

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-

ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«19» червня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

«19» червня 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу в м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями

Виконав: здобувач четвертого курсу, групи ТХ-4-14ск

Зайцев Назар Владиславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник Бондаренко Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Подгорнюк Оксана Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології

хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

“15” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Зайцев Назар Владиславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект хлібозаводу в м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями»

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від від 15.04.2024 р. № 296-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 15.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Хліб «Запашний», вигляд виробу подовий, круглий, масою 0,8 кг, діаметр виробу 240мм, спосіб приготування на рідкій житній заквасці, випікання в печі тунельній Гостол. Батон нарізний, форма виробу подовий, овальний, масою виробу 0,5 кг, довжина виробу 280мм, ширина виробу 120мм, спосіб приготування – опарний, випікання в тунельній печі Ревент, Булка з молочною сироваткою, форма виробу подовий, круглий, масою виробу 0,5 кг, довжина виробу 90 мм, ширина виробу 90мм, спосіб приготування тіста безопарний, випікання в ротаційній печі Revent 725.

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

Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності у виробництві. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – аркуш 1 формату А1; апаратурно-технологічні схеми виробництва – аркуш 2 формату А1; план підприємства на відмітці 0.000 – аркуш 3 формату А, експлікація – аркуш 4 формату А2.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування заходів будівництва хлібозаводу, асортименту продукції	20.04.2024	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, обґрунтування вибору технології	23.04.2024	Виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04.2024	Виконано
4	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	10.05.2024	Виконано
5	Контроль якості та безпечності у виробництві	13.05.2024	Виконано
6	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	15.05.2024	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем та їх опис	21.05.2024	Виконано
8	Креслення плану підприємства	31.05.2024	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	08.05.2024	Виконано
10	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	11.06.2024	Виконано
11	Отримання зовнішньої рецензії на роботу	14.06.2024	Виконано
12	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	18.0.6.2024	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Назар ЗАЙЦЕВ

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Юлія БОНДАРЕНКО

(власне ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Зайцев Назар Владиславович, «Проект хлібозаводу в м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2024 рік, Національний університет харчових технологій.

У кваліфікаційній роботі представлено проєкт нового хлібозаводу потужністю 25,96 т/добу.

Асортимент хлібобулочних виробів, що підібрано виготовляти на підприємстві: хліб «Запашний», вигляд виробу подовий, круглий, масою 0,8 кг, діаметр виробу 240, спосіб приготування на рідкій житній заквасці, випікання в печі тунельній Gostol; батон нарізний молочний, форма виробу подовий, овальний, масою виробу 0,5 кг, довжина виробу 280 мм, ширина виробу 120 мм, спосіб приготування – опарний, випікання в тунельній печі Ремент, булка з молочною сироваткою, форма виробу подовий, круглий, масою виробу 0,5 кг, довжина виробу 90, ширина виробу 90, спосіб приготування тіста безопарний, випікання в ротаційній печі Revent 725.

У проєкті встановлено тістоприготувальне обладнання: заварювальна машина ХЗМ-300, тістомісильна машина Х-12, тістомісильна машина з підкатною діжею Bartech MMX 250, корито Краяни. Для поділу тіста на шматки застосовуються тістоподільники КУЗБАС та Bartech VAR-10. Для округлення тіста застосовується машина Bartech VAR 20. Запроектовано шафу попереднього вистоювання Bartech VAR 30, тістозакатувальну машину Bartech VAR 40. Для остаточного вистоювання використовується Т1-ХРЗ, ТМ «КРАЯНИ», Ремент. Використовується спіральний конвейер для охолодження. безтарне зберігання борошна зберігається в силосах ХЕ-160.

У роботі також представлено заходи щодо системи екологічного управління, енерго- та ресурсозбереження, системи управління безпекою харчової продукції НАССР, яка забезпечує контроль якості на кожному з етапів виробництва. Впроваджені заходи, щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Кваліфікаційна робота містить теоретичний матеріал, розрахунки та підбір обладнання.

Робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 88 сторінках та графічної частини, що представлена 3 аркушами формату А1 та 1 аркушем формату А2.

Ключові слова: хліб «Запашний», батон нарізний молочний, булка з молочною сироваткою, печі Revent, піч Гостол.

Abstracts

Zaitsev Nazar Vladyslavochy, "Project of a bakery in the city of Kamianka, Cherkasy region for the production of bakery products using traditional technologies" - qualifying work for obtaining the educational degree "Bachelor" in the specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2024, National University of Food Technologies.

The project of a new bakery with a capacity of 25.96 t/day is presented in the qualification work.

Assortment of bakery products selected to be produced at the enterprise: "Zapashny" bread, the appearance of the product is flat, round, weight 0.8 kg, the diameter of the product is 240, the method of preparation is on liquid rye sourdough, baking in a Gostol tunnel oven. Sliced loaf, the shape of the product is flat, oval, the weight of the product is 0.5 kg, the length of the product is 280, the width of the product is 120, the cooking method is steamed, baking in a Revent tunnel oven, Bun with whey, the shape of the product is flat, round, the weight of the product is 0,1 kg, length of the product 90, width of the product 90, the method of preparing the dough is steamless, baking in a rotary oven Revent 725.

Dough-making equipment is installed in the project: brewing machine X3M-300, dough kneading machine X-12, dough kneading machine with rolling bowl Bartech MMX 250, Krayana trough. KUZBAS and Bartech BAR-10 dough dividers are used to divide the dough into pieces. A Bartech BAR 20 machine is used for rounding the dough. A Bartech BAR 30 pre-proofing cabinet is designed, a Bartech BAR 40 dough rolling machine is designed. A spiral conveyor is used for cooling, bulk storage of flour is stored in KHE-160 silos.

The work also presents measures related to the environmental management system, energy and resource conservation, and the food safety management system of HACCP, which ensures quality control at each stage of production. Implemented measures for the organization of safe working conditions in production

The qualification work contains theoretical material, calculations and selection of equipment.

The work consists of an explanatory note laid out on 88 pages and a graphic part, represented by 3 sheets of A1 format and 1 sheet of A2 format.

Key words: "Zapashny" bread, sliced dairy loaf, bun with whey, Revent ovens, Hostol oven.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ.....	7
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з будівництва хлібозаводу, вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	12
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	19
4. Технологічні розрахунки.....	24
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	24
4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	25
4.3 Продуктові розрахунки.....	28
5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	52
6. Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання.....	54
6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	54
6.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини.....	55
6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	59
6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів...	61
6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	65
6.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	68
6.7. Розрахунок тара-обладнання.....	68
6.8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	69
7. Контроль якості та безпечності у виробництві.....	71
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	71
7.2. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	73
8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	76
9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	80
Загальні висновки.....	86
Список джерел посилання.....	87

<i>Проект хлібозаводу в м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями</i>					
Зм.	Кільк.	Арк.	Льодок.	Підпис	Дата
Розроб.		Зайцев Н.В.			
Перевір.		Бондаренко			
Затверд.		Ковбаса			
<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>					
			Стадія	Аркуш	Аркушів
			КвР	5	88
ННІХТ НУХТ ТХ-4-14 ск					

ВСТУП

Хлібопекарська галузь України несе на собі відповідальну місію – безперебійно забезпечувати населення країни свіжим та якісним хлібом. Щорічно в Україні випікається близько 2,5 мільйона тон хлібобулочних виробів, що задовольняє потреби як самих українців, так і експортні запити.

Лідером у виробництві хліба виступають великі промислові підприємства, які випікають понад 70% від загального обсягу. Їх потужні лінії та сучасні технології дозволяють гарантувати високу продуктивність та відповідність продукції державним стандартам продовольчої безпеки, але невеликі хлібзаводи також мають свою нішу на ринку хліба в Україні. В даній кваліфікаційній роботі розглянуто проект саме такого підприємства.

Невеликі хлібзаводи, хоч і поступаються гігантам галузі за обсягами виробництва, вражають різноманіттям асортименту. Тут можна знайти як традиційні сорти хліба ("Український", "Дарницький", "Житній"), так і здобні ласощі (булочки, пироги, ватрушки). Використання нових нетрадиційних видів сировини у виробництві хлібобулочних виробів, багатих на харчові волокна, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини та вітаміни, робить хліб справжнім джерелом користі. Регулярне споживання такого хліба може мати пролонгований позитивний вплив на організм, зміцнюючи імунітет, запобігаючи серцево-судинним захворюванням, нормалізуючи роботу шлунково-кишкового тракту, допомагаючи контролювати вагу та покращуючи загальне самопочуття.

Отримання виробів високої якості у значній мірі зумовлене способом приготування тіста. Традиційні способи приготування тіста це запорука стабільної якості продукції. Застосування опарних способів, заквасок або сировини, що здатна інтенсифікувати процеси дозрівання напівфабрикатів у поєднанні з сучасним технологічним обладнанням сприяє отриманню конкурентоспособної продукції.

При проектуванні нових хлібопекарських підприємств для виготовлення традиційного асортименту виробів доцільно застосовувати традиційні технології з впровадженням потоково-механізованих ліній, що сприятиме забезпеченню безперервності процесу виготовлення без застосування важкої ручної праці.

Виробництво хліба, збереження традиційних технологій з використанням сучасного обладнання є доволі перспективним напрямом, оскільки забезпечує швидкий обіг капіталу.

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібзаводу у м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями із застосуванням прогресивного технологічного обладнання.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 88 сторінках та графічної частини на 3 аркушах формату А1 та 1 аркуші А2.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи є проєкт хлібозаводу в м. Кам'янка Черкаської області з виробництва хлібобулочних виробів за традиційними технологіями.

Кам'янка — місто районного підпорядкування, центр району, розташоване на річці Тясмині, притоці Дніпра, за 65 км від обласного центру Черкаси, на автотрасі Київ—Донецьк. Однойменна залізнична станція — на лінії Київ—Дніпропетровськ. Населення — близько 12 тисяч людей. Кам'янка дуже затишне містечко, яке славиться своєю історією і приваблює навіть туристів. Важливо зазначити, що це лише приблизний розрахунок. Потреба хліба може варіюватися залежно від вищезазначених факторів.

Згідно з українським законодавством, зокрема Постановою Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р., споживчий кошик передбачає норму споживання хліба на рівні 101 кг на рік на одну людину. Це еквівалентно 277 грамам на добу. Ці норми рекомендується використовувати при розрахунку прогнозованої потужності хлібо заводів. Для такої кількості населення в середньому потрібно 2 400 кг хліба на день, тому проєктуючи завод потрібно опиратися на цю потужність.

Для встановлення проєктної потужності нового хлібозаводу було проведено розрахунок з врахуванням норми споживання хлібобулочних виробів та кількості населення кам'янської громади. Розрахунок наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1- Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів хліба	Чисельність (тис.чол)
Місцеве населення Кам'янки	14,4
Населення пригороду, сіл яке купує хліб в цьому місті (20% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять хліб	2,8
Експорт у сусідні міста районного значення (10% від чисельності місцевого населення)	1,44
Переселенці (20% від чисельності місцевого населення)	2,8
Транзитне населення, туристи (5% від чисельності корінного населення)	0,72
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	0,72
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку даного району за 5 років (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	0,72

Загальна кількість споживачів хліба	23,6
-------------------------------------	------

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних výroбах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = Ч * N_i, \text{кг} \quad (1.1)$$

де P_i - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

Ч - чисельність населення, чол.;

N_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$P_i = 23,6 * 101,105 = 2386 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{\text{дн}} * K_{\text{н}}} \quad (1.2)$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

$K_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$P = \frac{2386}{330 * 0,75} = 25,96 \text{ т/добу}$$

Хліб у всі часи є одним із основних масових продуктів харчування, тому на сучасному етапі розвитку галузі важливим є забезпечення населення свіжими хлібобулочними výroбами в достатній кількості. Для забезпечення потреб населення в місті Кам'янка Черкаської області хлібобулочними výroбами кваліфікаційною роботою проектується хлібо завод в м. Кам'янка Черкаської області з встановленням прогресивного обладнання для зниження технологічних затрат в процесі виробництва хлібобулочних виробів та підвищення продуктивності підприємства за традиційними технологіями.

Потреба населення у хлібобулочних výroбах області забезпечувалася хлібо заводами розміщеним у сусідніх містах та невеликими пекарнями. Однак потужності цих підприємств не вистачає для безперебійного забезпечення населення свіжим хлібом.

Пропонується наступний асортимент виробів: хліб «Запашний», батон «нарізний молочний» і булка з молочною сироваткою.

Для забезпечення проектної потужності встановлено тунельну піч Gostol, тунельну піч «Revent» та ротаційну піч «Revent 725».

Тунельні циклотермічні печі - це універсальні печі, які використовуються для безперервної роботи випічки всіх типів хліба та булочних виробів, які мають температуру випічки до 300°C.

Виключно низьке споживання енергії при випічці. Можливість випічки всіх видів хліба та булочних виробів (подових, формових або на протистояннях).

Великий вибір площі випічки (від 25 до 165 м²). Виконання з одним куполом до 80 м² площі.

Схема випічки, яку можна регулювати - час випічки і температура регулюються в залежності від вимог технологічного процесу. Мінімальна довжина окремої температурної зони 3 м.

