відтінком	Масова час- тка вологи , %, не більш як 4,0 Масова час- тка жиру, % , не більш як 1,5 Масова час- тка білка , %, не менш як 32,0 Масова час- тка лактози , %, не менш як 50,0 Кислотність , не більш як 20,0	

11.	Яйця ку- рячі	ДСТУ 5028:2008 «Яйця ку- рячі хар- чові. Техні- чні умови».	Шкарлупа – чиста, непо- шкоджена, без слідів крові і пос- лідую Білок – чис- тий щільний, світлий, прозорий, без домішок Жовток – ледь види- мий на овос- копі, без плям або смужок Повітряна камера – не- рухома Запах вмісту – природний, без сторон- нього запаху	Масова час- тка сухої ре- човини, % , не менш як жовток – 46,0 білок – 11,8 Масова час- тка жиру, % , не менш як жовток – 27,0 Масова час- тка білкових речовин, % , не менш як жовток – 15,0 білок – 11,0	
12.	Виноград сушений	ДСТУ 8494:2015 «Фрукти на- сіннячкові сушені. Тех- нічні умови»	Зовнішній вигляд – маса ягід су- шеного вино- граду одного вигляду, си- пка, без ком- кування. Ягоди після обробки без плодоніжок. Смак і за- пах - властиві сушеному винограду, смак кисло- солодкий. Сторонні присмаки і	Маса 100 ягід, г не менше- 131 Масова час- тка розчине- них сухих ре- човин, % , не менше-81 Масова час- тка сірчаного ангідриду, % , не більше- 0,01 Масова частка інших видів винограду- не допускається Масова час- тка механі-	

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків заданого асортименту наведені в табл.4.1.

Таблиця 4.1. – Вихідні дані по заданому асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Український новий»	Хліб «Висівковий»	Батон «Святковий»
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 4587:2006
<i>Показники якості виробів:</i>				
Маса, кг	G_B	0,8	0,5	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	48,0	43,0	41,0
Кислотність, град, не більше	К	8,0	4,0	2,5
Пористість, %, не більше	П	56,0	60,0	-
Масова частка цукру, % до сухих речовин	$g_{ц}$	-	-	5,0
Масова частка жиру, % до СР	$g_{ж}$	-	-	2,5
Розмір виробів: Діаметр, мм	d L	220 -	-	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

довжина, мм	В	-	260	270
ширина, мм			130	120
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>				
Борошно пшеничне вищого сорту	G _б	-	-	100,0
Борошно пшеничне I сорту	G _б	-	90,0	-
Борошно пшеничне II сорту	G _б	80,0	-	-
Борошно житнє об- дирне	G _б	20,0	-	-
Висівки пшеничні	G _{в.пш.}	-	10,0	-
Дріжджі хлібопека- рські пре- совані	G _{др.п.}	0,5	4,0	1,6
Сіль ку- хонна хар- чова	G _с	1,5	1,0	1,4
Цукор бі- лий	G _ц	-	-	5,0
Молоко коров'яче незбиране	G _{м.нез} б.	-	5,0	-
Молоко сухе зне- жирене	G _{м.с.з} н	-	-	2,0
Масло вер- шкове	G _{м.в.}	-	2,0	-

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

Маргарин столовий 82% жиру	$G_{м.ст}$	-	-	3,0
Яйця ку- рячі	$G_{я}$	-	2,0	-
Виноград сушений	$G_{в.с.}$	-	-	7,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість першої фази, %	W_0	72,0	45,0	46,0
Вологість тіста, %	W_T	48,5	43,5	41,5
Тривалість бродиння першої фази, хв	t_0	180-240	180-240	180-240
Тривалість бродиння тіста, хв	t_m	60-90	60-90	60-90
Тривалість вистою- вання, хв	t_p	40-60	40-60	40-60
Тривалість випікання, хв	t_b	45-55	45-50	17-25
Марка печі		ГОСТОЛ	КУМКА УА LIDER25 0	ГОС- ТОЛ
Розміри поду печі або коли- сок	$L \times B$	2100x120 000	740x980	2100x12 000

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Концентрація розчину солі, %	$C_{p.c.}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$C_{p.ц.}$	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Таблиця 4.2. – 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 «Український новий»	0,8	46	8	48	0,368
Хліб «Висівковий»	0,5	10	2	45	0,192
Батон «Святковий»	0,5	38	12	25	0,547

Для розрахунку годинної продуктивності ($P_n^{год}$, кг/год) печей тунельного типу застосовується формула:

$$P_n^{год} = \frac{N \times n \times g \times 60}{t_{в}} \quad (4.1)$$

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

Розраховуємо кількість виробів по довжині поду печі (n , шт) за формулою:

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

де L - довжина поду печі, мм;
 b - ширина або діаметр виробу, мм;

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

а – проміжок 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 або діаметр виробу, мм;

а – проміжок між виробами, мм.

Продуктивність за годину для шафних печей розраховують за формулою:

$$P_{\text{год.}} = \frac{N * n * N_{\text{л}} * g * 60}{\tau_{\text{вип}} + 5} \quad (4.4)$$

де N - кількість візків в печі, шт.;

$N_{\text{л}}$ — кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка);

n - кількість листів на одному візку, шт.;

$n_{\text{л}}$ - кількість виробів на одному листі (розраховується за формулами (4.2) і (4.3))

g - маса виробу, кг;

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

Добову продуктивність печі $P_{\text{доб}}$, кг/добу, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times t_{\text{печі}}$$

де $t_{\text{печі}}$ – кількість годин роботи печі за добу, год.

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

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва хліба «Українського нового» подового масою 0,8 кг

$$n = \frac{12000 - 20}{220 + 20} = 49,9 \text{ приймаємо } 49 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{2100 - 30}{220 + 30} = 8,28 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{8 \times 49 \times 0,8 \times 60}{48} = 392,0 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 392,0 \times 23 = 9016,0 \text{ кг/доб}$$

- Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі Куткава для виробництва хліба «Висівкового» формового масою 0,5 кг

$$n = \frac{980 - 30}{130 + 30} = 10,4, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{740 - 30}{260 + 30} = 2,4, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Продуктивність за годину для шафних печей розраховують за формулою:

N_n — кількість листів на візку шафної печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка). За характеристиками пічки приймаємо 16.

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{16 \times 10 \times 2 \times 0,5 \times 60}{45+5} = 192,0 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 192,0 \times 23 = 4416,0 \text{ кг/доб}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі ГОСТОЛ для виробництва батону «Святкового» подового масою 0,5 кг

$$n = \frac{12000-20}{120+20} = 85,57, \text{ приймаємо } 85 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{2100-20}{270+20} = 7,2, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{85 \times 7 \times 0,5 \times 60}{25} = 714,0 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 714 \times 23 = 16422,0 \text{ кг/доб}$$

№ печі	Марка печі	Зміна, години роботи	
		Перша зміна	Друга зміна
		8:00-19:30	20:00-7:30
1	ГОСТОЛ	#####	#####
2	КУМКАУА	*****	*****
3	ГОСТОЛ	&&&&&&&&&&	&&&&&&&&&&

- випікання хліба «Український новий» масою 0,8 кг;

*****-випікання хліба «Висівковий» масою 0,5 кг;

&&&- випікання батону «Святковий» масою 0,5 кг.

Виробничу продуктивність печей зводять у табл. 4.3. і визначають потужність заводу в асортименті.

Таблиця 4.3. – Продуктивність печей та потужність заводу в асортименті

	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печі протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	ГОСТОЛ	Хліб «Український новий»	392,0	23	9016,0
2	КУМКАУА	Хліб «Висівковий»	192,0	23	4416,0
3	ГОСТОЛ	Батон «Святковий»	714,0	23	16422,0
Потужність заводу в асортименті (разом)					29854,0

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

4.3. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Українського нового»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на рідких заквасках з $W=72\%$

масова частка вологи в тісті $W=47,5+1,0=48,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{c.p.}$, кг) розраховується в таблиці 4.4

Таблиця 4.4 Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	80,0	14,5	68,4
Борошно житнє обдирне	20,0	14,5	17,1
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,12
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Разом	102,0	-	87,12

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою:

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (4.5)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_t - масова частка вологи в тісті, %.

$$G_m = \frac{87,12 \times 100}{100 - 48,5} = 169,16 \text{ кг}$$

Загальна кількість води (G_v , кг) на заміс тіста розраховується за формулою:

$$G_v = G_m - G_{c.p.} \quad (4.6)$$

$$G_v^T = 169,16 - 102,0 = 67,16 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{p.c.}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_v \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (4.7)$$

де C - кількість солі з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \times 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

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

Маса дріжджової суспензії ($G_{d.c.}$, кг) визначається за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_d \cdot G_o \cdot (1+x)}{100}, \quad (4.8)$$

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

$$G_{др.с} = \frac{0,5 \times 100 \times (1+3)}{100} = 2,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії:

$$G_B = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію:

$$G_B^T = 67,16 - 4,26 - 1,5 = 61,4 \text{ кг}$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ($G_6^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_6^{зак} = \frac{G_6^{зак} \cdot (100 - W_3)}{W_{зак} - W_6} \quad (4.9)$$

де G_6^3 – кількість води в заквасці, кг;

W_3, W_6 – відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_B^{зак} = \frac{61,4 \times (100 - 72)}{72 - 14,5} = 29,89 \text{ кг}$$

Кількість закваски:

$$G_{зак} = 61,4 + 29,89 = 91,29 \text{ кг}$$

Таблиця 4.5 Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Жив. суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	29,89	14,94	14,95	-
Живильна суміш	-	-	-	45,65
Стигла закваска	-	-	-	45,64
Вода	61,4	30,7	30,7	-
Всього	91,29	45,64	45,65	91,29

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

$$G_6 = 100 - 29,89 = 70,11 \text{ кг}$$

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

Таблиця 4.6 Пофазна рецептура приготування тіста, кг/100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В рідку закваску	В тісто	На оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	70,11	-	68,11	2,0
Борошно житнє обдирне	29,89	29,89	-	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76	-
Рідка закваска	-	-	91,29	-
Вода	61,4	61,4	-	-
Всього	169,16	91,29	167,16	2,0

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Висівкового»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – на густих опарах з $W=45,0\%$

масова частка вологи в тісті $W=43,0+0,5=43,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 4.7

Таблиця 4.7 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	14,5	76,95
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,0	75,0	1,0
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1,0
Молоко коров'яче	5,0	88,0	0,6
Масло вершкове	2,0	16,5	1,67
Яйця	2,0	73,0	0,54
Разом	114,0	-	90,26

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою (4.5)

$$G_m = \frac{90,26 \cdot 100}{100 - 43,5} = 159,75 \text{ кг}$$

Загальна кількість води (G_v , кг) на заміс тіста розраховується за формулою (4.6)

$$G_g^m = 159,75 - 114,0 = 45,75 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с.}$, кг) розраховується за формулою (4.7)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,0}{26} = 3,84 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі: $G_g = 3,84 - 1,0 = 2,84 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою (4.8)