Економія використання теплової енергії за допомогою якісних ізоляційних матеріалів, якісна ізоляція зворотного вітру і вікон, застосування останньої моделі горілок Waishaupt серії WM-G10 і автоматичне регулювання розрізання в топці в стандартній комплектації.

Привід печі виконується у вигляді прямого приводу з планетарним редуктором, що дає більш високий КПД і значно знижує витрати на обслуговування і ремонт, а також продовжує термін служби.

Додаткова можливість енергозбереження з автоматичним регулюванням подачі пара і можливість установки рекуператорів тепла димових газів і пара.

Економіка електроенергії шляхом оптимізації гріючих каналів і приводу внутрішньовенного вентилятора з частотним перетворювачем.

У пекарній камері знаходиться технологічний пар, кількість якого регулюється ручними вентилями або система автоматичного регулювання подачі пара. Вхід і вихід печі доступний під передбачене обладнання або бажання покупця. Висота печі 2,5 м, що дає можливість транспортування печі в зібраному стані.

Тунельна піч Revent – це високотехнологічне обладнання, призначене для безперервного випікання хлібобулочних виробів. Їх широко використовують на великих хлібозаводах та пекарнях завдяки високій продуктивності, гнучкості та економії енергії.

Тістові заготовки розміщуються на сітчастий конвеєр, який проходить через камеру випікання. Завдяки цьому забезпечується безперервний процес випікання, що значно збільшує продуктивність печі. Швидкість руху конвеєра та час випікання можна регулювати в залежності від виду хлібобулочних виробів.

Печі мають кілька зон з незалежним регулюванням температури та часу випікання. Це дозволяє випікати широкий асортимент хлібобулочних виробів з різними рецептами та розмірами. Наприклад, в одній зоні можна випікати багети, а в іншій - хліб.

Система вентиляції видаляє продукти згоряння з камери випікання та регулює рівень вологості, що впливає на якість випічки.

Сучасні системи управління дозволяють точно контролювати всі параметри процесу випікання, включаючи температуру в кожній зоні, час випікання, швидкість руху конвеєра та рівень вологості. Це гарантує стабільну якість хлібобулочних виробів та знижує ризик браку.

Інноваційна ротаційна електрична піч Revent 725 E, піч з візком, що обертається. Вона повністю виконана з нержавіючої сталі AISI 304.

Одинарна ротаційна піч забезпечить чудову випічку хліба, а якісний метал корпусу, стильний дизайн — дозволяє встановлювати її прямо у

торговому залі супермаркету, надаючи відвідувачам можливість спостерігати процес випічки хліба (цьому дуже сприяє й велике оглядове вікно).

Характеристики даної печі:

- висота – 2500 мм;
- ширина – 2080 мм;
- довжина – 1614 мм;
- максимальний розмір деки – 600x800 мм, потужність – 57,2 квт;
- механічна система підвісу візка;
- унікальна конструкція для розподілу потоків повітря;
- система парозволоження;
- термічний коефіцієнт корисної дії – 88%;
- реверт тсс система;
- мінімальна висота – 2.95 м;
- загальна площа випічки – 8.6 м2;
- механічна система підвісу візки;
- реверт hvs система;
- реверт lid система;
- компактний поперечний теплообмінник;
- реверт клиноподібна установча система;
- бездоганна сталева конструкція;
- графічна інтерактивна панель управління – gіac;
- автоматичне парове управління;
- подвійне скло дверей.

Для нового асортименту виробів пропонуються традиційні технології їх виготовлення: для хліба Запашного на рідкій заквасці, для батону нарізного молочного – на традиційній густій опарі, для булки з молочною сироваткою – безопарним способом з інтенсивним замішуванням.

Для замішування тіста на лініях батону та булки встановлено сучасні тістомісильні двохшвидкісні машини: з нижнім вивантаженням Diosna SP 240 для батону та з підкатною діжею Bartech MMX 250 для булки.

На лініях виробництва пшеничного асортименту встановлено тістообробне обладнання від ТМ Bartech.

Для зниження технологічних затрат на усихання впроваджується пакування, що є ефективним заходом для зниження затрат на усихання і підвищує вихід хліба. А також пакування є один із заходів для підвищення санітарно гігієнічних умов виробництва та реалізації продукції. Крім того упакована продукція зберігається у два рази довше від звичайної. Для пакування всього асортименту виробів встановлюють напівавтоматичну пакувальні машини НОВА НРL-20.

Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис.	Дата

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

2.1. Обґрунтування вибору технології.

Хлібозавод проектується в м. Кам'янка Черкаської області. Це невеличке містечко з чисельністю населення близько 11 тисяч. Виробництва хлібобулочних виробів ґрунтується на традиційних технологіях. При виборі асортименту продукції потрібно зважати на ці умови, а саме щоб вироби були популярними і смачними та водночас виготовлялися відносно простими технологіями.

Зважаючи на це було вибрано три вироби: хліб Запашний, батон нарізний молочний і Булка з молочною сироваткою.

Хліб "Запашний" - це традиційний український хліб, який користується постійним попитом серед споживачів. Він є одним із найпопулярніших видів хліба в Україні, і його цінують за аромат, смак, текстуру та доступну ціну. Технологія виробництва хліба "Запашний" відносно проста і не потребує складного обладнання. Це робить його ідеальним продуктом для невеликих хлібозаводів, які мають обмежені ресурси. Виробництво хліба "Запашний" може бути дуже рентабельним, завдяки його низькій собівартості та високому попиту. Невеликі хлібозаводи можуть отримувати значний прибуток від продажу цього виду хліба.

Батон нарізний молочний здобув популярність завдяки простоті рецептури, невибагливості у виробництві та доступності інгредієнтів. Його цінують за практичність (вже нарізаний, завжди свіжий, готовий до бутербродів, тостів або просто так), доступність (ціна приємно дивує), адже насолодитися ним може кожен), універсальність (підходить для будь-якої трапези, від сніданку до вечері, чудово поєднується з різними начинками та стравами).

Виробництво булок з молочною сироваткою на невеликих хлібозаводах несе в собі значні переваги. Доступна сироватка замість утилізації економить кошти та зменшує шкоду довкіллю. Багата на білки та вітаміни, вона робить булки поживними, а ніжний вершковий смак - привабливим для споживачів. Просте виробництво з можливістю додавання родзинок, горіхів, сухофруктів дозволяє створювати унікальні рецепти. Закупівля сироватки у місцевих фермерів стимулює економіку та створює робочі місця.

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

Борошно пшеничне вищого та першого сорту (ГСТУ 46.004-99) та борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018) доставляються партіями на хлібозавод автоборошновозами. Транспортування борошна з автоборошновозу до силосів складу безтарного зберігання здійснюють за допомогою стиснутого повітря, що нагнітається компресором автоборошновозу. Борошно аерозольтранспортом через приймальний щиток ХЩП-2 (1) завантажується в тканинний силос (2). Для запобігання

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

соняшникової олії ХЕ-46 (15), з якої перекачується до дозувального обладнання.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) надходить на хлібозавод охолодженим до температури 0-4 °С у вигляді брусків по 500 г, упакованих у ящики. Маргарин зберігають у холодильній камері (32) при температурі 0-4 °С з відносною вологістю 75%. Підготовка маргарину до виробництва полягає у його розтопленні, яке здійснюють у жиротопці Х-15 (19). У жиротопку вручну подають попередньо оглянутий та зачищений у разі необхідності маргарин. Жиротопка має водяну сорочку, в яку підводять гарячу воду, від температури якої відбувається розтоплення маргарину. Для запобігання розшарування маргарину контролюють його температуру, яка не повинна перевищувати 45 °С. Розтоплений маргарин насосом (29) перекачується у виробничий збірник для маргарину ХЕ-46 (13).

Сухе знежирене молоко (ДСТУ 4273:2015) надходить на завод у паперових мішках з поліетиленовим вкладишем. Нормативний запас сухого молока зберігається у складах з температурою 10-20 °С. Для виробничих потреб щодоби проводять підготовку сухого молока до виробництва, яка полягає у розведенні його водою температурою 30 °С у співвідношенні сухе молоко:вода 1:8. Приготування відновленого молока проводять у ємкості з мішалкою (21), куди вручну вносять сухе молоко та дозатором ДВУ Авіарм (16) дозують воду. Відновлене молоко перед подачею на виробництво пропускають через сито з розміром чарунок не більше 1 мм та направляють у виробничий збірник ХЕ-46 (14).

Молочна сироватка (ДСТУ 7515:2014) надходить на підприємство в охолоджену вигляді безтарним способом в автоцистернах. Запас сироватки на заводі створюють на 1 добу. Для зберігання добового запасу сироватки її з автоцистерни перекачують у ємкість ХЕ-46 (19). Для виробничих потреб сироватку перекачують через сито з розміром чарунок не більше 1 мм у виробничий збірник (12), який має водяну сорочку для гарячої води, завдяки чому відбувається підігрів сироватки перед подачею до дозувального обладнання.

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

Хліб Запашний

Хліб Запашний це пшенично-житній хліб, технологія приготування якого передбачає застосування житніх заквасок для створення у тісті кислого середовища, яке пригнічує активність альфа амілази житнього борошна. Створення кислого середовища у пшенично-житньому борошні є передумовою для формування сухої добре розвиненої м'якучки хліба.

В проєкті хлібозаводу передбачено застосовувати схему приготування рідкої житньої закваски у заварювальній машині та замішування тіста у тістомісильній машині безперервної дії. Така схема є найбільш прийнятною для поточкових ліній виробництва облаштованих тунельними печами. В проєкті було підібрано для випікання цього виробу піч Гостол, яка є

										14
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата					

спеціалізованою для випікання житньо-пшеничного асортименту, оскільки за технічними характеристиками у першій зоні такої печі можливом є встановлення температури 290-320 °С. Потреба у такій зоні зумовлена властивостями житньо-пшеничного тіста, яке не здатне утримувати форму, яку тістова заготовка набула під час вистоювання, тому завдяки високій температурі у першій зоні печі відбувається «обжарка» тістової заготовки, тобто фіксується її форма.

Приготування тіста для хліба Запашного складається з двох етапів: замішування та дозрівання рідкої житньої закваски, замішування та дозрівання тіста.

Для замішування та дозрівання рідкої житньої закваски передбачено встановлювати заварювальну машину та чани для бродіння.

У заварювальну машину ХЗМ-300 (36) дозується комплексним багатокомпонентним дозатором Авіарм борошно житнє (34) та вода (35). У заварювальній машині замішується поживна суміш, яка шестеренним насосом (37) перекачується у чани для бродіння закваски ХЕ-46 (38). У цих чанах в момент закачування в них поживної суміші міститься 50 % стиглої закваски попереднього приготування. При закачуванні поживної суміші у чан вона механічно перемішується зі стиглою закваскою, таким чином утворюється нова порція закваски, яка виброджує протягом 4,0-4,5 год.

Виброджену закваску шестеренним насосом (37) перекачують у напірну ємкість (39), з якої самопливом закваска направляється у черпачків дозатор (40), яким щохвилини дозується виробнича кількісь для замішування тіста.

Замішування тіста здійснюється у тістомісильній машині Х-12 (41), куди черпаковим дозатором (40) щохвилини дозують розчин солі, дріжджову суспензію та соняшникову олію. Борошно житнє обдирне та пшеничне першого сорту дозується вбудованим барабанним дозатором, що вбудований у конструкцію тістомісильної машини Х-12. Замішування тіста триває приблизно 12 хв, після чого воно через люк у тістомісі вивантажується у корито для бродіння (42), в якому виброджує 60-90 хв.

Виброджене тісто самопливом потрапляє у бункер тісто подільника Кузбас (43), з якого поділені тістові заготовки транспортером (69) рухаються до стрічкового посадчика тістових заготовок (44), яким укладаються у кругля касети на колісці вистійної шафи Т1-ХРЗ-80 (45). Вистоювання у шафі триває 45-60 хв, після чого коліска з тістовими заготовками перевертається на під печі і тістові заготовки потрапляють у першу зону тунельної печі (46), в якій протягом 4 хв тістові заготовки перебувають за температури 300-320 °С для обжарки тістових заготовок, далі вони прямують наступними зонами печі вже зі зниженою температурою в діапазоні 250-180 °С. Для забезпечення відносної вологості у вистійній шафі та печі від парогенератора печі (61) у вистіну шафу та першу зону печі подається пар. На виході з печі готові вироби обприскуються холодною водою. Готові вироби з печі потрапляють на стіл для готової продукції (47), з якого робітники укладають вироби на

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

вагонетки (48), які залишають для охолодження виробів у цеху. Охолоджені вироби упаковують у напівавтоматичній пакувальній машині з кліпсатором НОВА HPL-20 (49).

Упаковані вироби укладають у лотки вагонеток (48), які направляють у хлібосховище.

Батон нарізний молочний

Батон нарізний молочний відноситься до булочних виробів, що виготовляють з пшеничного борошна вищого сорту. Для батону у проєкті впроваджено опарний спосіб приготування тіста, а саме на традиційній густій опарі з внесенням 50 % борошна в опару. Опарний спосіб приготування сприяє меншій витраті дріжджів на замішування напівфабрикатів, активізації бродильної активності дріжджів, а довготривалий процес бродіння опари протягом 3-4 год сприяє накопиченню речовин, що обумовлюватимуть формування смаку і аромату виробів та уповільнення черствіння виробів.

Для замішування опари і тіста на підприємстві запроектовано встановлення двохшвидкісних тістомісильних машин з нижнім вивантаженням. Двохшвидкісний спосіб замішування опари і тіста в діжах таких машин сприяє розвитку клейковинного каркасу, що обумовлює формування хороших структурно-механічних властивостей напівфабрикатів та сприятиме отриманню виробів високої якості. Завдяки тому, що діжі таких машин мають нижнє вивантаження це дозволяє уникнути використанню робочою силою для перекачування діж, а автоматизувати процес вивантаження напівфабрикатів та їх транспортування до наступних операцій.

Для замішування опари у діжу тістомісильної машини з нижнім вивантаженням Diosna SP 240 (50) комплексним багатоконпонентним дозатором Авіарм дозується пшеничне борошно вищого сорту (34) та вода і дріжджова суспензія (35). Замішування опари триває 10-12 хв, після чого через отвір у днищі діжі вивантажується на транспортер, яким прямує у коритоподібну ємкість від ТМ «Краяни» (51), де виброджує 180-240 хв. Виброджена опара з корита через тістоспуск потрапляє на транспортер (69), яким рухається у діжу тістомісильної машини для замішування тіста.

Процес дозування опари на замішування тіста є автоматизованим та комп'ютеризованим, і полягає в тому, що тістомісильна машина для замішування тіста встановлена на тензометричних вагах, а дозування сировини комп'ютеризоване і як тільки у діжі набирається виробнича кількість опари, то затвор у тістоспуску закривається і рух транспортеру припиняється, тобто подача опари припиняється. У діжу тістомісильної машини з нижнім вивантаженням Diosna SP 240 (50) комплексним багатоконпонентним дозатором Авіарм дозується решта пшеничного борошна вищого сорту (34) та розчин солі, розчин цукру, розтоплений маргарин та відновлене молоко (35). Замішування тіста триває 12-15 хв, після чого через отвір у днищі діжі вивантажується на транспортер, яким прямує у коритоподібну ємкість від ТМ «Краяни» (51), де виброджує 40-60 хв.

									16
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата				

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

Характеристика обраного асортименту виробів, стандарти та показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. – Характеристика та показники якості виробів

Показники якості	Хліб «Запашний»	Батон нарізний молочний	Булка молочною сироваткою
Стандарт	ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4587:2006
Зовнішній вигляд, форма	Кругла, не розпливчата, без притисків	Продовгувата, не розпливчата, без притисків, округлими кінцями	Кругла, не розпливчата, без притисків
Поверхня	Шорохувата, без великих тріщин і підривів	Гладка, блискуча, на поверхні 3-5 косих надрізів	Гладка, блискуча
Колір	Коричневий, без підгорілостей	Від світло-жовтого до золотистого без підгорілості	Від світло-жовтого до золотисто-коричневого без підгорілості
Стан м'якушки, пропеченість	Пропечена, не липка, еластична, без слідів непромісу	Пропечена, еластична, не липка, без слідів непромісу	Пропечена, еластична, не липка, без слідів непромісу
Смак	Властивий виробу, без стороннього присмаку	Властивий виробу, без стороннього присмаку	Властивий виробу, без стороннього присмаку
Запах	Властивий виробу, без сторонніх запахів	Властивий виробу, без сторонніх запахів	Властивий виробу, без сторонніх запахів
Маса виробу, кг	0,8	0,5	0,5
Масова частка вологи, %, не більше як	47,0	42,0	42,0
Кислотність, град, не більше як	7,0	2,5	3,0
Пористість, %, не менше як	63,0	73,0	72,0
Масова частка цукру, %, не менше	-	4,0±1,0	5,0±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	2,9±0,5

Характеристика сировини для виготовлення обраного асортименту
виробів наведена 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 та показниками технологічних властивостей
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або з білим жовтим відтінком Запах Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Вміст мінеральної домішки При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту	Масова частка вологи, %, не більше як 15 Зольність, % до СР, не більш як - 0,55 Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше Крупність помелу: -залишок на ситі, %, не більше як - № 43 ПА – 5 Число падіння, с, не менше як – 160 Кислотність, град, не більше як - 3,0 Водопоглинальна здатність, % - 50 Клейковина сира: кількість, %, не менш як – 24,0 якість – не нижче другої групи
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір білий або білий з жовтим відтінком. Запах властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків	Вологість, 14,5 %, не більше. Клейковина сира, - кількість, 24%, не менше, якість не нижче 2-ї групи. Число падіння, 160с, не менше Автолітична активність за числом падіння не менше 300 с. Водопоглинальна здатність 55-60 %
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір Сірувато-білий або сірувато-кремовий Запах Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак Властивий пшеничному	Масова частка вологи, %, не більш ніж – 15,0 % Зольність, % до СР, не більш як – 1,45 Крупність помелу: Залишок на ситі, % не більш як -0,45 2,0 Прохід крізь сито, % не менш як – №38 ПА

5	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд – кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається Смак – солоний без стороннього присмаку Колір – білий Запах - відсутній	Масова частка вологи,%, не більше як – 0,1 Масова частка хлористого натрію, %, не менш як – 99,50 Масова частка, %, не більш як кальцій-іону-0,02 магній-іону-0,01 сульфат-іону – 0,20 калій-іону (для продукту без йодуючої добавки) – 0,02 оксиду заліза (III) - 0,005 сульфату натрію -0,21 масова частка нерозчинного у воді залишку,%, не більш як – 0,03 рН розчину – 6,5-8,0
6	Цукор білий кристалічний	ДСТУ4623:2023	Зовнішній вигляд -білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання Запах і смак - солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси Чистота розчину - розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж - 99,7 Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж – 0,04 Масова частка вологи, %, не більше ніж кристалічного цукру – 0,1 Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % - 0,027 балів – 15,0 Кольоровість в розчині, не більше ніж одиниць ICUMSA -45,0 балів - 6 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж – 0,0003 Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж - 0,5

7	Маргарин столовий	ДСТУ 4335:2004	Колір – від білого до жовтого Консистенція – однорідна, тверда	Масова частка жиру, %, 39,0-84,0 Масова частка солі, % - 0-2,0 Температура плавлення, °С, - 27-38 Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більш як: під час відпуску з підприємства – 5 наприкінці зберігання - 10
8	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Зовнішній вигляд – властивий перепасте- ризованому (кип'яченому) молоку без сторонніх присмаків і запахів Мілкий сухий порошок з подрібнених пльок, який складається з агломеро- ваних частинок сухого молока Кремовий. Допускають- ся поодинокі пригорілі частинки.	Масова частка вологи, %, не більше як – 4,0 Масова частка жиру, %, не менш як 25 %, Індекс розчинності сирого осаду, см, не більш як для вищого гатунку 0,1 см ³ . Кислотність, °Т, не більш 17,0 °Т. Чистота, не нижче, група І.
9	Олія соняшников а	ДСТУ 4492:2017	Запах та смак Властиві соняшниковій олії, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти. Прозорість Наявність “сітки” над осадком не є бракувальним фактором	Колірне число, мг йоду, не більше 15 Масова частка нежирових домішок, %, не більше 0,05 Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше 0.20 Ступінь прозорості, фем, не більше 40 Кислотне число, мг КОН/г, не більше 1,5

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Вихідні дані до технологічних розрахунків наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні Позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Запашний»	Батон нарізний молочний	Булка молочною сироваткою
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4587:2006
Вигляд виробу		Подовий, круглий	Подовий, овальний	Подовий, круглий
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G _в	0,8	0,5	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	W _в	47,0	42,0	42,0
Кислотність, град, не більше	K	7,0	2,5	3,0
Пористість виробів, %, не менше	П	63,0	73,0	72,0
Вміст цукру, % на СР		-	4,0±1,0	5,0±1,0
Вміст жиру, % на СР		-	-	2,9±0,5
Розміри виробів:				
довжина, мм	-	210	310	180
ширина, мм	-	210	110	180
Рецептура на 100 кг борошна, кг:				
Борошно житнє обдирне	G _б	30,0	-	-
Борошно пшеничне І/с	G _б	70,0	-	-
Борошно пшеничне в/с		-	100,0	100,0
Дріжджі пресовані	G _д	0,7	1,0	3,0
Сіль кухонна	G _с	1,4	1,5	1,5
Соняшникова олія	G _о	1,5	-	-
Цукор білий кристалічний	G _ц	-	4,0	5,0
Маргарин столовий	G _м	-	1,0	3,5
Молоко сухе знежирене	G _{м.с.з}	-	2,5	
Молочна сироватка	G _{м.с.}	-	-	30
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, %	W _{рдф,wo}	72,0	44,0	-
Вологість тіста, %	W _т	47,5	42,5	42,5
Тривалість бродіння першої фази, хв	τ ₀	240-270	180-240	-
Тривалість бродіння тіста, хв	τ _м	60-90	40	60-90
Тривалість вистоювання, хв	τ _р	50-60	40-50	40-50
Тривалість випікання, хв	τ _в	50-55	26	25
Концентрація розчину солі, %	C _{р.с.}	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	П	1:3	1:3	1:3
Плановий вихід, %	B _х	142,0	139,0	144,0

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.

Для розрахунку виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год.

Розрахунок продуктивність за годину $P_{год}$, кг/год для тунельної печі :

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (4.1)$$

де N – кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

n – кількість виробів по ширині поду печі в тунельній печі, шт;

G_B – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n , шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними

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

де B, b – ширина поду печі та виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм ($a=30...50$ мм).

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою

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

де L, l – довжина поду печі та виробу, мм.

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

$$P_{год} = \frac{N_{л'} \cdot N_{д'} \cdot N_{ш'} \cdot G_B \cdot 60}{\tau_{вип} + 5} \quad (4.4)$$

де $N_{л'}$ – кількість листів на візку, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка).

$N_{д'}$ – кількість виробів по довжині листа;

$N_{ш'}$ – кількість виробів по ширині листа;

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

5 – час на операції завантаження-вивантаження вагонетки з печі, хв.

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

$$N_{ш'} = \frac{B' - a}{B' + a}, \quad (4.5)$$

де B' – ширина листа, мм;

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

a – відстань між виробами, мм (20 - 30).

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

$$N_{д'} = \frac{L' - a}{L' + a}, \quad (4.6)$$

де L' – довжина листа, мм;

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

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

$g = 0,5$ кг, $a = 30$ мм, $\tau_b = 25$ хв, $N_{л} = 10$ шт

Кількість рядів виробів по довжині листа:

$$N_1 = \frac{1100 - 30}{180 + 30} = 5,09, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині листа:

$$n = \frac{750 - 30}{180 + 30} = 3,4 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність хлібопекарської печі:

$$P_{\text{час}} = \frac{5 \cdot 3 \cdot 10 \cdot 0,5 \cdot 60}{25 \cdot 1000} = 0,180 \text{ т / год}$$

Добова потужність печі.

$$P_{\text{сут}} = P_{\text{час}} \cdot 23 = 0,180 \cdot 23 = 4,14 \text{ тн / сут}$$

Дані розрахунку зведені в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 – Виробнича потужність підприємства в заданому асортименті

Піч No.	Марка печі	Назва виробу	Продуктивність печі, т/год	Тривалість роботи печі, год	Добова потужність, т
1	Gostol	Хліб запашний, подовий, масою 0,8 кг	0,368	23	8,46
2	Revent	Батон нарізний молочний, масою 0,5 кг	0,581	23	13,36
3	Revent-725	Булка з молочною сироваткою, масою 0,5 кг	0,180	23	4,14
					25,96

Масу води в опарі G_o^o , кг, визначають за формулою

$$G_o^o = G_o - \Sigma G_{сир}^o, \quad (4.16)$$

де $\Sigma G_{сир}^o$ – маса сировини, внесеної під час замішування опари.

Масу води, яку вносять під час замішування опари, G_o^{1o} , кг, за винятком води дріжджової суспензії, обчислюють за формулою

$$G_o^{1o} = G_o^o - G_o^{dp.c}. \quad (4.17)$$

Якщо під час приготування тіста з суміші житнього та пшеничного борошна задаються масою закваски, яку вносять у тісто, G_3 , % до маси борошна в тісті, та її масовою часткою вологи W_3 , %, то проводять розрахунок маси борошна, яку додають у тісто із закваскою, G_o^3 , кг, розраховують за формулою

$$G_o^3 = \frac{G_3 (100 - W_3)}{100 - W_o} \quad (4.18)$$

де G_3 – маса закваски, що вноситься у тісто, % до маси борошна у тісті; W_3 – масова частка вологи у заквасці, %; W_o – масова частка вологи у борошні, %.