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок	Підпис.	Дата

$$G_{o.c} = \frac{4,0 \cdot 100 \cdot (1 + 3)}{100} = 16,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 16,0 - 4,0 = 12,0 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_g^m = 45,75 - 2,84 - 12,0 = 30,91 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в опарі ($G_{c.p.}$, кг) розраховується в таблиці 4.8

Таблиця 4.8- Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість кг	Масова частка вологи %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджова суспензія	16,0	75,0	4,0
Висівки пшеничні	10,0	15,0	8,5
Разом	76,0	-	55,25

Вихід опари ($G_{оп}$, кг) розраховується за формулою (4.5)

$$G_{оп} = \frac{55,25 \times 100}{100 - 45} = 100,45 \text{ кг}$$

Кількість води ($G_{в}$, кг) на заміс опари розраховується за формулою (4.6)

$$G_{в} = 100,45 - 76,0 = 24,45 \text{ кг}$$

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

Таблиця 4.9- Пофазна рецептура приготування тіста, кг/100 кг борошна

Сировина та напівфабрикати	Всього	В густу опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	50,0	40,0
Висівки пшеничні	10,0	10,0	-
Дріжджова суспензія	16,0	16,0	-
Розчин солі	3,84	-	3,84
Молоко коров'яче	5,0	-	5,0
Масло вершкове	2,0	-	2,0
Яйця	2,0	-	2,0
Вода	30,91	24,45	6,46
Густа опара	-	-	100,45
Всього	159,75	100,45	159,75

Розрахунок пофазної рецептури для батону «Святкового»

Вихідні дані для розрахунку:

спосіб тістоприготування – безопарний

масова частка вологи в тісті $W = 41,0 + 0,5 = 41,5\%$

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{c.p.}$, кг) розраховується в таблиці 4.10

Таблиця 4.10- Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

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	1,6	75,0	0,4
Сіль кухонна харчова	1,4	-	1,4
Цукор білий	5,0	0,15	4,99
Маргарин столовий 82% жиру	3,0	17,0	2,49
Молоко сухе знежирене	2,0	4,0	1,92
Виноград сушений	7,0	19,0	5,67
Разом	120,0	-	102,38

Вихід тіста (G_T , кг) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (4.5)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_T - масова частка вологи в тісті, %.

$$G_T = \frac{102,38 \cdot 100}{100 - 41,5} = 175,0 \text{ кг}$$

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

$$G_B = G_m - G_{сир}$$

$$G_B = 175,0 - 120,0 = 55,0 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{p.c.}$, кг) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_b \cdot C}{A}$$

$$G_{p.c.} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі

$$G_B^{p.c.} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Кількість розчину цукру ($G_{p.ц.}$, кг) розраховується за формулою

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

$$G_{p.ц.} = \frac{5 \cdot 100}{50} = 10,0 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині цукру

$$G_B^{p.ц.} = 10 - 5 = 5,0 \text{ кг}$$

Масу відновленого молока $G_{M.B.}$ визначаємо за формулою

$$G_{M.B.} = G_{M.C.} \times 10$$

$$G_{M.B.} = 2 \times 10 = 20 \text{ кг}$$

Масу води у відновленому молоці обчислюємо за формулою

$$G_B^{M.B.} = 20,0 - 2,0 = 18,0 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

$G_{др.с.}^{1:3}$

$$G_{др.с.} = 1,6 + 1,6 * 3 = 6,4 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії

$$G_{в}^{др.с.} = 6,4 - 1,6 = 4,8 \text{ кг}$$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і розчин цукру, дріжджову суспензію

$$G_{т}^p = 55,0 - 3,98 - 5,0 - 18,0 - 4,8 = 23,22 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11 – Пофазна рецептура приготування тіста для батону «Святкового», кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикат	Маса, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	6,4	6,4
Розчин солі	5,38	5,38
Розчин цукру	10,0	10,0
Маргарин столовий 82% жиру	3,0	3,0
Молоко відновлене	20,0	20,0
Виноград сушений	7,0	7,0
Вода	23,22	23,22
Разом	175,0	175,0

4.4. Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба $V_{хл}$, %, залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і витрат.

Вихід хліба обчислюємо за формулою:

$$V_{хл} = G_{т} - (V_{б} + V_{т} + V_{збр} + V_{зобр} + V_{зуп} + V_{зукл} + V_{зус} + V_{вкр} + V_{вшт} + V_{вбр}) \quad (4.9)$$

де $V_{б}$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; $V_{т}$ – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч; $V_{збр}$ – втрати при бродінні напівфабрикатів; $V_{зобр}$ – втрати при обробленні тіста; $V_{зуп}$ – втрати при випіканні (упікання); $V_{зукл}$ – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $V_{зус}$ – витрати під час зберігання хліба (усихання); $V_{вкр}$ – втрати хліба у вигляді Висновки та рекомендації крихт виробів (або лому); $V_{вшт}$ – втрати від неточності маси хліба при виготовленні штучних виробів; $V_{вбр}$ – втрати від переробки браку. Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

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

1. Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сер}$, %:

$$W_{сер} = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\theta} \cdot W_{\theta} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\theta} + G_c + \dots} \quad (4.10)$$

2. Маса тіста:

$$G_m = \frac{G_{сер} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (4.11)$$

3. Втрати борошна до замішування тіста:

$$B_{\delta} = q_{\delta} \cdot \frac{100 - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (4.12)$$

4. Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання:

$$B_m = q_m \cdot \frac{100 - W_{сер}}{100 - W_m} \quad (4.13)$$

5. Затрати під час бродіння напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{q_{бр} \cdot 0,95 \cdot (G_{сер} - q_p)(100 - W_{сер})}{1,96 \cdot (100 - W_m)^2} \quad (4.14)$$

6. Затрати борошна на оброблення тіста:

$$Z_p = q_p \cdot \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (4.15)$$

7. Затрати від упікання:

$$Z_{yn} = q_{yn} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p)]}{100} \quad (4.16)$$

8. Затрати під час укладання:

$$Z_{укл} = q_{укл} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn})]}{100} \quad (4.17)$$

9. Затрати від усихання:

$$Z_{ус} = q_{ус} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл})]}{100} \quad (4.18)$$

10. Втрати від неточності маси штучних виробів:

$$B_{ум} = q_{ум} \cdot \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (4.19)$$

11. Втрати у вигляді крихт і лому:

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$B_{кр} = q_{кр} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (4.20)$$

12. Втрати від переробки браку:

$$B_{бр} = q_{бр} \frac{[G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{ум})]}{100} \quad (4.21)$$

13. Вихід хліба:

$$B_{хл} = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{ум} + B_{бр}) \quad (4.22)$$

**Розрахунок виходу хліба «Український новий» масою 0,8 кг
Плановий вихід хліба 146,0%**

Середньозважена масова частка вологи у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{100,0 \times 14,5 + 0,5 \times 75 + 1,5}{100 + 0,5 + 1,5} = 14,59\%$$

Маса тіста, кг:

$$G_T = 102,0 \frac{100 - 14,59}{100 - 48,5} = 169,16 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування

$$B_{\delta} = 0,03 \frac{100 - 14,5}{100 - 48,5} = 0,049 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч, кг:

$$B_T = 0,05 \frac{100 - 30}{100 - 48,5} = 0,068 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів, кг:

$$Z_{бр} = \frac{(0,95 * 2,6 * (102,0 - 0,80) * (100 - 14,59))}{1,96 * 100(100 - 48,5)} = 2,11 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста, кг:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 * (48,5 - 14,5)}{100 - 48,5} = 0,52 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, кг:

$$Z_{уп} = \frac{8 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52)]}{100} = 13,28 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28)]}{100} = 1,068 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Затрати від усихання, кг:

$$Z_{yc} = \frac{3 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28 + 1,068)]}{100} \\ = 4,95 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг:

$$B_{шт} = \frac{0,5 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28 + 1,068 + 4,95)]}{100} \\ = 0,73 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом, кг:

$$= \frac{0,02 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28 + 1,068 + 4,95 + 0,73)]}{100} \\ = 0,029 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, кг:

$$B_{бр} = \frac{0,02 * [169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28 + 1,068 + 4,95 + 0,73 + 0,029)]}{100} \\ = 0,029 \text{ кг}$$

Вихід хліба, %:

$$B_x = 169,16 - (0,049 + 0,068 + 2,11 + 0,52 + 13,28 + 1,068 + 4,95 + 0,73 + 0,029 + 0,029) = 146,79\%$$

Отже, розрахунковий вихід хліба «Українського нового» масою 0,8 кг становить 146,79%.

Плановий вихід хліба «Українського нового» масою 0,8 кг становить 146,0%.

Розрахунок виходу хліба «Висівковий» масою 0,5 кг

Плановий вихід хліба 132,0%

Середньозважена вологість сировини, %:

$$W_{сии} = \frac{90 * 14,5 + 10 * 15 + 4 * 75 + 1 * 0 + 5 * 88 + 2 * 16,5 + 2 * 73,0}{90 + 10 + 4 + 1 + 5 + 2 + 2} \\ = 20,82\%$$

Маса тіста, кг:

$$G_T = 114,0 \frac{100 - 20,82}{100 - 43,5} = 159,76 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування, кг:

$$B_6 = 0,04 \frac{100 - 14,5}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч, кг:

$$V_T = 0,05 \frac{100 - 32}{100 - 43,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів, кг:

$$Z_{бр} = \frac{(0,95 * 2,6 * (114,0 - 0,8) * (100 - 20,82))}{1,96 * 100(100 - 43,5)} = 1,99 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста, кг:

$$Z_{обр} = \frac{0,8 * (43,5 - 14,5)}{100 - 43,5} = 0,41 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, кг:

$$Z_{уп} = \frac{9 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41)]}{100} = 16,21 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21)]}{100} = 1,426 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, кг:

$$Z_{ус} = \frac{3 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21 + 1,426)]}{100} = 5,39 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг:

$$V_{шт} = \frac{0,4 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21 + 1,426 + 5,39)]}{100} = 0,74 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом, кг:

$$V_{кр} = \frac{0,03 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21 + 1,426 + 5,39 + 0,74)]}{100} = 0,055 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, кг:

$$V_{бр} = \frac{0,02 * [159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21 + 1,426 + 5,39 + 0,74 + 0,055)]}{100} = 0,055 \text{ кг}$$

Вихід хліба, %:

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$V_x = 159,76 - (0,06 + 0,06 + 1,99 + 0,41 + 16,21 + 1,426 + 4,39 + 0,74 + 0,055 + 0,055) = 133,92\%$$

Отже, розрахунковий вихід хліба «Висівкового» масою 0,5 кг становить 133,92%.

Плановий вихід хліба «Висівкового» масою 0,5 кг становить 132,0%.