Масу води у заквасці, G_o^3 , кг, знаходять за формулою

$$G_o^3 = G_3 - G_o^3. \quad (4.19)$$

Для розрахунку рецептури заквасок необхідно знати масу стиглої закваски для їх поновлення, яку використовують під час приготування закваски $G_{см.3}$, кг, та масу борошна і води, які додають до неї, тобто склад живильної суміші, $G_{ж.с.}$, кг

$$G_3 = G_{см.3} + G_{ж.с.} \quad (4.20)$$

Частка стиглої закваски ($\%G_{см.3}$), яка йде на поновлення закваски, становить 25–33 % до маси всієї закваски. Масу цієї закваски $G_{см.3}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{см.3} = \frac{\%G_{см.3} \cdot G_3}{100} \quad (4.21)$$

Масу борошна у стиглій заквасці, що йде на поновлення закваски $G_o^{см.3}$, кг, знаходять за формулою

$$G_o^{см.3} = \frac{G_{см.3} (100 - W_3)}{100 - W_o} \quad (4.22)$$

Масу води у стиглій заквасці $G_o^{см.3}$, кг, визначають за формулою

$$G_o^{см.3} = G_{см.3} - G_o^{см.3}. \quad (4.23)$$

Масу живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, знаходять за формулою

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{см.3}. \quad (4.24)$$

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

							30
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

$$G_{\delta}^{ж.с} = G_{\delta}^3 - G_{\delta}^{см.3}; \quad (4.25)$$

$$G_{\delta}^{ж.с} = G_{\delta}^3 - G_{\delta}^{см.3} \quad (4.26)$$

Розрахунок пофазної рецептури тіста для хліба запашного подового, масою 0,8 кг.

Спосіб приготування тіста – на рідкій заквасці, дозування закваски у тісто 70,0 %; густина розчину солі 1,2 г/см³; співвідношення пресованих дріжджів та води у дріжджовій суспензії 1:3.

Для проведення розрахунків складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи у сировині (табл. 3.3).

Таблиця 4.3. – Співвідношення сухих речовини і вологи в сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	25,65
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	0,7	75,0	0,18
Сіль кухонна харчова	1,4	0,0	1,40
Соняшникова олія	1,5	0,0	1,50
Підсумок:	103,6		88,50

Вологість тіста для хліба запашного:

$$W_m = 46,5 + 1,0 = 47,5 \%$$

Вихід тіста для хліба запашного:

$$G_T = \frac{88,59 \cdot 100}{100 - 47,5} = 168,74 \text{ кг}$$

Загальна кількість води в тісті:

$$G^e_m = 168,74 - 103,6 = 65,14 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії:

$$G_{др.с.} = 0,7 + (0,7 \times 3) = 2,8 \text{ кг}$$

Маса води в дріжджовій суспензії:

$$G^e_{др.с.} = 2,8 - 0,7 = 2,1 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину:

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

Маса води, яка вноситься з сольовим розчином:

$$G^e_{с.р.} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Кількість борошна, що міститься у заквасці:

$$G_m^3 = \frac{70 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 22,92 \text{ кг}$$

Кількість води в заквасці:

$$G_{В}^{\text{зак}} = 70,0 - 22,92 = 47,08 \text{ кг}$$

Для розрахунку рецептури закваски визначаємо частку закваски попередньої фази – стиглої закваски:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \cdot 70}{100} = 35,0 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці:

$$G_{\text{б}}^{\text{ст.з}} = \frac{35 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 11,46 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці:

$$G_{В}^{\text{ст.з.}} = 35,0 - 11,46 = 23,54 \text{ кг}$$

Маса борошна в поживній суміші:

$$G_{\text{б}}^{\text{п.с.}} = 22,92 - 11,46 = 11,46 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці:

$$G_{В}^{\text{ст.з.}} = 47,08 - 23,54 = 23,54 \text{ кг}$$

Маса води для замішування тіста за винятком води, що вноситься з розчинами та закваскою:

$$G_{В}^{\text{т}} = 65,14 - 2,1 - 3,98 - 47,08 = 11,98 \text{ кг}$$

Таблиця 4.4 – Пофазна рецептура житньої закваски, кг

	Стигла закваска	Поживна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	11,46	11,46	
Вода	23,54	23,54	
Стигла закваска			35,00
Поживна суміш			35,00
Разом	35,00	35,00	70,00

Таблиця 4.5 – Пофазна рецептура тіста для хліба запашного

Найменування сировини	Всього, кг	Закваска, кг	Тісто, кг
Борошно житнє обдирне	30,00	22,92	7,08
Борошно пшеничне першого сорту	70,00		70,00
Дріжджова суспензія	2,80		2,80
Сольовий розчин	5,38		5,38
Соняшникова олія	1,50		1,50
Закваска			70,00
Вода	59,06	47,08	11,98
Разом	168,74	70,00	168,74

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

Маса води в цукровому розчині :

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

Таблиця 4.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині, що входить до складу опари

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом	51,0		43,0

Вихід опари становить:

$$G_{оп} = \frac{43,0 \cdot 100}{100 - 44,0} = 76,78 \text{ кг.}$$

Маса води в опарі:

$$G_o^e = 76,78 - 51,0 = 25,78 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в опару за винятковими води, що міститься у дріжджовій суспензії:

$$G_m^e = 25,78 - 3 = 22,78 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься у тісто за винятковими води, що міститься у розчинах та опарі:

$$G_m^e = 54,3 - 3 - 4,27 - 4 - 22,78 = 20,25 \text{ кг}$$

Молоко сухе знежирене перед застосуванням у виробництві відновлюють. У нашому випадку всю воду, яка залишилася для замішування тіста використовують для відновлення сухого молока.

Маса відновленого сухого молока становить:

$$G_{в.р}^{с.м} = 2,5 + 20,25 = 22,75 \text{ кг.}$$

Таблиця 4.8 – Пофазна рецептура тіста для батона нарізного молочного

Найменування сировини	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	50,00	50,00
Дріжджова суспензія	4,00	4,00	
Відновлене сухе молоко	22,75		22,75
Сольовий розчин	5,77		5,77
Цукровий розчин	8,00		8,00
Маргарин	1,00		1,00
Вода	22,78	22,78	

Опара			76,78
Всього	164,30	76,78	164,30

Розрахунок пофазної рецептури тіста для булки з молочною сироваткою, масою 0,5 кг

Спосіб приготування тіста – безопарний; густина сольового розчину – 1,2 г/см³; співвідношення пресованих дріжджів та води у дріжджовій суспензії 1:3.

Для проведення розрахунків складаємо таблицю співвідношення сухих речовин та вологи у сировині (табл. 3.9).

Таблиця 4.9 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,50
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,50
Цукор білий кристалічний	5,0	-	5,00
Маргарин	3,5	17,0	2,90
Сироватка молочна	30,0	95,0	1,50
Разом	143,0		97,15

Вологість тіста для булки з молочною сироваткою :

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

Вихід тіста для булки з молочною сироваткою:

$$G_T = \frac{97,15 \cdot 100}{100 - 42,5} = 168,96 \text{ кг}$$

Загальна кількість води в тісті:

$$G_m^e = 168,96 - 143,0 = 25,96 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину:

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

Маса води, що вноситься з сольовим розчином:

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

Маса дріжджової суспензії:

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

Маса води в дріжджовій суспензії:

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

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

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{op} \times W_{op} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{op} + G_c + \dots}, \quad (4.28)$$

де $W_{\delta} + W_{op} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

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

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (4.29)$$

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

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

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

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (4.30)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (4.31)$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{\delta p}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{\delta p} = \frac{C_{cpx} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (4.32)$$

Затрати на оброблення тіста ($З_{\delta p p}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{\delta p p} = q_{\delta p p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (4.33)$$

Затрати під час випікання ($З_{yn}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_{\delta p p})]}{100} \quad (4.34)$$

Затрати при укладанні гарячого хліба ($З_{yкл}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{yкл} = \frac{q_{yкл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + З_{\delta p} + З_{\delta p p} + З_{yn})]}{100} \quad (4.35)$$

Затрати від усихання хліба ($З_{yc}$), кг, розраховуємо по формулі:

Розрахунок виходу хліба запашного

Середньозважена вологість сировини:

$$W_{cp} = \frac{(100 \cdot 14,5 + 0,7 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0 + 1,5 \cdot 0) \cdot 100}{100 + 0,7 + 1,4 + 1,5} = 14,5 \%$$

Вихід тіста:

$$Gm = \frac{103,6 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 168,74 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$Bб = 0,03 \frac{100 - 14,5}{100 - 47,5} = 0,05 \%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання:

$$B_T = 0,04 \frac{100 - 14,5}{100 - 47,5} = 0,07 \%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів:

$$З_{бр} = \frac{2,6 \cdot 0,95 \cdot 103,6 \cdot (100 - 14,5)}{1,96 \cdot 100(100 - 47,5)} = 2,13 \%$$

Затрати на оброблення тіста:

$$З_{обр} = 0,8 \frac{47,5 - 14,5}{100 - 47,5} = 0,50\%$$

Затрати під час випікання:

$$З_{уп} = \frac{9,0 \times [168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,50)]}{100} = 14,94 \%$$

Затрати при укладанні гарячого хліба:

$$З_{укл} = \frac{0,7[168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,50 + 14,94)]}{100} = 1,06 \%$$

Затрати від усихання хліба:

$$З_{ус} = \frac{4,0[168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,50 + 14,94 + 1,06)]}{100} = 5,99 \%$$

Втрати з крихтами та ломом:

$$B_{кр} = \frac{0,02[168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,5 + 14,94 + 1,06 + 5,99)]}{100} = 0,03 \%$$

Втрати від перероблення браку:

$$B_{бр} = \frac{0,02[168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,5 + 14,94 + 1,06 + 5,99 + 0,03)]}{100} = 0,03 \%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів:

$$В_{шт} = \frac{0,5[168,74 - (0,05 + 0,07 + 2,13 + 0,5 + 14,94 + 1,06 + 5,99 + 0,03 + 0,03)]}{100} = 0,72 \%$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

Таблиця 4.11 – Вихідні дані для розрахунку виходу хліба запашного, подового, масою 0,8 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$G_m, \%$	168,74		
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_b, \%$ до маси борошна	0,03	V_b	0,05
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	$g_m, \%$ до маси борошна	0,04	V_m	0,07
Затрати при бродінні напівфабрикатів	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	2,6	$Z_{бр}$	2,13
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,5
Затрати під час випікання	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	9,0	$Z_{уп}$	14,94
Затрати при укладанні гарячого хліба	$g_{укл}, \%$ до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,06
Затрати від усихання хліба	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	5,99
Втрати з крихтами та ломом	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{кр}$	0,03
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$V_{бр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячих виробів	0,5	$V_{шт}$	0,72
Разом				25,52

Вихід хліба $V_x, \%$:

$$V_x = 168,74 - (0,05 + 0,07 + 0,5 + 2,13 + 14,94 + 1,06 + 5,99 + 0,03 + 0,03 + 0,72) = 143,22 \%$$

Плановий вихід хліба становить 142,0 %.

Розрахунок виходу батону нарізного молочного

Для розрахунку виходу батону нарізного молочного заповнюємо таблицю 4.12.

Таблиця 4.12 – Вихідні дані для розрахунку виходу батону нарізного молочного, масою 0,5 кг

											40
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата						

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$G_m, \%$	164,3		
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_{\delta}, \%$ до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,04
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	$g_m, \%$ до маси борошна	0,05	B_m	0,07
Затрати при бродінні напівфабрикатів	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	3,3	$Z_{бр}$	2,6
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,39
Затрати під час випікання	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	8,6	$Z_{уп}$	13,86
Затрати при укладанні гарячого хліба	$g_{укл}, \%$ до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,03
Затрати від усихання хліба	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого хліба	3,8	$Z_{ус}$	5,56
Втрати з крихтами та ломом	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,70
Разом				24,32

$$V_x = 164,3 - 24,32 = 139,98 \%$$

Плановий вихід для батону нарізного молочного становить 139,0 %.

Розрахунок виходу булки з молочною сироваткою

Для розрахунку виходу булки з молочною сироваткою заповнюємо таблицю 4.13.

Таблиця 4.13 – Вихідні дані для розрахунку виходу булки з молочною сироваткою, масою 0,5 кг

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба	Втрати і витрати у перерахунку до тіста
--	--	---

	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
Вихід тіста	$G_m, \%$	168,96		
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_{\delta}, \%$ до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,04
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	$g_m, \%$ до маси борошна	0,05	B_m	0,06
Затрати при бродінні напівфабрикатів	$C_{сух}, \%$ до СР тіста	1,8	$Z_{бр}$	1,47
Затрати на оброблення тіста	$g_{обр}, \%$ до маси борошна	0,8	$Z_{обр}$	0,39
Затрати під час випікання	$g_{уп}, \%$ до маси тіста	8,8	$Z_{уп}$	14,70
Затрати при укладанні гарячого хліба	$g_{укл}, \%$ до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,04
Затрати від усихання хліба	$g_{ус}, \%$ до маси гарячого хліба	3,8	$Z_{ус}$	5,63
Втрати з крихтами та ломом	$g_{кр}, \%$ до маси борошна	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \%$ до маси борошна	0,02	$B_{бр}$	0,03
Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів	$g_{шт}, \%$ до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,72
Разом				24,12

$V_x = 168,96 - 24,12 = 144,84 \%$.

Плановий вихід для батону нарізного молочного становить 144,0 %.

Результати розрахунку виходу по всьому асортименту зводимо у таблицю 4.14.

Таблиця 4.14 – Зведена таблиця результатів розрахунку виходу виробів

Найменування продукту	Вихід тіста, %	Вихід хліба, %	
		Розрахунковий	Плановий
Хліб запашний, подовий, масою 0,8 кг	168,74	143,22	142,0
Батон нарізний молочний, масою 0,5 кг	164,30	139,98	139,0
Булка з молочною сироваткою, масою 0,5 кг	168,96	144,84	144,0

Годинні витрати борошна:

$$G_2 = \frac{368 \cdot 100}{143,0} = 258,0 \text{ кг / год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної перецептури для тіста:

$$K_{хв} = \frac{258}{100 \cdot 60} = 0,043$$

Коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури для закваски:

$$K^{зак} = \frac{210}{70} = 3,0$$

Отримані коефіцієнти використовують для перерахунку пофазної рецептури на виробничу.

Таблиця 4.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба запашного

Сировина, напівфабрикати	Закваска, кг/1 замішування	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	68,76	0,30
Борошно пшеничне пшеничне першого сорту		3,01
Дріжджова суспензія		0,12
Сольовий розчин		0,23
Соняшникова олія		0,06
Вода	141,24	0,51
Закваска		3,01
Разом	210,0	7,25

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг:

$$n_{шм}^T = \frac{0,8 \times 100 \times 100}{(100 - 9,0) \times (100 - 4,0)} = 0,92 \text{ кг}$$

Таблиця 4.16 – Технологічний режим приготування хліба запашного

Параметри процесу	Одиниці виміру	Рідка закваска	Тісто
Початкова температура	°С	29-30	28-29
Кінцева кислотність	град.	10,0-11,0	6,0-7,0
Вологість	%	72,0	47,5
Тривалість бродіння	хв	240-270	60-90
Маса шматка тіста	кг		0,92
Тривалість вистоювання	хв		50-60
Температура у вистійній шафі	°С		36
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75-80
Тривалість випікання	хв		50-55
Температура пекарної камери	°С		310-240- 200-160

**Розрахунок виробничої рецептури приготування напівфабрикатів
для батона нарізного молочного**

Опару та тісто замішують у діжі тістомісильних машин з нижнім вивантаженням Diosna SPK125AE з об'ємом діжі 300 дм³.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

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

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

Розрахований коефіцієнт використовують для перерахунку пофазної рецептури на виробничу.

Таблиця 4.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона нарізного молочного

Сировина, напівфабрикати	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	45,0	45,0
Дріжджова суспензія	3,6	
Відновлене сухе молоко		20,5
Сольовий розчин		5,2
Цукровий розчин		7,2
Маргарин		0,9
Вода	20,5	
Опара		69,1
Всього	69,1	147,87

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 8,6) \times (100 - 3,8)} = 0,570 \text{ кг}$$

Таблиця 4.18 – Технологічний режим приготування батона нарізного молочного

Параметри процесу	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	27-28	29-30
Кінцева кислотність	град.	3,0-4,0	2,5-3,0
Вологість	%	44,0	42,5
Тривалість бродіння	хв	180-240	40
Маса шматка тіста	кг		0,570
Тривалість вистоювання	хв		40-50
Температура у вистійній шафі	°С		35
Відносна вологість у вистійній шафі	%		75
Тривалість випікання	хв		26
Температура пекарної камери	°С		190-220

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата

**Розрахунок виробничої рецептури приготування напівфабрикатів
для булки з молочною сироваткою**

Тісто для булки з молочною сироваткою замішують у діжі тістомісильної машини Diosna SPV 120A з підкатною діжею.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури:

$$G_{\text{доп}}^{\text{о}} = \frac{35 \times 200}{100} = 70 \text{ кг}$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{70}{100} = 0,7$$

Розрахований коефіцієнт використовують для перерахунку пофазної рецептури на виробничу.

Таблиця 4.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для булки з молочною сироваткою

Сировина, напівфабрикати	Тісто, кг
Борошно пшеничне пшеничне першого сорту	70,0
Дріжджова суспензія	8,40
Сольовий розчин	4,04
Цукровий розчин	7,00
Молочна сироватка	21,00
Вода	5,38
Маргарин	2,45
Разом	118,27

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 8,8) \times (100 - 3,8)} = 0,570 \text{ кг}$$

Таблиця 4.20 – Технологічний режим приготування булки з молочною сироваткою

Параметри процесу	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°C	29-30
Кінцева кислотність	град.	3,5-4,0
Вологість	%	42,5
Тривалість бродіння	хв	60-90
Маса шматка тіста	кг	0,570
Тривалість вистоювання	хв	40-50
Температура у вистійній шафі	°C	35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75
Тривалість випікання	хв	25
Температура пекарної камери	°C	180-210

4.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини на виготовлення виробів проводять, виходячи з кількості продукції, виходу виробів та їх рецептури.

Витрати борошна $G_{\bar{o}}$, кг, визначають за формулою

$$G_{\bar{o}} = \frac{P_{xl} \cdot 100}{B_{xl}}, \quad (4.46)$$

де B_{xl} – вихід виробів, кг/100 кг борошна, P_{xl} – продуктивність печі, кг.

У разі, коли на виробництво хліба витрачають борошно різних сортів, необхідно визначити його витрати по сортах, враховуючи рецептурне дозування кожного сорту $G_{\bar{o}}^c$, кг/100 кг борошна за формулою

$$G_{\bar{o}}^c = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{\bar{o}}^c}{100}, \quad (4.47)$$

де $G_{\bar{o}}^c$ – кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{сир}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна $G_{\bar{o}}$, кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{сир}$, кг/100 кг борошна, за формулою

$$G_{сир} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{сир}}{100}, \quad (4.48)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{c.m}$, кг на 100 кг борошна, за формулою

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (4.49)$$

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.

Фактичні витрати товарної солі $G_{c.m}$, кг, становитимуть

$$G_{c.m} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot C_{c.m}}{100}. \quad (4.50)$$

Витрати борошна за добу, $G_{\bar{o}}^{доб}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{\bar{o}}^{доб} = G_{\bar{o}}^{год} \cdot \tau_{e.n}, \quad (4.51)$$

де $\tau_{e.n}$ – тривалість роботи печі, год.

Хліб запашний

Годинні витрати борошна:

										47
Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата					

$$G_{\text{год}} = \frac{368 \cdot 100}{143,0} = 258,0 \text{ кг / год}$$

Борошно житнє обдирне:

$$G_{\text{год}}^{\text{жс}} = \frac{258 \cdot 30}{100} = 77,4 \text{ кг / год}$$

Борошно пшеничне першого сорту:

$$G_{\text{год}}^{1c} = \frac{258 \cdot 70}{100} = 180,6 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати сировини:

Пресовані дріжджі:

$$G_{\text{др}} = \frac{258 \cdot 0,7}{100} = 1,8 \text{ кг / год}$$

Кухонна сіль:

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

$$G_{\text{с}} = \frac{258 \cdot 1,42}{100} = 3,6 \text{ кг / год}$$

Соняшникова олія:

$$G_{\text{ол}} = \frac{258 \cdot 1,5}{100} = 3,87 \text{ кг / год}$$

Добові витрати сировини.

Борошно житнє обдирне:

$$G_{\text{доб}}^{\text{жс}} = 77,4 \cdot 23 = 1780 \text{ кг / доб}$$

Борошно пшеничне першого сорту:

$$G_{\text{доб}}^{1c} = 180,6 \cdot 23 = 4154 \text{ кг / доб}$$

Пресовані дріжджі:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 1,8 \cdot 23 = 41,4 \text{ кг / доб}$$

Кухонна сіль:

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = 3,6 \cdot 23 = 82,8 \text{ кг / доб}$$

Соняшникова олія:

$$G_{\text{ол}}^{\text{доб}} = 3,87 \cdot 23 = 89,0 \text{ кг / доб}$$

Батон нарізний молочний

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту:

$$G_{\text{год}} = \frac{581 \cdot 100}{139,0} = 418,0 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати сировини:

Пресовані дріжджі:

$$G_{\text{др}} = \frac{418,0 \cdot 1,0}{100} = 4,2 \text{ кг / год}$$

Кухонна сіль:

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

$$G_c = \frac{418,0 \cdot 1,52}{100} = 6,3 \text{ кг / год}$$

Цукор:

$$G_{\text{цук}} = \frac{418,0 \cdot 4,0}{100} = 16,7 \text{ кг / год}$$

Маргарин:

$$G_{\text{мар}} = \frac{418,0 \cdot 1,0}{100} = 4,2 \text{ кг / год}$$

Сухе знежирене молоко:

$$G_{\text{м.с}} = \frac{418,0 \cdot 2,5}{100} = 10,5 \text{ кг / год}$$

Добові витрати сировини.

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$G_{\text{доб}}^{с/c} = 418,0 \cdot 23 = 9614 \text{ кг / доб}$$

Пресовані дріжджі:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = 4,2 \cdot 23 = 96,6 \text{ кг / доб}$$

Кухонна сіль:

$$G_c^{\text{доб}} = 6,3 \cdot 23 = 144,9 \text{ кг / доб}$$

Цукор:

$$G_{\text{цук}}^{\text{доб}} = 16,7 \cdot 23 = 384,1 \text{ кг / доб}$$

Маргарин:

$$G_{\text{мар}}^{\text{доб}} = 4,2 \cdot 23 = 96,6 \text{ кг / доб}$$

Сухе знежирене молоко:

$$G_{\text{м.с}}^{\text{доб}} = 10,5 \cdot 23 = 241,5 \text{ кг / доб}$$

Булка з молочною сироваткою

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{год}} = \frac{180 \cdot 100}{144,0} = 125,0 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати сировини:

Пресовані дріжджі:

$$G_{\text{др}} = \frac{125,0 \cdot 3,0}{100} = 3,8 \text{ кг / год}$$

Кухонна сіль:

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

$$G_c = \frac{125,0 \cdot 1,5}{100} = 1,9 \text{ кг / год}$$

Цукор:

<i>Зм.</i>	<i>Кільк.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис.</i>	<i>Дата</i>

$$G_{цук} = \frac{125,0 \cdot 5,0}{100} = 6,3 \text{ кг / год}$$

Маргарин:

$$G_{мар} = \frac{125,0 \cdot 3,5}{100} = 4,4 \text{ кг / год}$$

Молочна сироватка:

$$G_{с.м} = \frac{125,0 \cdot 30,0}{100} = 37,5 \text{ кг / год}$$

Добові витрати сировини.

Борошно пшеничне першого сорту:

$$G_{доб}^{1с} = 125,0 \cdot 23 = 2875 \text{ кг / доб}$$

Пресовані дріжджі:

$$G_{др}^{доб} = 3,8 \cdot 23 = 87,4 \text{ кг / доб}$$

Кухонна сіль:

$$G_c^{доб} = 1,9 \cdot 23 = 43,7 \text{ кг / доб}$$

Цукор:

$$G_{цук}^{доб} = 6,3 \cdot 23 = 144,9 \text{ кг / доб}$$

Маргарин:

$$G_{мар}^{доб} = 4,4 \cdot 23 = 101,2 \text{ кг / доб}$$

Молочна сироватка:

$$G_{с.м}^{доб} = 37,5 \cdot 23 = 862,5 \text{ кг / доб}$$

Розрахункові дані зведені в таблицю 4.21.

Таблиця 4.21 – Добова витрата сировини, кг

Найменування виробу \ Найменування сировини	Хліб запашний, масою 0,8 кг	Батон нарізний молочний, масою 0,5 кг	Булка з молочною сироваткою, масою 0,5 кг	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	-	9614	-	9614
Борошно пшеничне I сорту	4154	-	2875	7029
Борошно житнє обдирне	1780	-	-	1780
Дріжджі пресовані	41,4	96,6	87,4	225,4
Сіль кухонна	82,8	144,9	43,7	271,4
Цукор білий кристалічний	-	384,1	144,9	529
Маргарин столовий	-	96,6	101,2	197,8

Сухе знежирене молоко	-	241,5	-	241,5
Соняшникова олія	89	-	-	89
Молочна сироватка	-	-	862,5	862,5

4.5 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу розраховують за формулою (4.52)

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

де, G_d -добова продуктивність печі, кг/доб

m_B - маса виробу, кг

Кількість готових виробів для хліба запашного:

$$N = \frac{8460}{0,8} = 10575 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для батона нарізного молочного:

$$N = \frac{13360}{0,5} = 26720 \text{ шт}$$

Кількість готових виробів для булки з молочною сироваткою:

$$N = \frac{4140}{0,5} = 8280 \text{ шт}$$

Передбачається пакування 100 % готових виробів.