Розрахунок виходу батону «Святковий» масою 0,5 кг

Плановий вихід батону 133,5%

Середньозважена вологість сировини, %:

$$W_{\text{сии}} = \frac{100 * 14,5 + 1,6 * 75 + 1,4 * 0 + 5 * 0,15 + 3 * 17,0 + 2 * 4,0 + 7 * 19,0}{100 + 1,6 + 1,4 + 5 + 3 + 2 + 7} = 17,62\%$$

Маса тіста, кг:

$$G_T = 120,0 \frac{100 - 17,62}{100 - 41,5} = 168,98 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування, кг:

$$B_{\text{б}} = 0,05 \frac{100 - 14,5}{100 - 41,5} = 0,07 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч, кг:

$$B_T = 0,04 \frac{100 - 32}{100 - 41,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів, кг:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{(0,95 * 2,6 * (120,0 - 2,5) * (100 - 17,62))}{1,96 * 100(100 - 41,5)} = 2,08 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста, кг

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,8 * (41,5 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,37 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, кг:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{10 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37)]}{100} = 16,64 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба, кг:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64)]}{100} = 1,198 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, кг:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64 + 1,198)]}{100} = 5,94 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг:

$$V_{шт} = \frac{0,5 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64 + 1,198 + 5,94)]}{100} = 0,71 \text{ кг}$$

Втрати з крихтами і ломом

$$= \frac{0,03 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64 + 1,198 + 5,94 + 0,71)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, кг:

$$V_{бр} = \frac{0,02 * [168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64 + 1,198 + 5,94 + 0,71 + 0,04)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Вихід хліба, %:

$$V_x = 168,98 - (0,07 + 0,05 + 2,08 + 0,37 + 16,64 + 1,198 + 5,94 + 0,71 + 0,04 + 0,04) = 134,75\%$$

Отже, розрахунковий вихід батону «Святковий» масою 0,5 кг становить 134,75%.

Плановий вихід хліба «Висівкового» масою 0,5 кг становить 133,5%.

Таблиця 4.12- Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб «Український новий»	169,16	146,79	146,0
Хліб «Висівковий»	159,76	133,92	132,0
Батон «Святковий»	168,98	134,75	133,5

4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Український новий»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски (K^3) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (4.23)$$

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

G_3 – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K_3 = \frac{250}{71,29} = 3,51 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку тіста (K_T) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-12Д розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{год}}{B_{nl} \cdot 60} \quad (4.24)$$

$$K_T = \frac{392,0}{146,0 \times 60} = 0,045$$

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою:

$$G_6^{год} = \frac{P_{год} \times 100}{B_x} \quad (4.25)$$

$$G_6^{год} = \frac{392,0 \times 100}{146,0} = 268,49 \text{ кг}$$

Визначасмо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{год}}{100 \times 60} \quad (4.26)$$

$$K_{хв} = \frac{268,49}{100 \times 60} = 0,045$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 4.13

Таблиця 4.13 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Українського нового»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	оброблення
Борошно пшеничне другого сорту	-	3,06	-
Борошно житнє обдирне	34,71	0,34	0,084
Дріжджова суспензія	-	0,09	-
Розчин солі	-	0,26	-
Закваска	-	2,99	-
Вода	215,51	-	-
Всього	250,22	6,74	0,084

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

$$G_{т.з.} = \frac{G_v \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (4.27)$$

де G_v - маса виробу, кг;

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

Зм.	Кільк.	Арк.	Льдок	Підпис.	Дата

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

Таблиця 4.14 Технологічний режим приготування хліба «Українського нового»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	°С	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...90
Кислотність кінцева	град	9,0...12,0	8,0...12,0
Масова частка вологи	%	72	48,5
Маса шматка тіста	кг		0,915
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистійній шафі	°С		35-40
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	°С		1 зона 270...300 2 зона 230...240 3 зона 180...200

Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Висівковий»

Густа опара і тісто для хліба «Висівкового» замішуються в тістомісильній машині періодичної дії марки GOSTOL з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{B_x} \quad (4.28)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{192,0 \times 100}{132,0} = 145,45 \text{ кг}$$

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g_6 \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (4.29)$$

$$G_6^{\text{д}} = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{зав}} = \frac{G_{\text{н.ф}}}{G_{\text{н.ф}}^1} \quad (4.30)$$

$$K_{\text{зав}} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Таблиця 4.15 Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Висівкового»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	В густу опару, на 1 заміс, кг	В тісто, на один заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	45,0	36,0
Висівки пшеничні	9,0	-
Дріжджова суспензія	14,4	-
Розчин солі	-	3,46
Молоко коров'яче	-	4,5
Масло вершкове	-	1,8
Яйця	-	1,8
Вода	17,1	10,72
Густа опара	-	85,5
Всього	85,5	143,78

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (4.27):

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 9,0)(100 - 3,0)} = 0,566 \text{ кг}$$

Таблиця 4.16 Технологічний режим приготування хліба «Висівкового»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Густа опара	Тісто
Температура початкова	°С	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...90
Кислотність кінцева	град	3,5...4,0	3,0...3,5
Масова частка вологи	%	45,0	43,5
Маса шматка тіста	кг		0,566
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистійній шафі	°С		35...40
Тривалість випікання	хв		45
Температура пекарної камери	°С		180...220

Розрахунок виробничої рецептури на батон «Святковий»

Густа опара і тісто для батону «Святкового» замішуються в тістомісильній машині безперервної дії марки GOSTOL з об'ємом діжі 300 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (К) розраховується за формулою

Визначаємо витрати борошна за годину за формулою (4.28):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{714,0 \times 100}{133,5} = 534,83 \text{ кг}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Знаходимо допустиму величину завантаження діжі борошном за формулою (4.29)

$$G_6^d = \frac{30 * 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Обчислюємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою (4.30)

$$K_{зав} = \frac{90}{100} = 0,9$$

Таблиця 4.17 Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Святкового»

Сировина і напівфабрикат	Тісто , на один заміс ,кг
Борошно пшеничне вищого сорту	90,0
Дріжджова суспензія	5,76
Розчин солі	4,84
Розчин цукру	9,0
Маргарин столовий 82% жиру	2,7
Молоко відновлене	18,0
Виноград сушений	6,3
Вода	20,89
Разом	157,49

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$,кг) розраховується за формулою (4.27) :

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 10)(100 - 4)} = 0,579$$

Таблиця 4.18 Технологічний режим приготування батона «Святкового»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Тісто
Температура початкова	°С	29...31
Тривалість бродіння	хв	60...90
Кислотність кінцева	град	2,0...2,5
Масова частка вологи	%	41,5
Маса шматка тіста	кг	0,579
Тривалість вистоювання	хв	40...60
Температура у вистоювальній шафі	°С	35...40
Тривалість випікання	хв	25
Температура пекарної камери	°С	180...220

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

4.6. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Годинні витрати борошна ($G_6^{\text{год}}$, кг/доб) розраховуються за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_x} \quad (4.31)$$

де $P_{\text{год}}$ – добова потужність печі, т;

V_x – плановий вихід хліба, %.

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

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \times 23 \quad (4.32)$$

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

$$q_c = \frac{G_6^{\text{год}} \times C}{100} \quad (4.33)$$

де C – витрата сировини на 100 кг борошна.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{c.t.}$, кг) за формулою

$$G_{c.t.} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (4.34)$$

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

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Українського нового»

Годинні витрати борошна розраховуються за формулою (4.35)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{392,0 \times 100}{146,0} = 268,49 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна ($G_6^{\text{доб}}$, кг/доб) розраховуються за формулою (4.36):

$$G_6^{\text{доб}} = 268,49 \times 23 = 6175,27 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів розраховується за формулою (4.37):

-борошно пшеничне II сорту:

$$q_{б.п.}^{2c} = \frac{6175,27 \times 80,0}{100} = 4940,22 \text{ кг}$$

-борошно житнє обдирне:

$$q_{б.ж.}^{\text{обд.}} = \frac{6175,27 \times 20,0}{100} = 1235,05 \text{ кг}$$

-дріжджі хлібопекарські пресовані:

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок	Підпис.	Дата

$$q_{д.прес.} = \frac{6175,27 \times 0,5}{100} = 30,88 \text{ кг}$$

Перерахунок на товарну сіль розраховується за формулою (4.38):

$$G_{с.т.} = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,52$$

$$q_c = \frac{6175,27 \times 1,52}{100} = 93,86 \text{ кг}$$

- Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Висівкового»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (4.35)

$$G_6^{год} = \frac{192,0 \times 100}{132,0} = 145,45 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна ($G_6^{доб}$, кг/доб) розраховуються за формулою (4.36):

$$G_6^{доб} = 145,45 \times 23 = 3345,35 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів розраховується за формулою (4.37):

-борошно пшеничне I сорту:

$$q_{б.п.}^{1с} = \frac{3345,35 \times 90,0}{100} = 3010,82 \text{ кг}$$

-висівки пшеничні:

$$q_{в.п.} = \frac{3345,35 \times 10,0}{100} = 334,54 \text{ кг}$$

-дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{д.прес.} = \frac{3345,35 \times 4,0}{100} = 133,81 \text{ кг}$$

-молоко коров'яче:

$$q_{м.к.} = \frac{3345,35 \times 5,0}{100} = 167,27 \text{ кг}$$

-масло вершкове:

$$q_{м.в.} = \frac{3345,35 \times 2,0}{100} = 66,91 \text{ кг}$$

-яйця курячі:

$$q_{м.в.} = \frac{3345,35 \times 2,0}{100} = 66,91 \text{ кг}$$

Перерахунок на товарну сіль розраховується за формулою (4.38):

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,02$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$q_c = \frac{3345,35 \times 1,02}{100} = 34,12 \text{ кг}$$

- **Розрахунок добових витрат сировини для батону «Святковий»**
Добові витрати борошна розраховуються за формулою (4.35)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{714 \times 100}{133,5} = 534,83 \text{ кг/год}$$

Добові витрати борошна ($G_6^{\text{доб}}$, кг/доб) розраховуються за формулою (4.36):

$$G_6^{\text{доб}} = 534,83 \times 23 = 12301,09 \text{ кг/доб}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів розраховується за формулою (4.37):

-борошно пшеничне вищого сорту:

$$q_{\text{б.в.с.}} = \frac{12301,09 \times 100,0}{100} = 12301,09 \text{ кг}$$

-дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{д.прес.}} = \frac{12301,09 \times 1,6}{100} = 196,88 \text{ кг}$$

-цукор білий:

$$q_{\text{ц.б.}} = \frac{12301,09 \times 5,0}{100} = 615,05 \text{ кг}$$

-маргарин столовий 82% жиру:

$$q_{\text{м.с.}} = \frac{12301,09 \times 3,0}{100} = 369,03 \text{ кг}$$

-молоко сухе знежирене:

$$q_{\text{м.с.зн.}} = \frac{12301,09 \times 2,0}{100} = 246,02 \text{ кг}$$

-виноград сушений:

$$q_{\text{в.суш.}} = \frac{12301,09 \times 7,0}{100} = 861,08 \text{ кг}$$

Перерахунок на товарну сіль розраховується за формулою (4.38):