Таблиця 4.22 - Кількість пакувальних пакетів наведені в таблиці

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. або кг на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1	Пакети для хліба запашного	10,6	30	318
2	Пакети для батона нарізного молочного	26,7	30	801
3	Пакети для булки з молочною сироваткою	8,3	30	249

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

Нормами проектування для всіх видів сировини передбачаються відповідні терміни зберігання. Для розрахунку потрібних площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 5.1 — Запас сировини для виробництва виробів на підприємстві

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Норма запасу, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого сорту	9,62	безтарний	7	67,34
Борошно пшеничне I сорту	7,03	безтарний	7	49,21
Борошно житнє обдирне	1,78	безтарний	7	12,46
Дріжджі пресовані	0,225	в ящиках	3	0,675
Сіль кухонна харчова	0,271	у мішках	15	4,07
Цукор білий кристалічний	0,529	у мішках	15	7,94
Маргарин столовий	0,198	в ящиках	5	0,99
Сухе знежирене молоко	0,242	у мішках	15	3,63
Соняшникова олія	0,09	у бідонах	15	1,35
Сироватка молочна	0,863	безтарний	1	0,863

Для зберігання сировини розраховуємо необхідну площу складу та холодильних камер (F_c), м², за формулою:

$$F_c = \frac{G_{зан}}{q_{сер}} \quad (5.1)$$

де $G_{зан}$ — запас сировини, що зберігається, кг;

$q_{сер}$ — середнє навантаження на 1 м², кг/м²

Зберігання дріжджів пресованих та маргарину столового передбачено у холодильних камерах.

Розрахунок холодильної камери для зберігання дріжджів (дріжджі зберігаються в ящиках по 5-6 ярусів)

$$F_{др} = \frac{675}{540} = 1,25 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання маргарину становить:

$$F_{мар} = \frac{990}{400} = 2,5 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$F_{заг} = 1,25 + 2,5 = 3,75 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею 6 м².

Площі складу, необхідні для тарного зберігання сировини обчислюємо за формулою (5.1):

$$\text{-для солі: } F_c = \frac{4070}{800} = 5,1 \text{ м}^2$$

$$\text{-для цукру: } F_{\text{цукру}} = \frac{7940}{800} = 10 \text{ м}^2$$

$$\text{-для сухого молока знежиреного: } F_{\text{сух.м}} = \frac{3630}{540} = 6,7 \text{ м}^2$$

$$\text{-для соняшникової олії: } F_{\text{с.о}} = \frac{1350}{660} = 2,0 \text{ м}^2$$

$$\text{-для сироватки молочної: } F_{\text{с.м}} = \frac{863}{400} = 2,2 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу – 26 м².

										53
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис.	Дата					

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

В проєкті нового хлібозаводу передбачено організувати безтарне зберігання борошна. При цьому у складі безтарного зберігання борошна підібрано до встановлення тканинні силоси. Силоси виконанні з спеціалізованої поліестрової тканини Trevira, яка має здатність пропускати повітря, але не пропускати сировину. Конструкція силосів цього типу передбачає монтаж металевого каркасу, на який кріпиться тканинний силос. Для такого силосу монтується віброрідно із нержавіючої сталі, що дозволяє уникати злежування борошна у склепіннях силосу. Крім того, силос має молнію-зіпер для швидкого доступу до внутрішньої частини силосу, оглядове прозоре вікно та отвір під датчики рівня. На підприємстві до встановлення прийнято тканинний силос місткістю 30 т. Запас борошна на підприємстві створюють на діб.

Виготовлення та монтаж тканинних силосів з тканини Trevira буде замовлено в фірмі «Технік».

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

$$N = \frac{G_{\text{доб}} * 7}{V_c} \quad (6.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, т.

Розраховуємо кількість силосів для зберігання борошна вищого сорту за формулою (6.1):

$$N = \frac{9,614 * 7}{30} = 2,24$$

Приймається 3 тканинні силоси для зберігання борошна вищого сорту.

Розраховуємо кількість силосів для зберігання пшеничного першого сорту за формулою (6.1):

$$N = \frac{7,029 * 7}{30} = 1,64$$

Приймаємо 2 тканинні силоси для зберігання пшеничного борошна першого сорту.

Розраховуємо кількість силосів для зберігання житнього борошна за формулою (6.1):

$$N = \frac{1,78 * 7}{30} = 0,42$$

Приймаємо 1 тканинний силос для зберігання житнього борошна.

Всього приймаємо 6 тканинних силосів, з яких один резервний.

									54
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата				

Для забезпечення виготовлення запропонованого у проєкті асортименту використовують олію соняшникову та сироватку молочну, які постачають на підприємство безтарним способом та перекачують для зберігання у ємкості. Для підбору об'єму ємкостей для безтарного зберігання соняшникової олії та молочної сироватки проводять розрахунки з врахуванням, що запас олії на підприємстві створюють на 15 діб, а молочної сироватки на 1 добу.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають у рідкому стані, V , м³, розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_z \cdot K}{\rho}, \quad (6.2)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т; τ_z – норма запасу сировини, діб; K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K = 1,2$); ρ – густина рідини, т/м³ (молочної сироватки – 1,06; олії – 0,92).

Після розрахунку місткостей для кожного виду сировини підбираємо типові стандартні місткості й обчислюємо їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (6.3)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м³;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної місткості, м³.

Необхідний об'єм для зберігання соняшникової олії:

$$V_{\text{олія}} = \frac{0,089 \cdot 15 \cdot 1,2}{0,92} = 1,74 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємкостей для зберігання соняшникової олії за:

$$N_{\text{міст}} = \frac{1,74}{1} = 1,74, \text{ приймаємо 2 ємкості ХЕ-46}$$

Необхідний об'єм для зберігання молочної сироватки:

$$V_{\text{мол.сир}} = \frac{0,863 \cdot 1 \cdot 1,2}{1,06} = 0,97 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємкостей для зберігання молочної сироватки за:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,97}{1} = 0,97, \text{ приймаємо 1 ємкість ХЕ-46}$$

Таким чином, на заводі передбачено встановити 3 ємкості ХЕ-46 для нормативного терміну зберігання олії соняшникової та молочної сироватки.

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

На підприємстві запроєктовано, що внутрішньозаводське транспортування борошна здійснюється за допомогою системи транспортування сипкої сировини Спіроматік. Борошно, яке прямує від тканинних силосів складу безтарного зберігання до дозувального обладнання

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

технологічних ліній повинно пройти підготовку, яка полягає у просіюванні борошна та очищенні від металодомішок. Просіювання борошна здійснюється на просіювачах, що вбудовані в систему Спіроматик. Це просіювачі ПТ-1500. Кількість просіювачів, що встановлені для просіювання борошна визначають кількість просію вальних ліній заводу.

Розрахунок кількості борошняних ліній

Кількість борошняних ліній для окремих сортів розраховуємо за формулою:

$$N_{\text{бл}} = \frac{\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (6.4)$$

де $\Sigma G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — сумарні годинні витрати борошна, що транспортується по одній лінії, т/год;

$Q_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год; (приймається на 5-10% менше продуктивності просіювача). Зменшується на 5-10% менше продуктивності просіювача.

На підприємстві встановлено просіювачі ПТ-1500, продуктивність його 2,6 т/год, тоді продуктивність борошняної лінії не більше 2,34 т/год.

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна вищого сорту:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,42}{2,34} = 0,18$$

Кількість борошняних ліній для пшеничного борошна першого сорту $N^{\text{пш.1с}}$:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,31}{2,34} = 0,13$$

Кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{бл}} = \frac{0,08}{2,34} = 0,03$$

Загальна кількість борошняних ліній — 3 шт, які облаштовані просіювачами ПТ-1500.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Для замішування напівфабрикатів для обраного асортименту виробів необхідно передбачити встановлення виробничих бункерів, щоб забезпечити безперебійну подачу борошна для замішування напівфабрикатів.

Кількість виробничих бункерів визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двохгодинного запасу борошна.

Необхідний об'єм виробничого бункера (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\delta}^{20d} \times t}{\rho_{\delta}} \quad (6.5)$$

де G_{δ}^{20d} — годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год ;

t — запас борошна у виробничому бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, кг/м^3 ; ($\rho_{\delta} = 650 \text{кг/м}^3$).

Ємкість виробничих бункерів має забезпечити роботу лінії протягом не менше двох годин ($t=2\text{год}$). У разі роботи складу борошна у дві зміни об'єм виробничих бункерів може бути збільшений до запасу борошна на 8-12годин.

Хліб «Запашний»

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для житнього борошна для закваски (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{житнє}} = \frac{59,34 \times 11,5}{650} = 1,1 \text{ м}^3$$

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для житнього борошна для тіста (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{житнє}} = \frac{18,06 \times 11,5}{650} = 0,32 \text{ м}^3$$

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для пшеничного борошна першого сорту для тіста (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{першого сорту}} = \frac{180,6 \times 8}{650} = 2,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо 3 виробничі бункери ХЕ-112 місткістю 2,73 м^3 .

Батон нарізний молочний

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для пшеничного борошна вищого сорту для опари (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{вищого сорту}} = \frac{209 \times 8}{650} = 2,57 \text{ м}^3$$

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для пшеничного борошна вищого сорту для тіста (V), м^3 , обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{вищого сорту}} = \frac{209 \times 8}{650} = 2,57 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 виробничі бункери ХЕ-112 місткістю 2,73 м^3 .

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

Булка з молочною сироваткою

Розрахуємо необхідний об'єм виробничого бункера для пшеничного борошна вищого сорту для тіста (V), м³, обчислюємо за формулою:

$$V_{\text{вищого сорту}} = \frac{125 \times 11,5}{650} = 2,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 місткістю 2,73 м³.

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини та розтопленого маргарину

Для замішування напівфабрикатів здійснюють попередню підготовку такої сировини як дріжджі пресовані, сіль кухонна, цукор білий кристалічний, молоко сухе та маргарин. Підготовка цієї сировини полягає у приготуванні дріжджової суспензії, розчинів солі та цукру, відновленні молока та розтопленні маргарину. Для організації цього на підприємстві необхідно передбачити відповідне обладнання для приготування розчинів, суспензії, розтопленого маргарину і їх зберігання.

Розрахунок об'єму розчинів проводять за формулою

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \tau_z \cdot 100K}{c \cdot \rho}, \quad (6.6)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т; τ_z – норма запасу сировини, діб; K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K = 1,2$); c – концентрація розчину солі (цукру), %; ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³.

Об'єм місткості для зберігання **сольового розчину** (розрахунок на добовий запас)

$$V_c = \frac{0,2714 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 1,0 \text{ дм}^3$$

Сольовий розчин готують в трьохсекційному солерозчиннику 1 раз за добу: $1,0/1,0=1$.

Для зберігання сольового розчину у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання добового запасу сольового розчину:

$N=1,0/1,0=1,0$, **приймаємо 1 ємкість ХЕ-46.**

Об'єм ємкості для зберігання **цукрового розчину** (розрахунок на добовий запас):

$$V_{\text{ц.р}} = \frac{0,529 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 1,0 \text{ м}^3$$

Цукровий розчин розчин готують в ємкості з мішалкою СЖР-1.

Цукровий розчин готують за добу 3 рази: $1,0/0,4=2,5$

Для зберігання цукрового розчину у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання добового запасу цукрового розчину:

$N=1,0/1,0=1$, **приймаємо 1 ємкість ХЕ-46.**

Об'єм місткості для зберігання *дріжджової суспензії* (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.2):

$$V_{др.с.} = \frac{0,23 \times 100 \times 1,2}{42 \times 1,42} = 0,5 м^3$$

Дріжджову суспензію готують в ємкості з мішалкою Х-14 об'ємом 0,4 м³. За добу дріжджову суспензію у Х-14 готують 2 рази: 0,5/0,4=1,25.

Для зберігання дріжджової суспензії у цеху встановлені ємкості ХЕ-46

$$N = \frac{0,5}{1} = 0,5, \text{ *приймаємо 1 ємкість ХЕ-46*}$$

Об'єм місткості для розтопленого маргарину розраховують за формулою:

$$V_{ж} = \frac{G_{ж} \cdot K \cdot \tau_{зб}}{\rho}, \quad (6.7)$$

де $G_{ж}$ – годинна витрата маргарину, кг;

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

$\tau_{зб}$ – термін використання маргарину на виробництві, год.;

ρ – густина жиру, кг/дм³, $\rho = 0,98$ кг/дм³.

Для розтоплення маргарину передбачають установку Х-15Д відповідної місткості.

$$V_{марг} = \frac{0,198 \cdot 1,2}{0,98} = 0,24 м^3$$

За зміну маргарин розтоплюють у Х-15Д 1 раз: 0,24/0,320=0,75.

Для зберігання розтопленого маргарину у цеху встановлені ємкості ХЕ-46.

Кількість ємкостей для зберігання змінного запасу розтопленого маргарину:

$$N = 0,24/1 = 0,24, \text{ *приймаємо 1 ємкість ХЕ-46.*}$$

Об'єм місткості для зберігання *відновленого сухого молока* (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою (7.2):

$$V_{др.с.} = \frac{0,242 \times 100 \times 1,2}{15 \times 1,03} = 1,6 м^3$$

Відновлене молоко готують в ємкості з мішалкою Х-14 об'ємом 0,4 м³. За добу відновлене молоко у Х-14 готують 4 рази: 1,6/0,4=4

Для зберігання відновленого молока у цеху встановлені ємкості ХЕ-46

$$N = \frac{1,6}{1} = 1,6, \text{ *приймаємо 2 ємкості ХЕ-46.*}$$

Таким чином, на підприємстві прийнято до встановлення **6 ємкостей ХЕ-46.**

Сировинний склад бажано розмішати поруч із силосним і тістоприготувальним відділенням.

6.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

Для хліба запашного тісто готують на рідкій заквасці, для якої необхідно передбачити встановлення заварювальної машини та чанів для бродіння.

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата	

Об'єм заварювальної машини чи місткості V , дм^3 , розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{G_{xв} T (1 + \chi) K \cdot 60}{\rho} \text{ дм}^3, \quad (6.8)$$

де $G_{xв}$ – хвилинні витрати закваски, кг/хв ;

T – тривалість приготування заварки чи закваски, її закисання, год;

χ – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини, щоб забезпечити перемішування;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

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

Закваску для хліба Козацького готують у місткостях ХЕ-46.

Об'єм місткості для замішування та бродіння закваски, V , дм^3 , розраховують за формулою (6.8):

$$Vз = \frac{3,01 \times 4,0 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 2064$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{закв}$, шт., знаходять за формулою

$$N_{закв} = \frac{V_{закв}}{V}, \quad (6.9)$$

де V – об'єм стандартного чану, дм^3 .

$N_{закв} = 2064/1000 = 2,06$, приймаємо 3 чани ХЕ-46.

Масу закваски в одному чані $G_{закв}^1$, кг , розраховують за формулою

$$G_{закв}^1 = \frac{60 \cdot G_{закв}^{xв} \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}, \quad (6.10)$$

де $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год.

$$G_{закв} = \frac{60 \times 3,01 \times 4}{3} = 240,8 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюють за формулою

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{бр}}{N_{закв}}$$

$$r = \frac{60 \times 4}{3} = 80 \text{ хв}$$

Таким чином, для приготування свіжої порції закваски на підприємстві встановлюють 3 чани ХЕ-46, а ритм їх заповнення становить кожні 80 хв.

Для виготовлення свіжої порції закваски використовують поживну суміш, яку замішують у заварювальній машині ХЗМ-300.

Кількість поживної суміші, яку потрібно закачати у ємкість приготування закваски ХЕ-46:

										60
Зм.	Кільк.	Арк.	№додк	Підпис.	Дата					

$$G_{закв} = \frac{60 \times 1,55 \times 4}{3} = 124 \text{ кг}$$

Ритм замішування поживної суміші в заварювальній машині ХЗМ-300
r, хв,

$$r_{пс} = \frac{60 \times 4}{3} = 80 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у машині ХЗМ-300 або в іншому агрегаті розраховують за формулою

$$N_{зам} = \frac{G_{закв}^1}{V_{роб} \cdot \rho}, \quad (6.11)$$

де $V_{роб}$ – робочий об'єм машини, дм³ (приймають на 25-30 % меншим геометричного об'єму, для ХЗМ-300 $V_{роб} = 200$); ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$N_{зам} = \frac{124}{200 \cdot 1,05} = 0,62, \text{ приймаємо } 1 \text{ замішування}$$

За кількістю замісів на один чан обчислюють ритм замішування поживного середовища у заварювальній машині $r_{зам}$, хв, за формулою

$$r_{зам} = \frac{r}{N_{зам}}. \quad (6.12)$$

$$r = \frac{80}{1} = 80 \text{ хв}$$

Оскільки ритм замішування поживного середовища у ХЗМ-300 не менше 20 хв, то на підприємстві встановлюють 1 заварювальну машину ХЗМ-300.

Таким чином для замішування та бродіння закваски для хліба запашного на підприємстві потрібно встановити 1 заварювальну машину ХЗМ-300 та 3 чани ХЕ-46.

6.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

До густих напівфабрикатів відносять густу опару та тісто.

Для хліба запашного замішують пшенично-житнє тісто у тістомісильній машині безперервної дії, яке виброджує у кориті.

Для батону нарізного молочного густу опару і пшеничне тісто замішують у тістомісильних машинах з діжами, у яких передбачено нижнє вивантаження, а бродіння цих напівфабрикатів здійснюють у коритоподібних емкостях.

Для булки з сироваткою замішування тіста здійснюють у тістомісильній машині з підкатною діжею, в якій воно виброджує.

Застосування різного типу обладнання поребує його розрахунку.

$$D_{200} = \frac{G_{\bar{b}}^{200}}{G_{\bar{b}}^{\partial}}, \quad (6.19)$$

де $G_{\bar{b}}^{200}$ – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг/год.

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = \frac{60}{D_{200}}. \quad (6.20)$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_{∂} , хв, обчислюють за формулою

$$\tau_{\partial} = \tau_{зам} + \tau_{\bar{b}p} + \tau_{\partial\partial\partial}, \quad (6.21)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\bar{b}p}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{\partial\partial\partial}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{\partial\partial\partial} = 5-10$).

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулами

$$D_m = \frac{\tau_{\partial}^m}{r}, \quad (6.21)$$

де τ_{∂}^m – зайнятість діжі для приготування тіста.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{m.m.m}^{ни}$, хв, визначають за формулою

$$\tau_{m.m.m}^{ни} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач}, \quad (6.22)$$

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

Кількість тістомісильних машин $N_{m.m.m}$, шт., для замішування кожного виду напівфабрикатів визначають за формулою

$$N_{m.m.m} = \frac{\tau_{m.m.m}}{r}, \quad (6.23)$$

де r – прийнятий ритм замішування напівфабрикату, хв.

Для хліба Запашного

Для хліба «Запашного» тісто готують в тістомісильній машині Х-12 геометрична місткість якої становить 150 дм³.

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Х-12 для замішування тіста для хліба Запашного, кг/хв:

$$P_m = 7,25 * 1,08 = 7,83$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин:

$$n = \frac{7,83}{12,54} = 0,62, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

										63
Зм.	Кільк.	Арк.	№доку	Підпис.	Дата					

Приймаємо 1 тістомісильну машину X-12.

Об'єм місткостей для бродіння тіста:

$$V_m = \frac{7,83 \times 90 \times 100}{36} = 1958 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо 1 корито для бродіння тіста від ТМ «Краяни» з об'ємом корита 2000 дм³.

Для батона нарізного молочного

Для батону нарізного молочного опару і тісто замішують у тістомісильних машинах з нижнім вивантаженням з діжі Diosna SP 240 з об'ємом діжі 350 дм³.

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини для опари

$$P = \frac{60 * 69,1}{12 + 3} = 276,4 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин за формулою:

$$n = \frac{276,4}{900} = 0,3 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини для тіста

$$P = \frac{60 * 147,8}{12 + 3} = 591,2 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо кількість необхідних тістомісильних машин:

$$n = \frac{591,2}{900} = 0,66 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину.

Таким чином на лінії встановлюємо 2 тістомісильні машини з нижнім вивантаженням Diosna SP 240.

Об'єм місткості для бродіння опари:

$$V_{\text{опари}} = \frac{4,83 \times 3,0 \times (1+0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 2600 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо 1 корито для бродіння опари ТМ «Краяни» з об'ємом корита 2600 дм³.

Об'єм місткості для бродіння тіста:

$$V_{\text{опари}} = \frac{10,34 \times 0,6 \times (1+0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 1117 \text{ дм}^3$$

Встановлюємо 1 корито для бродіння тіста ТМ «Краяни» з об'ємом корита 1200 дм³.

Для булки з молочною сироваткою

Для булки тісто замішують у підкатній діжі тістомісильної машини з нижнім вивантаженням Bartech MMX 250 з об'ємом діжі 350 дм³.

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів

$$G_{\text{д}}^{\text{б}} = 250 \times 30 / 100 = 75 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{\text{год}}$, шт.

$$D_{\text{год}} = 125 / 75 = 1,7 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв,

$$R = 60 / 2 = 30 \text{ хв}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

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

$$\tau_d = 15 + 60 + 5 = 80 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування та бродіння тіста D_m , шт., знаходять за формулами (7.23)

$$D_m = 80/30 = 2,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 діжі.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{т.м.м}^{пш}$, хв

$$\tau_{пшн}^{пш} = 15 + 4 + 3 = 22 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{т.м.м}$, шт.

$$N_{пш} = \frac{22}{30} = 0,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину Bartech MMX 250 з об'ємом діжі 350 дм³ та 2 діжі.

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Розрахунок тістоподільників

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з.}$, шт./хв, знаходять за формулою:

$$N_{т.з.} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g}, \quad (6.24)$$

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

g – маса виробу, кг.

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{N_{т.з.} \cdot K}{P}, \quad (6.25)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K = 1,04 \dots 1,05$);

P – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину.

Для хліба «Запашного»

Кількість тістових заготовок

$$N_{т.з.} = \frac{368}{60 \cdot 0,8} = 7,6 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{8 \cdot 1,04}{14} = 0,55, \text{ приймаємо } 1$$

Приймаємо 1 тістоподільник КУЗБАС.

Для батону нарізного молочного

Кількість тістових заготовок

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата				

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{0.6}$, шт., розраховують за формулою

$$N_{ваг}^{0.в.} = \frac{N_{т.з.}^{0.в.}}{n_n \cdot n_{ваг}^n}, \quad (6.30)$$

де n_n — кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;
 $n_{ваг}^n$ — кількість полиць на вагонетці, шт.

Для хліба «Запашного»

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{0.в.}$, шт.

$$N_{т.з.}^{0.в.} \frac{368 * 60}{60 \cdot 0,8} = 460$$

Кількість колик для остаточного вистоювання тістових заготовок :

$$N_{ваг}^{0.в.} = \frac{460}{8} = 57,5$$

Приймаємо вистоювальну шафу Т1-ХРЗ-80.

Для батону нарізного молочного

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{0.в.}$, шт.:

$$N_{т.з.}^{0.в.} \frac{581 * 40}{60 \cdot 0,5} = 485$$

Кількість колик для остаточного вистоювання тістових заготовок:

$$N_{ваг}^{0.в.} = \frac{485}{6} = 81 \text{ коліски}$$

Приймаємо вистоювальну шафу РКШ-132 ТМ «Краяни».

Для булки з молочною сироваткою

Кількість тістових заготовок у шафі остаточного вистоювання $N_{т.з.}^{0.в.}$, шт.:

$$N_{т.з.}^{0.в.} \frac{180 * 35}{60 \cdot 0,5} = 210$$

Кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок

$$N_{ваг}^{0.в.} = \frac{N_{т.з.}^{0.в.}}{n_n \cdot n_{ваг}^n},$$

де n_n — кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;
 $n_{ваг}^n$ — кількість полиць на вагонетці, шт.

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання $N_{ваг}^{0.в.}$, шт.:

											67
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата						

$$N_{\text{заг}}^{\text{о.в.}} = 210/15 \times 10 = 1,4 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток 2 шт.

Встановлюють вистійну шафу на дві вагонетки Revent 7023.

6.6. Розрахунок обладнання пакування готової продукції.

Для пакування всього асортименту виробів встановлюють напівавтоматичну пакувальні машини НОВА HPL-20.

Напівавтоматична пакувальна машина з системою закриття пакетів за допомогою кліп-стрічки. Призначена для комбінування з різними хліборізками для нарізання хліба або з пристроєм для роздування пакетів, який працює окремо, для легкого відкривання і завантаження в попередньо підготовлені вікет-пакети не нарізаного хліба, булочок.

Пристрій для роздування пакетів забезпечує швидке відкриття пакета, внаслідок чого продукт може бути моментально упакований і закритий на транспортері за допомогою кліп-стрічки.

Для хліба «Запашного»

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт.

$$N_{\text{маш}} = \frac{460}{1200} = 0,4, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для батону нарізного молочного

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт.

$$N_{\text{маш}} = \frac{1162}{1200} = 0,97, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для булки з молочною сироваткою

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт.

$$N_{\text{маш}} = \frac{360}{1200} = 0,3, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для всього асортименту заводу встановлюють дві напівавтоматичні пакувальні машини НОВА HPL-20.

6.7. Розрахунок тара-обладнання.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}}. \quad (3.31)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}}. \quad (6.32)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}}. \quad (6.33)$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

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

$$N_i = N_B^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{зб}} \quad (6.34)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + \dots + N_n = \sum \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (6.35)$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

Для хліба «Запашного»

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт.

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{368}{12 \cdot 0,8} = 39 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{39}{12} = 4 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв.}$$

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

$$N_i = 6 * 4 = 24 \text{ шт}$$

Для батону нарізного молочного

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт.:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{581}{10 \cdot 0,5} = 117 \text{ шт.}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{117}{10} = 12 \text{ шт.}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв.}$$

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

$$N_i = 12 * 10 = 120 \text{ шт}$$

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР.

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

В останні роки питання якості харчових продуктів вийшло на перший план в агропродовольчому секторі. Зростання кількості випадків харчових отруєнь та інших проблем, пов'язаних з неякісною їжею, змушує виробників та постачальників вживати рішучих заходів. Управління якістю харчових продуктів – це цілеспрямована система заходів, спрямованих на контроль та вдосконалення всіх аспектів, що впливають на якість продукції. Це комплексна задача, яка охоплює всі етапи життєвого циклу продукту – від розробки рецептури та вибору сировини до транспортування та утилізації. Зростаючий попит споживачів на безпечні та якісні продукти харчування змушує постачальників, включаючи роздрібні мережі, гарантувати відповідність продукції найсуворішим стандартам.