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,4 \times 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,42$$

$$q_c = \frac{12301,09 \times 1,42}{100} = 174,68 \text{ кг}$$

Таблиця 4.19 -Добові витрати сировини на заводі

Зм.	Кільк.	Арк.	Льодок	Підпис.	Дата

Асортимент	Борошно				Дріжджі		Сіль	
	пшен в/с	пшен 1с	пшен 2с	житне обди- рне	%до маси бо- рошна	Добова ви- трата,т	%до маси бо- рошна	Добова ви- трата,т
Хліб «Українсь- кий новий»	-	-	4,9	1,23	0,5	0,03	1,5	0,09
Хліб «Висівко- вий»	-	3,0	-	-	4,0	0,13	1,0	0,03
Батон «Святко- вий»	12,3	-	-	-	1,6	0,19	1,4	0,17
Разом	12,3	3,0	4,9	1,23	-	0,35	-	0,29

Продовження таблиці 4.19

Асортимент	Цукор		Масло верш- кове		Молоко ко- ров'яче		Молоко сухе знежирене	
	%до маси борошна	Добова ви- трата,т	%до маси бо- рошна	Добова ви- трата,т	%до маси бо- рошна	Добова ви- трата,т	%до маси бор- шна	До- бова ви- трата, т
Хліб «Україн- ський новий»	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб «Висівко- вий»	-	-	2,0	0,06	5,0	0,16	-	-
Батон «Святко- вий»	5,0	0,61	-	-	-	-	2,0	0,24
Разом	-	0,61	-	0,06	-	0,16	-	0,24

Продовження таблиці 4.19

Асортимент	Висівки пше- ничні		Яйця курячі		Маргарин столовий 82% жиру		Виноград сушений	
	%до маси борошна	Добова ви- трата,т	%до маси бо- рошна	Добова ви- трата,т	%до маси боро- шна	Добова ви- трата,т	%до маси боро- шна	Добова ви- трата,т
Хліб «Україн- ський новий»	-	-	-	-	-	-	-	-
Хліб «Висів- ковий»	10,0	0,33	2,0	0,06	-	-	-	-
Батон «Свят- ковий»	-	-	-	-	3,0	0,36	7,0	0,76
Разом	-	0,33	-	0,06	-	0,36	-	0,86

Запас сировин, спосіб і термін зберігання зводимо в таблицю 4.20

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок	Підпис.	Дата

Таблиця 4.20 -Запас сировини на хлібозаводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання, д	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	12,3	безтарний	5	61,5
Борошно пшеничне першого сорту	3,0	безтарний	5	15,0
Борошно пшеничне другого сорту	4,9	безтарний	5	24,5
Борошно житнє обдирне	1,23	безтарний	5	6,15
Висівки пшеничні	0,33	тарний	5	1,65
Дріжджі пресовані	0,35	тарний	3	1,05
Сіль	0,29	тарний	15	4,35
Цукор	0,61	тарний	15	9,15
Масло вершкове	0,06	тарний	5	0,3
Маргарин столовий 82% жиру	0,36	тарний	5	1,8
Молоко коров'яче	0,16	тарний	1	0,16
Молоко сухе знежирене	0,24	тарний	15	3,6
Яйця курячі	0,06	тарний	5	0,3
Виноград сушений	0,86	тарний	15	12,9

4.7.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

На підприємстві передбачено пакування усіх видів хліба. Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m} \quad (4.39)$$

де G_d –добова продуктивність печі, кг/добу;

m –маса готового виробу, кг.

Для хліба «Український новий»:

$$N = \frac{9016,0}{0,8} = 11270 \text{ шт.}$$

Для хліба «Висівковий»:

$$N = \frac{4416,0}{0,5} = 8832 \text{ шт.}$$

Для батону «Святковий»:

$$N = \frac{16422,0}{0,5} = 32844 \text{ шт.}$$

Кількість поліетиленових пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляється за добу.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

Нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів –30 діб.

Таблиця 4.21–Витрати та запаси пакувальних матеріалів

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас , тис шт.
1	Пакет з поліпропілену	11270	30	338100
2	Пакет з поліпропілену	8832	30	264960
3	Пакет з поліпропілену	32844	30	985320

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для сировини, яка зберігається тарним способом, розраховується площа. Площа (F , m^2) для тарного зберігання сировини розраховується за формулою:

$$F = \frac{G_{\text{скл}}}{q_{\text{сер}}} \times \mu \quad (5.1)$$

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

$q_{\text{сер}}$ - норма навантаження сировини на $1 m^2$;

μ – коефіцієнт що враховує проїзди і проходи (для сировини $\mu = 1,5$).

-для висівок пшеничних:

$$F = \frac{1,65}{0,66} \times 1,5 = 3,75 m^2$$

-для солі харчової:

$$F = \frac{4,05}{0,8} \times 1,5 = 7,59 m^2$$

-для цукру білого:

$$F = \frac{8,1}{0,8} \times 1,5 = 15,19 m^2$$

-для молока сухого знежиреного:

$$F = \frac{2,7}{0,54} \times 1,5 = 7,5 m^2$$

-для винограду сушеного:

$$F = \frac{11,4}{0,8} \times 1,5 = 21,37 m^2$$

Площа складського приміщення складає:

$$F = 3,75 + 7,59 + 15,19 + 7,5 + 21,37 = 55,4 m^2$$

Отже, площа складу складає $56 m^2$.

Площа холодильної камери для зберігання розраховується за формулою 4.1:

-дріжджів пресованих:

$$F = \frac{0,99}{0,54} \times 1,5 = 2,75 m^2$$

-для масла вершкового:

$$F = \frac{0,3}{0,4} \times 1,5 = 1,13 m^2$$

-для маргарину столового:

$$F = \frac{1,65}{0,4} \times 1,5 = 6,19 m^2$$

-для молока коров'ячого:

$$F = \frac{0,16}{0,4} \times 1,5 = 0,6 m^2$$

-для яєць курячих харчових:

$$F = \frac{0,3}{0,3} \times 1,5 = 1,5 m^2$$

Площа холодильної камери становить:

$$F = 2,75 + 1,13 + 6,19 + 0,6 + 1,5 = 12,17 m^2$$

Отже, площа холодильної камери становить $13 m^2$.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Загальна площа складського приміщення і холодильної камери складає 69 м².

Площа хлібосховища ($S_{\text{хл}}$, м²) розраховується за формулою

$$S_{\text{хл}} = S_1 \cdot P_n \quad (5.2)$$

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

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

-для хліба «Український новий»:

$$S_{\text{хл}} = 10 \times 8,46 = 84,6 \text{ м}^2$$

-для хліба «Висівковий»:

$$S_{\text{хл}} = 10 \times 4,42 = 44,2 \text{ м}^2$$

-для батону «Святковий»:

$$S_{\text{хл}} = 10 \times 12,59 = 125,9 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища складає:

$$S_{\text{хл}} = 84,6 + 44,2 + 125,9 = 254,7 \text{ м}^2$$

Отже, загальна площа хлібосховища становить 255 м².

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{\text{екс}} = 20\% S_{\text{хл}} \quad (5.3)$$

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \times 254,7}{100} = 50,94 \text{ м}^2$$

Площа експедиції становить 51 м².

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N , шт., розраховують за формулою (6.1):

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \times n}{Q} \quad (6.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т/добу; Q — місткість одного силосу, т, n — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (приймається від 3 до 7).

При розрахунках кількості силосів слід враховувати те, що їх мінімальне число для одного сорту борошна повинно бути не менше 2. Розрахункову кількість силосів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний силос.

Для борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{12,3 \times 5}{66} = 0,93, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного I сорту:

$$N = \frac{3,0 \times 5}{66} = 0,23 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для борошна пшеничного II сорту:

$$N = \frac{4,9 \times 5}{66} = 0,37 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N = \frac{1,23 \times 5}{66} = 0,09, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Загальна кількість силосів 4 шт +1 додатковий марки ХЕ-233 місткістю 66 т.

Об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини, V , дм^3 , визначають за формулою (6.2):

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} \times K}{\rho} \quad (6.2)$$

де $G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ — запас рідкої сировини, кг; K — коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K = 1,2$); ρ — густина рідкої сировини, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (для маргарину — 0,98; для олії — 0,92, сироватки — 1,06, патоки — 1,4).

Об'єм ємкості для зберігання молока коров'ячого розраховують за формулою (6.2):

$$V = \frac{167,27 \times 1,2}{1,03} = 194,88 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей $N_{\text{емк}}$, шт для зберігання молока розраховують за формулою (6.3):

$$N_{\text{емк}} = \frac{V}{V_{\text{емк}}} \quad (6.3)$$
$$N_{\text{емк}} = \frac{194,88}{2500} = 0,08, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання маргарину розраховують за формулою:

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$V = \frac{369,03 \times 1,2}{0,98} = 451,87 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{емк}} = \frac{451,87}{2500} = 0,18, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання масла вершкового розраховують за формулою:

$$V = \frac{66,91 \times 1,2}{0,98} = 81,93 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{емк}} = \frac{81,93}{2500} = 0,03, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання молока знежиреного відновленого розраховують за формулою:

$$V = \frac{246,02 \times 1,2}{1,03} = 286,63 \text{ дм}^3$$

$$N_{\text{емк}} = \frac{286,63}{2500} = 0,1, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Об'єм ємкості для зберігання сольового і цукрового розчину V , м³, визначають за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зап}} \times \tau_3 \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (6.4)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас солі, т; τ_3 – норма запасу сировини, діб; K – коефіцієнт збільшення об'єму місткості ($K = 1,2$); c – концентрація розчину солі, кг на 100 кг розчину; ρ – густина розчину солі, кг/дм³.

-для сольового розчину:

$$V = \frac{0,29 \times 1 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 1,12 \text{ м}^3$$

-для цукрового розчину:

$$V = \frac{0,61 \times 1 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 1,19 \text{ м}^3$$

Отже, об'єм ємкості для зберігання сольового розчину має бути 1,12 м³, для цукрового – 1,19 м³

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

Кількість борошняних ліній ($N_{\text{б.л}}$ шт) для окремого сорту борошна:

$$N_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{доб}}}{T \times Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (6.5)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту на хлібозаводі, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год, яку підбирають залежно від продуктивності просіювача і приймають на 5-10 % меншою за його продуктивність.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

- для борошна пшеничного в/с:

$$N_{б.л} = \frac{12,3}{23 \times 0,5} = 1,07, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

-для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{б.л} = \frac{3,0}{23 \times 0,5} = 0,26, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

-для борошна пшеничного другого сорту:

$$N_{б.л} = \frac{4,9}{23 \times 0,5} = 0,43, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

-для борошна житнього обдирного:

$$N_{б.л} = \frac{1,23}{23 \times 0,5} = 0,1, \text{ приймаємо 1 шт.}$$

Потрібно 4 борошняні лінії з просіювачами марки А2-ХПВ потужністю 1,5 т/год.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою:

$$V_{в.б.} = \frac{G_{б}^{год} \cdot t}{\rho} \cdot M^3 \quad (6.6)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

$G_{б}^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Українського нового» готуються дві технологічні фази – рідка закваска і тісто

Годинні витрати борошна при виробництві хліба «Українського нового»:

$$G_{б}^{год} = \frac{392,0 \times 100}{146,0} = 268,49 \text{ кг/год}$$

- для борошна житнього обдирного (для рідкої закваски 29,89%)

$$V_{в.б.} = \frac{80,25 \times 8}{650} = 0,99 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 70,11%)

$$V_{в.б.} = \frac{188,52 \times 8}{650} = 2,32 \text{ м}^3$$

Для хліба «Висівкового» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту при виробництві хліба «Висівкового»:

$$G_{б}^{год} = \frac{192,0 \times 100}{132,0} = 145,45 \text{ кг/год}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{145,45 \times 8}{650} = 1,79 \text{ м}^3$$

Для батону «Святкового» готуються тісто безопарним способом на одній тістомісильній машині.