Саме тому впровадження систем забезпечення якості (QA) стає не просто рекомендованою практикою, а й необхідною умовою для успішного функціонування на ринку. Однак, важливо розуміти, що система QA повинна бути адаптована до конкретних умов кожного підприємства. Адже на ефективність управління якістю можуть суттєво впливати різні фактори, такі як розмір організації, кількість постачальників, тип продукції, наявність складського обладнання тощо. Наразі дослідження впливу контекстуальних факторів на управління якістю харчових продуктів ще не отримали достатнього розвитку. Це питання потребує детального вивчення для розробки більш ефективних та гнучких систем QA, які б відповідали потребам різних підприємств в агропродовольчому секторі.

Пекарні та хлібозаводи мають свій унікальний контекст, який відрізняється від інших виробничих підприємств. Цей контекст формується декількома ключовими факторами:

Розмір та структура: пекарні можуть бути як невеликими сімейними підприємствами, так і великими заводами з сотнями співробітників. Їхня структура також може відрізнятися, залежно від рівня автоматизації та централізації управління.

Постачання та збут: пекарні отримують сировину від різних постачальників, таких як фермерські господарства, млини та оптові торговці. Готову продукцію вони продають через роздрібні магазини, мережі супермаркетів, кафе, ресторани та безпосередньо споживачам.

Характер продукції: Хлібобулочні вироби мають обмежений термін зберігання, а їх якість може варіюватися залежно від сезонності та умов вирощування сировини. Це робить контроль якості на всіх етапах виробництва

Системи забезпечення якості: Пекарні можуть використовувати різні системи забезпечення якості (QA), такі як НАССР, ISO 9001, BRC Global

											71
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата						

Standard. Вибір системи залежить від розміру, структури та специфіки діяльності підприємства.

Вплив контексту на управління якістю: унікальні особливості пекарень та хлібозаводів впливають на те, як вони управляють якістю своєї продукції. Наприклад: **невеликі пекарні:** Їм може бути складно впровадити та підтримувати складні системи QA, адже їм не вистачає ресурсів та персоналу.

Великі заводи: Мають більше можливостей для автоматизації процесів контролю якості та впровадження більш комплексних систем QA.

Сезонні коливання: Пекарням, які залежать від сезонної сировини,

Різноманіття продукції: Пекарні, які виготовляють широкий асортимент хлібобулочних виробів,

Важливість розуміння контексту для ефективного управління якістю харчових продуктів пекарням та хлібозаводам важливо чітко розуміти свій контекст. Це допоможе їм вибрати систему QA, яка відповідає їх потребам та можливостям, а також розробити та впровадити ефективні стратегії контролю якості.

Покращити управління якістю та забезпечити якість виробництва харчових продуктів у хлібопекарській сектор, використовуються чотири системи забезпечення якості:

- 1) гігієнічний кодекс для хліба та кондитерських виробів;
- 2) HACCP (критичні контрольні точки аналізу небезпеки);
- 3) серія ISO 9000 (Міжнародна організація зі стандартизації);
- 4) BRC (Британський консорціум роздрібної торгівлі).

Ці системи зосереджені на різних аспектах системи якості.

Серія ISO 9000 спрямована на досягнення одноманітності в продуктах та/або послугах, запобігання технічних бар'єрів для вільної торгівлі в усьому світі. ISO складається контрольний список для забезпечення управлінських аспектів.

Це вимагає встановлення процедур для всі види діяльності та обробки, за якими має супроводжуватися чітке призначення відповідальність і повноваження BRC прагне забезпечити якість продукції та безпеку харчових продуктів. Це технічний стандарт для компаній, що постачають роздрібні фірмові харчові продукти. BRC складається з контрольного списку, який поєднує HACCP з конкретними частинами виробничої практики (GMP) та частини ISO. Він зосереджується як на технологічних, так і на управлінських аспектах. На практиці встановлені системи забезпечення якості мають загальний підхід. Вони зосереджені на процесах, продукти, зв'язки ланцюга поставок або розмір компанії. Системи QA часто об'єднані, оскільки кожна система забезпечення якості охоплює різні аспекти повної якості системи. Але впровадження систем QA все ще не є оптимальним. Через взаємозалежність контекстуальних факторів і управління якістю дуже важливо, щоб контекстні фактори були інтегровані в реалізацію методи управління якістю.

Також це пропонують непередбачений підхід для контекстуальних факторів і систем якості. Системи забезпечення якості мають бути загальними та прозорими, щоб їх можна було перевіряти і сертифікований в різних організаціях і галузях. Таким чином, вибравши загальні системи забезпечення якості їх реалізація має бути оптимальною для групи компаній і кожного підприємства повинні пристосувати системи до їх конкретної ситуації. Це призведе до кращого застосування, водночас забезпечуючи однозначну перевірку та сертифікацію.

7.2. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

Лабораторія оперативного контролю виробництва (цехова лабораторія) розташована безпосередньо в цеху, що забезпечує зручність проведення оперативного контролю технологічного процесу виробництва.

Лабораторія оснащена приладами та обладнанням, що забезпечують проведення всього комплексу аналізів, доручених змінному технологу.

На підприємстві до штату лабораторії входять головний технолог та змінні технологи, що відповідають за якість сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

Змінний інженер-технолог здійснює безпосередній оперативний контроль технологічного процесу виробництва. Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур (витрат інгредієнтів на приготування порції напівфабрикатів), якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму.

Контроль якості сировини здійснюється один раз при надходженні сировини на виробництво. Якість напівфабрикатів контролюється один-два рази за зміну (вологість, кислотність, точність маси тощо). Якість готової продукції за органолептичними показниками перевіряють двічі за зміну, фізико-хімічні – один раз за зміну.

Ділянки контролю технологічного процесу

Стадія технол. процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Зберігання та підготовка сировини до виробництва	Борошно	Колір, смак, запах, хрускіт Крупність Зольність Вологість Кислотність Сира клейковина Якість клейковини	Органолептично Прохід крізь сито Зпалюванням наважки Висушуванням Титруванням Відмиванням На приладі ИДК	
	Дріжджі	Консистенція, запах, колір Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептично Висушуванням Титруванням Спливанням кульки тіста	

	Сіль Цукор Маргарин Олія Молоко сухе	Колір, смак, запах Вологість Сипучість, колір, смак Вологість Колір, смак, запах, консистенція Вологість Кислотне число Колір, смак, запах Вологість	Органолептично Висушуванням Органолептично Висушуванням Органолептично Висушуванням Хімічним Органолептично Висушуванням	Кожна партія
Приготування опари	Дріджова суспензія Вода Опара	Густина Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування закваски	Вода Закваска	Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Приготування тіста	Розчин солі, цукру Вода Тісто	Густина розчину Температура Органолептична оцінка Вологість Кислотність	Ареометрично Термометром Органолептично Висушуванням Титруванням	Два рази за зміну
Оброблення тіста	Тістова заготовка	Маса шматка Орієнтовні розміри, форма	Зважуванням Візуально	Один-два рази за зміну
Вистоювання тістових заготовок	Шафа вистоювання	Температура відносна вологість	Термометром	За потребою
Випікання хліба	Піч ротаційна газова	Тривалість випікання Температура	За допомогою годинника Термометром	За потребою
Зберігання хліба	Приміщення Хлібобулочні вироби	Температура Вологість Зовнішній вигляд, форма, смак тощо Маса Вологість Кислотність Пористість	Термометром Органолептично Зважуванням Висушуванням Титруванням На приладі Журавльова	За потребою Один-два рази за зміну

Змінний інженер-технолог разом з черговим слюсарем, кожен добу на

											74
Зм.	Кільк.	Арк.	Льдок	Підпис.	Дата						

8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проектування хлібзаводу в містечку Кам'янка вимагає особливої уваги до питань екологічного управління та ефективного використання енергії і ресурсів. Місто розташоване в мальовничій місцевості, поряд з річкою, недалеко пролягає відомий туристичний маршрут по кам'янському каньйоні, тому питання збереження екології має надзвичайне значення. Сучасні технології та підходи дозволяють значно знизити негативний вплив на навколишнє середовище, підвищити ефективність виробництва і зменшити витрати.

На заводі діє система екологічного управління (СЕУ), яка є невід'ємною частиною сучасного підприємства, спрямованою на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Запровадження СЕУ на хлібзаводі дозволяє не лише дотримуватися екологічних норм, але й підвищити ефективність виробництва, зменшити витрати на енергію та ресурси, а також покращити репутацію підприємства серед споживачів та громади.

СЕУ включає кілька основних елементів. Перший з них - політика у сфері охорони довкілля, яка визначає загальні зобов'язання і цілі щодо екологічної діяльності, включаючи зобов'язання щодо дотримання екологічних законів та регламентів, постійного поліпшення екологічних показників, мінімізації впливу на навколишнє середовище та раціонального використання ресурсів і енергії. Планування в рамках СЕУ передбачає ідентифікацію екологічних аспектів діяльності заводу, оцінку значущості впливу кожного аспекту на навколишнє середовище, встановлення екологічних цілей і завдань на основі оцінки аспектів, а також розробку програм для досягнення поставлених цілей. На етапі впровадження та функціонування розробляються і впроваджуються необхідні процедури та інструкції, забезпечується навчання та підвищення кваліфікації персоналу з питань екологічного управління, підприємство забезпечується необхідними ресурсами для досягнення екологічних цілей та створюється організаційна структура для реалізації СЕУ. Контроль і коригувальні дії передбачають регулярний моніторинг екологічних показників, проведення внутрішніх аудитів для оцінки ефективності СЕУ, виявлення невідповідностей і розробку коригувальних дій, а також аналіз результатів коригувальних дій і їх впливу на екологічні показники. Оцінка результатів і поліпшення включають регулярний перегляд екологічної політики, цілей і завдань, оцінку результатів діяльності з точки зору досягнення екологічних цілей, виявлення можливостей для постійного поліпшення СЕУ та впровадження змін на основі результатів оцінки.

Система екологічного управління є ключовим елементом сталого розвитку хлібзаводу. Її впровадження дозволяє підприємству не лише відповідати вимогам законодавства і нормативним актам, але й активно сприяти збереженню довкілля, раціональному використанню природних

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата

ресурсів та підвищенню власної ефективності. Це створює позитивний вплив на екологічний стан регіону та покращує соціально-економічну ситуацію в громаді.

Система екологічного управління (СЕУ) на хлібзаводі розробляється відповідно до стандарту ISO 14001. Стандарт ISO 14001 є міжнародним стандартом, що визначає вимоги до системи екологічного управління (СЕУ). Він допомагає організаціям покращувати екологічні показники, знижувати негативний вплив на навколишнє середовище та дотримуватися відповідних законодавчих та регуляторних вимог. Основні вимоги стандарту ISO 14001 включають кілька ключових аспектів: визначення контексту організації, лідерство, планування, підтримка, операційна діяльність, оцінка результативності та постійне поліпшення. Важливою складовою є забезпечення ресурсами, необхідними для ефективного функціонування СЕУ, підвищення обізнаності працівників щодо їх ролей та обов'язків, створення та контроль документації, необхідної для функціонування СЕУ.

ISO 14001 легко інтегрується з іншими стандартами управління, такими як ISO 9001 (система управління якістю) та ISO 45001 (система управління охороною праці). Це дозволяє створити комплексну систему управління, яка охоплює всі аспекти діяльності підприємства, забезпечуючи узгодженість і ефективність процесів.

Реалізація стандарту ISO 14001 на Кам'янському хлібзаводі вимагає ретельного планування та підготовки. Першим кроком є оцінка поточного стану екологічного управління та визначення ключових екологічних аспектів. Далі слід розробити та впровадити екологічну політику, яка встановлює принципи і зобов'язання підприємства щодо охорони довкілля. Важливим етапом є навчання та підвищення кваліфікації персоналу, щоб забезпечити їх обізнаність та компетентність у питаннях екологічного управління.

Для забезпечення ефективності СЕУ необхідно запровадити системи моніторингу та вимірювання екологічних показників, проводити регулярні внутрішні аудиту та аналізувати отримані дані для прийняття обґрунтованих рішень. Постійне поліпшення системи досягається через впровадження коригувальних дій та оцінку нових можливостей для поліпшення.

Для досягнення екологічних цілей організація повинна забезпечити наявність необхідних ресурсів, що включає:

- виділення достатнього фінансування для впровадження та підтримки СЕУ, включаючи витрати на навчання, модернізацію обладнання, впровадження нових технологій тощо;
- забезпечення достатньої кількості кваліфікованих працівників для виконання завдань, пов'язаних з екологічним управлінням;
- впровадження сучасних технологій та обладнання, що сприяють зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище та підвищують ефективність виробництва;

використані заходи економії води, такі як встановлення систем збору та повторного використання води, а також автоматизація процесів для зменшення втрат.

Каналізаційна система на хлібзаводі є важливою складовою інфраструктури, яка повинна відповідати санітарним та екологічним стандартам. Вона складається зі стічних труб для відведення стічних вод від виробничих та побутових приміщень до очисних споруд. Очисні споруди використовуються для очищення стічних вод від органічних та неорганічних забруднень до рівня, який відповідає нормативам.

Каналізаційна система також включає систему відведення інших рідин, що утворюються в процесі виробництва, і потребують окремого оброблення. Крім