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту при виробництві батону «Святкового»:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{714,0 \times 100}{133,5} = 534,83 \text{ кг/год}$$

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{534,83 \times 8}{650} = 6,58 \text{ м}^3$$

Приймаємо: 6 виробничих бункерів марки ХС-63В об'ємом 1,5м³

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л}}^{\text{зод}}}, \text{ хв} \quad (6.7)$$

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

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібозаводі готуються розчин солі і розчин цукру. Розраховуємо об'ємності (V, м³) для добового запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \quad (6.8)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення (K=1,2);

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (6.9)$$

- для розчину солі:

$$V = \frac{0,29 \times 100 \times 1,2}{1,2 \times 26} = 1,12 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{1120}{960} = 1,16, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

- для розчину цукру:

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$V = \frac{0,61 \times 100 \times 1,2}{1,23 \times 50} = 1,19 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{1190}{340} = 3,5, \text{ приймаємо 4 шт}$$

Перед виробництвом з дріжджів пресованих готується дріжджова суспензія, яка перекачується у витратну ємність, де приймаємо змінний запас сировини. Розраховуємо об'єм ємності за формулою:

- для дріжджової суспензії:

$$V = \frac{0,35 \times 11,5 \times 1,2}{23 \times 0,5} = 0,42 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{420}{340} = 1,24, \text{ приймаємо 2 шт}$$

На виробництві встановлюємо 2 ємності для зберігання дріжджової суспензії.

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховують за формулою:

$$V_{\text{ж}} = \frac{G_{\text{ж}} \times K \times \tau_{\text{зб}}}{\rho} \quad (6.10)$$

де $G_{\text{ж}}$ – добові витрати сировини, т/д;; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$; $\tau_{\text{зб}}$ – термін використання маргарину на виробництві, год.; ρ – густина жиру, кг/дм³, $\rho = 0,98$ кг/дм³.

Для розтоплення маргарину передбачають установку СЖР відповідної місткості.

$$V_{\text{ж}} = \frac{0,36 \times 1,2 \times 11,5}{0,98} = 5,07 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{5070}{1000} = 5,07, \text{ приймаємо 6 шт}$$

Об'єм місткості для підготовки до виробництва масла вершкового розраховують за формулою:

$$V_{\text{ж}} = \frac{0,06 \times 1,2 \times 11,5}{0,98} = 0,3 \text{ м}^3$$

$$N_{\text{міст}} = \frac{300}{1000} = 0,3, \text{ приймаємо 1 шт}$$

6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Для хліба «Українського нового» готується рідка закваска з $W=72\%$.

Загальний об'єм ємності для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ дм}^3 \quad (6.11)$$

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

t – час бродіння н/ф, хв.;

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;
 ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

$$V_{н/ф} = \frac{3,07 \times 180 \times (1 + 0,5)}{0,8} = 1036,13 \text{ дм}^3$$

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

$$N_{нф} = \frac{V_{нф}}{V_{міст}} \quad (6.12)$$

$$N_{н/ф} = \frac{1036,13}{550} = 1,88, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

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

$$G = \frac{V_{нф}}{H_{нф}} \quad (6.13)$$

$$G = \frac{3,07 \times 180}{2} = 276,3 \text{ кг}$$

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

$$N_{м.зам} = \frac{G_{жс}}{V^{хзм} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (6.14)$$

$$N_{м.зам} = \frac{276,3}{250 \times 0,7 \times 1,05} = 1,5, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Ритм замішування закваски ($\tau_{зам}$, хв) розраховується за формулою:

$$\tau_{зам} = \frac{\tau_0}{N_{м.зам}} \quad (6.15)$$

$$\tau_{зам} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та два чани + один запасний марки ХЕ-44 місткістю 550 л.

6.4. Розрахунок обладнання для змішування і бродіння густих напівфабрикатів

Тісто для хліба «Український новий» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12Д і бродить в кориті ХТР.

Згідно технічної характеристики, максимальна продуктивність тістомісильної машини Х-12Д приймається 14,5 кг/хв.

Хвилинну кількість напівфабрикату $P_{нф}$, кг/хв, обчислюють за формулою:

$$P_{нф} = g_{нф} \times K_3, \text{ кг/хв} \quad (6.16)$$

$$P_{нф} = 7,0 \times 1,08 = 7,56, \text{ кг/хв}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06 \dots 1,08$).

Кількість тістомісильних машин n , шт розраховується за формулою:

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (6.17)$$

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

$$n = \frac{7,56}{14,5} = 0,52, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

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

$$V_m = \frac{G_6^m \cdot t_{\text{бр}} \cdot 100}{q} \quad (6.18)$$

$$V_m = \frac{252,05 \times 1,5 \times 100}{38} = 994,93 \text{ дм}^3, \text{ приймаємо } 1,0 \text{ м}^3$$

Густа опара і тісто для хліба «Висівкового» замішуються в тістомісильній машині періодичної дії марки Кумкауа SP з об'ємом діжі 300 дм^3

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

$$P = \frac{60 \times g_{\text{нф}}}{\tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{доп}}} \quad (6.19)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; $\tau_{\text{доп}}$ – тривалість допоміжних операцій, хв ($\tau_{\text{доп}} = 1 \dots 3$).

-для густої опари:

$$P = \frac{60 \times 85,5}{7 + 3} = 513,0 \text{ кг/год}$$

-для тіста:

$$P = \frac{60 \times 143,78}{7 + 3} = 862,68 \text{ кг/год}$$

Для борошна пшеничного першого сорту норма завантаження на 100 дм^3 діжі для приготування тіста становить 35 кг. Максимальну масу борошна G_6^d , кг, що може бути завантажене у діжу, знаходять за формулою:

$$G_6^d = \frac{V_d \times q}{100} \quad (6.20)$$

де V_d – об'єм діжі, дм^3 ; q – норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

$$G_6^d = \frac{300 \times 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

За формулою обчислюємо годинну кількість діж:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^d} \quad (6.21)$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{145,45}{105} = 1,39 \text{ шт}$$

Тоді за формулою розраховуємо ритм замішування, хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}} \quad (6.22)$$

$$r = \frac{60}{1,39} = 43,17 \text{ хв}$$

Отже, для приготування тіста необхідно 1,39 діжі на годину.

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюють за формулою:

$$\tau_d = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}} \quad (6.23)$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{\text{дод}} = 5 \dots 10$).

$$\tau_d^o = 5 + 180 + 5 = 190 \text{ хв}$$

$$\tau_d^T = 5 + 90 + 5 = 100 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста та опари D_T , D_o шт., знаходять за формулою:

$$D_T = \frac{\tau_d^T}{r} \quad (6.24)$$

де τ_d^T зайнятість діжі для приготування тіста.

$$D_o = \frac{190}{43,17} = 4,4, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

$$D_T = \frac{100}{43,17} = 2,3, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Загальна кількість діж становить 8 шт.

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою :

$$\tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{ПШ}} = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}} \quad (6.25)$$

$$\tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{ПШ}} = 5 + 3 + 2 = 10 \text{ хв}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування н/ф, хв; $\tau_{\text{обм}}$ – тривалість обминання, хв (2-4 хв); $\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв (1-3 хв).

Кількість тістомісильних машин ($N_{\text{ТМ.М}}$, шт.) розраховується за формулою:

$$N_{\text{ТМ.М}} = \frac{\tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{ПШ}}}{r} \quad (6.26)$$

$$N_{\text{ТМ.М}} = \frac{10}{43,17} = 0,23 \text{ шт, приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Приймаємо одну тістомісильну машину марки Кумкауа SP і 8 діж об'ємом 300 дм³ для бродіння густої опари і тіста.

Тісто для батону «Святкового» замішуються в тістомісильній машині періодичної дії марки Кумкауа SP з об'ємом діжі 300 дм³

Для борошна пшеничного вищого сорту норма завантаження на 100 дм³ діжі для приготування тіста становить 30 кг. Максимальну масу борошна $G_6^д$, кг, що може бути завантажене у діжу, знаходять за формулою:

$$G_6^д = \frac{V_д \times q}{100}$$

де $V_д$ – об'єм діжі, дм³; q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг.

$$G_6^д = \frac{300 \times 30}{100} = 90 \text{ кг}$$

За формулою обчислюємо годинну кількість діж:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^д}$$

де $G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/год.

$$D_{\text{год}} = \frac{471,91}{90} = 5,24 \text{ шт}$$

Тоді за формулою розраховуємо ритм замішування, хв:

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$r = \frac{60}{5,24} = 11,45 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв. Отже, для приготування тіста необхідно 5,24 діжі на годину.

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж $\tau_д$, хв, обчислюють за формулою:

$$\tau_д = \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{бр}} + \tau_{\text{дод}}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\text{дод}}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{\text{дод}} = 5 \dots 10$).

$$\tau_д = 10 + 90 + 5 = 105 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста $D_т$, шт., знаходять за формулою:

$$D_т = \frac{\tau_д^т}{r}$$

де $\tau_д^т$ – зайнятість діжі для приготування тіста.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$D_r = \frac{105}{11,45} = 9,17, \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Загальна кількість діж становить 10 шт.

Зайнятість тістомісильної машини розраховуємо за формулою :

$$\begin{aligned} \tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{пш}} &= \tau_{\text{зам}} + \tau_{\text{обм}} + \tau_{\text{зач}} \\ \tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{пш}} &= 10 + 3 + 2 = 15 \text{ хв} \end{aligned}$$

де $\tau_{\text{зам}}$ – тривалість замішування н/ф, хв; $\tau_{\text{обм}}$ – тривалість обминання, хв (2-4 хв); $\tau_{\text{зач}}$ – тривалість зачищення, хв (1-3 хв).

Кількість тістомісильних машин ($N_{\text{ТМ.М}}$, шт.) розраховується за формулою:

$$N_{\text{ТМ.М}} = \frac{\tau_{\text{ТМ.М}}^{\text{пш}}}{r}$$

$$N_{\text{ТМ.М}} = \frac{15}{11,45} = 1,31 \text{ шт, приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Приймаємо дві тістомісильні машини марки Кумкауа SP і 10 діж об'ємом 300 дм³ для бродіння тіста.

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників (N , шт) розраховується за формулою

$$N = \frac{P_{\text{год}} * x}{60 * g_v * n_d} \quad (6.27)$$

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

g_v – маса виробу, кг;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв;

x – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків.

Хліб «Український новий»

$$N = \frac{392,0 * 1,05}{60 * 0,8 * 20} = 0,43 \text{ шт, приймаємо } 1$$

Тістоподільник «Кузбас-2М».

Хліб «Висівковий»

$$N = \frac{192,0 * 1,05}{60 * 0,5 * 50} = 0,13 \text{ шт, приймаємо } 1$$

Тістоподільник «Кумкауа STORM 216»

Батон «Святковий»

$$N = \frac{714,0 * 1,05}{60 * 0,5 * 25} = 0,99 \text{ шт, приймаємо } 1$$

Тістоподільник «Кумкауа STORM 216»

Коефіцієнт використання тістоподільника розраховуємо за формулою:

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1 \quad (6.28)$$

N_d – необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт/хв.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$N_{\text{д}} = \frac{P_{\text{год}}}{60 * g_{\text{в}}}, \text{ шт/хв} \quad (6.29)$$

Хліб «Український новий»

$$N_{\text{д}} = \frac{392,0}{60 * 0,8} = 8,16 \text{ шт/хв, приймаємо } 9 \text{ шт.}$$

$$\eta = \frac{8}{20} = 0,45$$

Хліб «Висівковий»

$$N_{\text{д}} = \frac{192,0}{60 * 0,5} = 6,4 \text{ шт/хв, приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

$$\eta = \frac{7}{50} = 0,14$$

Батон «Святковий»

$$N_{\text{д}} = \frac{714,0}{60 * 0,5} = 23,8 \text{ шт/хв, приймаємо } 24 \text{ шт.}$$

$$\eta = \frac{24}{12} = 2$$

Попереднє вистоювання розраховуємо для батону «Святковий»:

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} * \tau_{\text{вис}}}{g_{\text{в}} * 60} \quad (6.30)$$

$$P_{\text{ш}}^{\text{п.в}} = \frac{714,0 * 4}{0,5 * 60} = 95 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{P_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}}{n_{\text{к}}} \quad (6.31)$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{95}{14} = 6 \text{ колик}$$

де $P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.; $\tau_{\text{вис}}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{\text{вис}} = 3-5$ хв.); $g_{\text{в}}$ – маса виробів, кг; $n_{\text{к}}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці, шт. в г

Остаточне вистоювання

Місткість вистійної шафи, , шт., розраховуємо за формулою:

$$P_{\text{ш}} = \frac{P_{\text{год}} * t}{60 * g_{\text{в}}} \quad (6.32)$$

$P_{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

$g_{\text{в}}$ – маса виробу, кг;

t – тривалість вистоювання.

Необхідну кількість робочих колик у вистійній шафі, $N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}}$ шт, розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{P_{\text{ш}}^{\text{п.в.}}}{n_{\text{к}}} \quad (6.33)$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

n_k — кількість тістових заготовок на одній колісці, шт
Хліб "Український новий"

$$P_{\text{ш}} = \frac{392,0 * 45}{60 * 0,8} = 367,5, \text{ приймаємо } ,368 \text{ шт}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{368}{8} = 45 \text{ колісок}$$

Для хліба «Українського нового» приймаємо вистійну шафу «РЗ-ШР».

Хліб "Висівковий"

$$P_{\text{ш}} = \frac{192,0 * 40}{60 * 0,5} = 256,0, \text{ приймаємо } ,256 \text{ шт}$$

$$N_{\text{ваг}}^{\text{п.в.}} = \frac{256}{20 * 16} = 0,8, \text{ приймаємо } 1 \text{ вагонетка}$$

Для хліба «Висівкового» приймаємо вистійну шафу «Куткауа».

Батон "Святковий"

$$P_{\text{ш}} = \frac{714,0 * 40}{60 * 0,5} = 952, \text{ приймаємо } 952 \text{ шт}$$

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в.}} = \frac{952}{7} = 136 \text{ колісок}$$

Для батону «Святкового» приймаємо вистійну шафу «РЗ-ШЗ»

6.6. Розрахунок обладнання пакування готової продукції

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

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \quad (6.34)$$

$N_{\text{шт}}$. – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$. – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{год}} * \tau_0}{g} \quad (6.35)$$

де g - маса одного виробу; τ_0 - тривалість охолодження в год.

Хліб «Український новий»

$$N_{\text{шт}} = \frac{392,0}{0,8} = 490, \text{ приймаємо } 460 \text{ шт.}$$

$$N_{\text{маш}} = \frac{490}{700} = 0,7, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну пакувальну машину ULMA-FR 100 продуктивністю 700 шт/год.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (6.38)$$

Хліб «Український новий»:

$$R = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Хліб «Висівковий»:

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

Батон «Святковий»:

$$R = \frac{60}{5} = 12 \text{ хв}$$

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

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \times \tau}{n \times g \times N_L} \quad (6.39)$$

Хліб «Український новий»:

$$N_i = \frac{392,0 \times 6}{9 \times 0,8 \times 18} = 18,14, \text{ приймаємо } 19 \text{ шт.}$$

Хліб «Висівковий»:

$$N_i = \frac{192,0 \times 6}{12 \times 0,5 \times 18} = 10,6, \text{ приймаємо } 11 \text{ шт.}$$

Батон «Святковий»:

$$N_i = \frac{714,0 \times 6}{12 \times 0,5 \times 18} = 39,6, \text{ приймаємо } 40 \text{ шт.}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі:

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_3 + N_{\text{зап}} = \sum \frac{P_{\text{год}} \times \tau}{n \times g \times N_L} \quad (6.40)$$

$$N_{\text{заг}} = 19 + 11 + 40 + 11 = 81 \text{ шт.}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
				продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.	Силос для борошна	5	ХЕ-233	V=66 т	L=10000 d=5000	
5	Просіювач	4	А2-ХПВ	1,5-2,5 т/год	942x323x438	
6	Бункер виробничий	4	ХЕ-63В	V=1,5 м ³	L=2830 d=1500	
8	Солерозчинник	2	ХСР-3	960 л	1220x720x1050	
27.	Цукророзчинник	4	Х-14	340 л	1250x1580 мм	
24.	Дріжджомішалка	2	Х-14	340 л	1250x1580 мм	
9.	Бак напірний для води	6	АВБ-100М	0-100 л	900x700x2000	
33.	Дозатор сипких компонентів	1	Ш2-ХД2-А	20-100 кг	1540x870x1930	
50.	Дозатор сипких компонентів	5	КБДС	20-100 кг	1540x870x1910	
51.	Дозатор рідких компонентів	4	КБДР	0,5-2,0 л/хв	1400x920x640	
14.	Жиророзтоплювач для маргарину	6	Х-15	V=1000 дм ³	1410x1200x1350	
14.	Жиророзтоплювач для масла	1	Х-15	V=1000 дм ³	1410x1200x1350	
32.	Машина заварювальна	1	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850x1020	
35	Чан для бродіння закваски	3	ХЕ-44	V=550 дм ³	H=1725 d=1460	
38.	Машина тістомісильна	1	Х-12Д	P=14,5 кг/хв	2200x2300x470	

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

39.	Корито для бродіння тіста	1	ХТР	V=0,5м ³	3100x1060x3220
49.	Машина тістомісильна	2	Кумкава SP	V=300 дм ³	1181x1697x1336
52.	Діжа підкатна	18		V=300 дм ³	d=1082 L=888
53.	Діжеперекидач	1	Кумкава KD 250	Н до 1800 мм	1158x2068x1865
40.	Тістоподільник	1	Кузбас-2М	Прод. 15-45 шт/хв	1800x1370x1155
54.	Тістоподільник	2	Кумкава STORM 216	Прод. 20 шт/хв	2700*875*1550
55.	Тістокруглювач	3	Кумкава CV3000	Прод. до 4000 шт/год	1070*1030*1040
59.	Шафа попереднього вистоявання	1	Кумкава PMS804	Прод. до 3000 шт/год	2050x2300x2300
43.	Шафа остаточного вистоявання	2	P3-ШЗ	-	7900x3264x4990
57.	Шафа остаточного вистоявання	1	Кумкава MO-140-4	-	2000x2500x2000
44.	Піч тунельна	2	ГОСТОЛ	9-10 т/доб	14834x3134x3315
58.	Піч ротаційна	1	Кумкава LIDER 250	200-500 кг/год	2330x1750x2280
47.	Контейнер	81		V=0,87м ³	740x620
48.	Машина пакувальна	3	ULMA-FR 100	700 шт/год	2200x880x1800

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9001 ТА НАССР

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Таблиця 7.1 – Загальні програми передумови на підприємстві

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандарти санітарні робочі процедури
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень на хлібозаводі потужністю 30 т/добу у місті Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа	Забезпечити виробництво у виробничих, допоміжних і побутових приміщеннях, планування яких має бути проведене відповідно до логічної послідовності операцій виробничого процесу	Фізичний- неправильне розміщення обладнання та побутових приміщень може призвести до забруднення продукції домішками	Варто здійснити правильне зонування виробничих та побутових приміщень на хлібозаводі у місті Нікополь
Належний стан виробничих приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання на хлібозаводі у місті Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа	Забезпечити умови для виробничих процесів, щоб запобігти забрудненню продуктів	Біологічний- неправильно розміщене обладнання, використання матеріалів для стін які не підлягають миттю, дезінфекції, може призвести до пліснявіння Фізичний- неправильно розміщене обладнання може призвести до забруднення сировини та готової продукції уламками матеріалів від устаткування під час ремонтних робіт	Інструкції для миття та дезінфекції приміщень і ремонту обладнання на підприємстві хлібозаводу у місті Нікополь
Забезпечення підприємства хлібозаводу у місті Нікополь водою, матеріалами для обробки та переробки продукції	Забезпечити підприємство водою, яка є інгредієнтом для харчових продуктів, і така, що може прямо чи опосередковано контактувати із продуктами	Біологічний- порушення режимів фільтрації що призводить до зараження мікроорганізмами	Вода має бути відповідної температури і подаватися за належного тиску й у кількості, яка задовольняє б усі вироб-

		Хімічний- забруднення води у водопроводі хімічними речовинами.	ничі та очисні потреби проектового підприємства у місті Нікополь Дніпропетровської області
Належна гігієнічна практика (GHP) на хлібозаводі у місті Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа	Виключити ймовірність потрапляння в готову продукцію сторонніх включень	Біологічний- наявність гризунів, шкідників неякісне прибирання приміщення, застосування поганої води	Варто уникати використання отруйних приманок у приміщеннях хлібозаводу у місті Нікополь, де здійснюються операції з харчовими продуктами
Здоров'я та гігієна персоналу на хлібозаводі продуктивністю 30 т/добу у місті Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа	Забезпчити проведення медоглядів персоналу, наявність спецодягу та взуття, які не повинні бути джерелом забруднення продукції	Біологічний- неналежний стан здоров'я і недотримання гігієнічних норм персоналу на хлібозаводі сприяє підвищенню ризику виникнення мікробіологічного забруднення в хлібобулочних виробках	Дотримання інструкції з миття рук персоналу на хлібозаводі потужністю 30 т/добу у місті Нікополь

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Застосування стандартів на підприємстві у місті Нікополь Дніпропетровської області є першим кроком до глобального управління хлібозаводом і підвищення якості та конкурентоспроможності виробів на ринку збуту.

Основне завдання системи управління якістю полягає в тому, щоб не виникало помилок у роботі хлібозаводу під час виготовлення хліба «Український новий», хліба «Висівковий», батону «Святковий», які можуть призвести до появи браку (неякісної продукції).

Таблиця 7.2 – Перелік місць контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Приймання борошна пшеничного та житнього	Борошно	Зараженість сировини мікроорганізмами, потрапляння сторонніх домішок	Вхідний контроль сировини, просіювання борошна	Кожна партія
Фільтрація води	Вода питна	Зараження мікроорганізмами, забруднення води у водопроводі, потрапляння хімічно небезпечних речовин	Встановлення різних фільтрів проти хімічного забруднення бактеріями і хімічними речовинами	Один раз на місяць
Замішування та бродіння тіста для виготовлення хліба «Український новий», хліба «Висівковий», батону «Святковий»	Тісто (напівфабрикат)	Зараження тіста мікроорганізмами, потрапляння сторонніх домішок	Контроль над виконання вимог інструкцій персоналом, перевірка робочого стану обладнання	Кожна партія напівфабрикату
Формування виробів та остаточне вистоявання хліба «Укра-	Сформовані вироби: хліб «Український новий», хліб «Ви-	Температурний та часовий режим вистоявання	Контролювання режиму та температури вистоявання, перевірка справності обладнання	Вибірково

їнський новий», хліба «Висівковий», батону «Святковий»	сівковий», батон «Святковий»			
Випікання виробів хліба «Український новий», хліба «Висівковий», батону «Святковий»	Готові до випікання виробу: хліб «Український новий», хліб «Висівковий», батон «Святковий»	Час випікання та температура випікання	Дотримання вимог технологічних інструкцій	Двічі на зміну
Охолодження і пакування готових виробів: хліба «Український новий», хліба «Висівковий», батону «Святковий»	Вироби після випікання: хліб «Український новий», хліб «Висівковий», батон «Святковий»	Потрапляння сторонніх домішок з обладнання і навколишнього середовища, а також часточок пакувального матеріалу	Виконання вимог інструкцій під час охолодження, контроль температури, контроль якості пакування	Двічі на зміну

Таблиця 7.3- метрологічне забезпечення технологічного процесу

№	Стадії технологічних параметрів що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандартні або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1.	Зважування борошна пшеничного і борошна житнього обдирного	Прилад тензометричний	0-40 т	±0,5 %
2.	Дозування рідких і сипких компонентів	КБД-С для дозування сипких речовин КБД-Р для дозування рідких речовин	-	± 0,2 кг
3.	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ - 2 ДСТУ 8928:2019	1160 -1240 кг/м ³	0,001 кг/м ³

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

4.	Визначення густини цукрового розчину	Денсиметри загального призначення АОМ ДЕСТ 18481-81	1240-1320 кг/м ³	0,001кг/м ³
5.	Визначення концентрації дріжджової суспензії	Ареометр АС-3 ДЕСТ 18481-81	0-25%СР	0,05%СР
6.	Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги ВТП відповідно до ДСТУ 7270-2012	5 - 90 %	+ 0,01 г
7.	Контроль точності ділення тіста на шматки	Ваги настільні циферблатні ВМЦ або електронні	0,1-10кг	0,5%
8.	Контроль температури печкарної камери	Термометри опору манометричні	0-400°С	±8°С

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

8.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕ- СУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Основним нормативно-правовим актом України в сфері охорони навколишнього середовища є закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», уведений в дію Постановою Верховної Ради № 1268-12 від 26.06.1991 року. Верховною Радою України прийняті також закони, кодекси та інші нормативно-правові акти, метою яких є регулювання процесу використання та охорони природних ресурсів - це закони України «Про охорону атмосферного повітря» (2023); «Про управління відходами» (2022), «Про рослинний світ» (2023), «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» (2023), «Про тваринний світ» (2023), «Про водовідведення та очищення стічних вод» (2023), «Про національну безпеку України» (2018); кодекси «Про надра» (2023), «Лісовий кодекс України» (2024), «Водний кодекс України» (2024), «Земельний кодекс України» (2024) .

Основні джерела забруднення довкілля:

- промислові підприємства і паливно-енергетичний комплекс;
- побутові та тверді відходи, відходи тваринництва, транспорту;
- хімічні речовини, які людина цілеспрямовано вводить до екосистеми для захисту корисних продуцентів і консументів від шкідників, хвороб і бур'янів;
- газові викиди;
- стічні води;
- забруднення атмосфери міст і транспортних комунікацій важкими металами і токсичними вуглеводнями;

Гранична концентрація викидів забруднювальних речовин зі стаціонарних джерел регулюється наказом Мінохорони довкілля і природних ресурсів №309 і не має перевищувати 50 мг/м. Щоб зменшити викиди у атмосферу можна встановити систему контролю викидів продуктів згоряння або встановлення очисних споруд на промислових підприємствах.

Найбільшим джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є різноманітні відходи промислового виробництва. Вони можуть разом із стічними водами потрапляти в ґрунти.

Стічні води харчової промисловості характеризуються високими концентраціями органічних забруднень і, зазвичай, не містять токсичних домішок. Органічні забруднення стічних вод включають компоненти перероблюваної сировини рослинного і тваринного походження, що, як й усі речовини біо

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

логічної природи, можуть бути окислені. У зв'язку із цим біотехнологія очищення стічних вод харчової промисловості природнім шляхом включена у загальний біологічний кругообіг біосфери.

Стічні води переважної більшості підприємств харчової промисловості можуть бути очищені біологічними методами. Успішне здійснення процесу біологічної очистки стічних вод підприємств харчової промисловості можливе лише у випадку забезпечення таких умов: перша умова стосується необхідності врахування режиму надходження стічних вод, вмісту у них біогенних елементів, завислих речовин, жирів тощо, коливань рН; друга умова полягає в необхідності застосування двоступінчастих схем біологічної очистки з огляду на високі концентрації забруднюючих речовин і різні швидкості окислення окремих їх компонентів. Режими водовідведення на підприємствах харчової промисловості характеризуються значною нерівномірністю, яка зумовлюється, головним чином, наявністю перероблюваної сировини.

Показник рН стічних вод харчової промисловості у значній мірі визначається видом перероблюваної сировини і застосуванням лужних засобів для миття обладнання. Для деяких підприємств він може коливатися у значних межах, виходячи за межі значень, рекомендованих для біологічної очистки (6,5-8,5), що вимагає попереднього корегування величини рН за допомогою хімічної нейтралізації.

Для очистки стічних вод підприємств харчової промисловості може бути рекомендована біотехнологія, яка передбачає попереднє вилучення із стічних вод крупних забруднень на решітках, піску – у піскоуловлювачах, корегування рН і вмісту біогенних елементів, флотаційне вилучення основної маси завислих речовин (за наявності – також і жирів), двоступінчасту біологічну очистку, доочистку на фільтрах із плаваючим завантаженням. При скиданні очищених стічних вод у міську каналізацію здійснюється лише попередня та неповна біологічна очистка.

Для зниження енергоспоживання на підприємстві будуть встановлені печі з парогенераторами. Вони знижують затрати теплової енергії за рахунок якісного згоряння палива і зменшують викид тепла в атмосферу.

Рекомендовано встановити світлодіодні лампи для зменшення витрат електроенергії. Вони мають тривалий термін експлуатації, не споживають багато електроенергії.

Варто встановити датчики руху в тих місцях підприємства де працівники не будуть знаходитись постійно.

Щоб мінімально використовувати світло вдень, треба встановити великі вікна, які забезпечать природне освітлення. Також для економії тепла вікна треба встановлювати із 6-7 повітряними камерами.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

9.ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Всі робітники хлібозаводу продуктивністю 30 т/добу у місті Нікополь Дніпропетровської області повинні пройти інструктаж з техніки безпеки та пожежної небезпеки в рамках системи виробничого навчання,щобдетально вивчити правила,що діють на підприємстві, в цеху,на виробничому майданчику,фабриці або будівлі. Підготовка по техніці безпеки робітників повинна складатися з:

- а) вступного інструктажу;
- б) інструктажу на робочому місці - первинного і періодичного.

Усі нові та діючі працівники (в тому числі тимчасові) повинні пройти вступний інструктаж з техніки безпеки та дотримання заходів пожежної безпеки.

Має бути відведена спеціальна кімната для вступних бесід.

Інструктаж з техніки безпеки на виробництві проводиться через регулярні проміжки часу, принаймні кожні три місяці, особою, відповідальною за техніку безпеки на робочому місці, до початку самозайнятості.

Під час переведення працівників з одного робочого місця на інше та при зміні технічних процесів необхідно проводити навчання техніці безпеки на робочому місці.

Правила поведінки працівників на території підприємства, у виробничих і допоміжних приміщеннях

Пересуватися по території потрібно лише по пішохідним доріжкам. Забороняється прохід по тій частині території, де рухається автомобільний транспорт (автоборошновози, хлібні автомашини; крани та ін.).

Знаходячись на території підприємства, кожен працівник зобов'язаний виконувати вимоги знакової сигналізації, як засіб забезпечення безпеки.

При пересуванні по виробничим та допоміжним приміщенням потрібно суворо дотримуватися таких вимог безпеки:

- звертати увагу на стан підлоги, через розливу воду, жир, опару, мастильні матеріали можна підсковзнутися і отримати травму;
- користуватися встановленими між обладнанням проходами;
 - не перелазити через стрічкові транспортери, а користуватися перехідними місточками;
 - не торкатися електрообладнання, електроапаратури, електропроводки та кабелів, щоб уникнути електротравм;
 - при пересуванні забороняється стрибати та бігати.

У робочий час потрібно знаходитись тільки на робочих місцях чи у побутових приміщеннях. Палити дозволяється тільки у спеціально призначених місцях.

Забороняється виносити з цеху та за територію підприємства хлібобулочні вироби, вироблені на заводі, напівфабрикати та комплектуючі складові.

Забороняється знаходитися на території хлібозаводу у неробочий час.

При виході з території, на вимогу працівників охорони, пред'являти на огляд сумки.

Організація роботи з охорони праці на підприємстві

Охорона праці включає в себе рішення наступних основних завдань:

- Навчання працівників техніці безпеки та гігієни праці;
- Забезпечення безпеки експлуатації технічного обладнання;
- Забезпечення безпеки технологічних процесів;
- Забезпечення збереження будівель споруд;
- Нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- Забезпечення співробітників засобами індивідуального захисту;
- Забезпечення нормальних умов праці та відпочинку співробітників;
- Санітарно-побутове обслуговування робітників;
- Професійний відбір робітників.

Вимоги техніки безпеки до робочого місця та обладнання

З метою запобігання виробничих травм працівник повинен виконувати такі вимоги безпеки:

- перед початком роботи необхідно перевірити робочу зону, працездатність обладнання, наявність і працездатність захисних огорож, ізоляційних пристроїв, інструментів, заземлення;

- якщо виявлено несправність, повідомити про це начальника зміни та не починати роботу, доки несправність не буде усунуто;

- працювати тільки зі справними приладами та механізмами;

- перш ніж працювати з будь-яким пристроєм або механізмом, треба переконатися, що це нікому не загрожує;

- під час роботи необхідно ретельно слідкувати за наявністю і справністю огорожень на всіх частинах обладнання, які рухаються чи обертаються, за справністю блокувальних пристроїв. Працювати на технологічному обладнанні, механізмах при відсутності або несправності захисних огорожень, погано закріпленому огороженні заборонено;

- небезпечно перебувати біля рухомих частин механізмів чи обладнання, входити в корпуси цих частин, захиляти за них голову, руки чи ноги, під час роботи механізму не можна знімати, відкривати, закривати та встановлювати захисні пристрої;

- якщо під час роботи у механізми, що рухаються, потрапив сторонній предмет, вилучати його на ходу забороняється. Потрібно негайно зупинити механізм і, повільно обертаючи деталі механізму ручним способом, вилучити затягнутий предмет. Забороняється торкатися до частин механізму, які рухаються, або спиратися на них;

- не дозволяється допускати на своє робоче місце осіб, які не мають відношення до даної роботи, доручати працююче обладнання іншому працівнику. Виконувати потрібно тільки ту роботу, яка доручена керівником і за умови, що безпечні способи її виконання відомі;

- робоче місце потрібно утримувати в чистоті і порядку. Не дозволяється захащувати місце і проходи готовою продукцією, матеріалами, відходами.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Вимоги до виробничої санітарії та особистої гігієни

Виробнича санітарія - це система організаційних, санітарно-гігієнічних заходів і засобів для запобігання впливу на працівників шкідливих виробничих факторів.

На хлібозаводі мають місце такі шкідливі виробничі фактори:

- виділення великої кількості борошняного пилу;
- значне тепловиділення у пекарних відділеннях;
- підвищений шум у компресорній станції, у тісторобному відділенні, дробильних машинах;
- виділення вуглекислого газу при бродінні опари і тіста у тістоприготувальному відділенні;
- достатня освітленість робочої зони.

Досягнення нормальних санітарно-технічних умов праці на робочих місцях досягається використанням вентиляції повітря, пристроєм раціонального освітлення, вжиттям заходів до зменшення шуму та вібрації.

Освітлення - раціональне виробниче освітлення забезпечує психологічний комфорт, попереджує розвиток зорової та загальної перевтоми, дозволяє зберегти добрий зір, знижує небезпеку травматизма та сприяє збільшенню продуктивності праці.

До освітлення охорона праці пред'являє такі вимоги:

- освітлення повинно бути достатнім і відповідати характеру зорової роботи;
- освітлення повинно бути рівномірним, без різких тіней;
- джерело світла не повинно осліплювати робітника;
- електроосвітлювальні установки освітлення повинні бути безпечними.

Величина освітлення вимірюється в боксах.

Для підтримки необхідного освітлення на робочих місцях вікна та інші джерела світла необхідно своєчасно мити і підтримувати в чистоті.

Шум – шкідливий фактор, який негативно впливає на організм людини та призводить до збільшення травматизму. Тривалий шум викликає не тільки головний біль і запаморочення, але також може викликати захворювання нервової та серцево-судинної системи.

Вживаються такі заходи боротьби з травматизмом:

- придушення шуму - джерела шляхом своєчасної заміни зношених механізмів новими, усунення ліфтів, своєчасної змазки, застосування гумових прокладок та ін. засобів, усуненням механічних коливань деталей обладнання;
- застосування звукоізолюючих кожухів на шумні вузли обладнання;
- застосування глушителей шуму на вихлопах компресорних і вентиляційних установках;
- застосування звукопоглинаючих панелей для облицювання стін, стель приміщень;
- використання засобів індивідуального захисту від шуму (наушників, вкладишів із полімерного волокна та ін.).

Зм.	Кільк.	Арк.	Людок	Підпис.	Дата

Вібрацією називається коливання твердих тіл. Людина сприймає її через шкірний покрів, кістки, м'яку тканину організму. Якщо дії вібрації піддаються руки, то її називають локальною, якщо увесь організм - загальною.

Тривала дія вібрацій на організм людини призводить до розладів нервової системи, порушення функціональних властивостей кровоносних судин і розвитку вібраційних хвороб.

Основними заходами щодо зниження вібрації є:

- встановити пристрій на гумовий ущільнювач або пружинний амортизатор;
- підтримання обладнання в справному технічному стані;
- застосування дистанційного керування машинами;
- автоматизація процесів з ризиком вібрації;
- слід використовувати антивібраційні ручки, рукавички та антивібраційний одяг для запобігання вібрації під час роботи з ручними, електричними та пневматичними інструментами.

Правила особистої гігієни

Робітники повинні дотримуватися правил особистої гігієни:

- перед вступом на роботу пройти медичний огляд, обстеження на бактерієносієство, глистоносієство та рентгенологічне обстеження, зробити прищеплювання проти інфекційних шлунково-кишкових захворювань, у подальшому проходити в медпункт періодичні медичні огляди;
- приходити на роботу у чистому особистому одязі та взутті;
- перед роботою надіти чистий спецодяг, підібрати волосся під ковпак або косинку.

Забороняється застібати спецодяг булавками, шпильками, голками і зберігати у кишнях халатів цигарки, булавки, гроші та інші сторонні предмети, носити намисто, брошки, сережки, кліпси, каблучки;

- перед відвідуванням туалету залишати спецодяг у спеціально відведеному місці. Після відвідання туалету помити руки з милом і продезінфектувати 0,2% розчином хлорного вапна;
- не їсти і не палити у виробничих приміщеннях, їсти та палити дозволяється тільки у спеціально відведених місцях;
- тримати робоче місце чистим;
- тримати чистими шкіру тіла, рук;
- повідомляти про отримані на виробництві чи вдома порізи, удари, інші поранення, а також про інфекційні захворювання у родині і при необхідності звертатися до медпункту за допомогою.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням на кваліфікаційну роботу було передбачено будівництво хлібозаводу потужністю 30 т/добу в м. Нікополь Дніпропетровської області з встановленням печей Gostol і Кумкауа.

Впроваджено такий асортимент виробів: хліб «Український новий» з суміші борошна пшеничного другого сорту і борошна житнього обдирного на рідкій заквасці масою 0,8 кг; хліб «Висівковий» з борошна пшеничного першого сорту на традиційній густій опарі з додаванням висівок пшеничних масою 0,5 кг; батон «Святковий» з борошна пшеничного вищого сорту приготований безопарним способом масою 0,5 кг.

Під час проектування хлібозаводу передбачено встановлення двох технологічних ліній з печами Gostol і однієї технологічної лінії з піччю Кумкауа, що забезпечує безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Перевагою печей Gostol є низьке споживання енергії при випіканні, можливість випікання різноманітних видів хліба та хлібобулочних виробів (подових, формових); економія теплової енергії за допомогою використання якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція поворотної гілки та вікон, застосування останньої моделі пальників та автоматичне регулювання розрідження в топці у стандартній комплектації. Система обігріву під розрідженням, запобіжні заслінки та інші запобіжні механізми забезпечують високий рівень безпеки під час роботи печі.

Перевагою печі Кумкауа є рівномірний розподіл тепла, висока продуктивність і систематична циркуляція. Відмінна продуктивність забезпечується правильно спроектованим теплообмінником. Це призводить до отримання кінцевого продукту з низьким енергоспоживанням. Камера духової шафи виготовлена з високоякісної нержавіючої сталі з високою термостійкістю. Двосторонній паровий метод генерує достатньо пари для обробки кожного листа. Завдяки витяжці та системі витяжки, встановленій над піччю, пара не потрапляє в піч.

На хлібозаводі буде впроваджена система НАССР. Наявність на підприємстві працюючої системи управління якістю і безпечністю харчових продуктів є підтвердженням що на виробництві дотримуються всіх належних умов, які гарантують виготовлення безпечної продукції високої якості.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Розвиток ринку хліба: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/32c18e8c-2be7-4542-bc29-204a104300a9/content>.

2. Нікополь [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>.

3. Характеристика пакувальних матеріалів. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://veko-group.com.ua/ua/a382839-vidy-upakovochnyh-materialov.html>.

4. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей-Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський, Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.

5. Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напрямку 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоко-нцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. –К.: НУХТ, 2012. – 44 с.

6. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.

7. Довідник з технології хлібопекарського виробництва: навч.посіб./ за редакцією проф. Дробот В.І. – К: «Профкнига», 2019. - 580 с.

8. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4583:2006. – [Чинний від 01.07.2007]. Київ: Держспоживстандарт 2007.

9. Хліб із пшеничного борошна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 7517:2014. – [Чинний від 01.02.2015]. Київ: Держспоживстандарт 2015.

10. Вироби булочні. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4587:2006. – [Чинний від 01.07.2007]. Київ: Держспоживстандарт 2007.

11. Борошно пшеничне. Галузевий стандарт України. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Чинний від 15.08.1999]. Київ.

12. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 01.06.2019]. Київ.

13. Висівки пшеничні харчові. ТУ У 00951706-004-98.

14. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4812:2007. - [Чинний від 01.01.2009]. Київ: Держспоживстандарт 2009.

15. Сіль кухонна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015.- [Чинний від 2015.09.28]-Київ: ДП «Укр-рНДНЦ», 2016.

16. Цукор. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4623:2006. –[Чинний від 2007–07–01]. Київ: Держспоживстандарт, 2007.

17. Масло вершкове. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4399:2005. –[Чинний від 2006-07-01]. Київ: Держспоживстандарт, 2006.

18. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. Національний стандарт України: ДСТУ 2661:2010. – [Чинний від 01.10.2011]. Київ: ДП «Укр-рНДНЦ», 2011.

19. Яйця курячі. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 5028:2008. - [Чинний від 01.01.2010]. Київ: Держспоживстандарт 2009.

20. Маргарин столовий. Національний стандарт України. Технічні умови. ДСТУ 4465:2005. Чинний від 2005–09–16]. – Київ : Держспоживстандарт ,2006.

21. Молоко сухе. Національний стандарт України. Технічні умови. ДСТУ 4273:2015. Чинний від 2016–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт, 2015.

22. Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови. Національний стандарт України: ДСТУ 8494:2015. – [Чинний від 07.01.2017]. Київ: Держспоживстандарт, 2017.

23. Основи охорони довкілля в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/4413-osnovi-ohoroni-dovkillya-v-ukraini> .

24. Забруднення. Класифікація забруднень довкілля. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://wiki.legalaid.gov.ua/index.php> .

25. Біотехнологія очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eprints.kname.edu.ua> .

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата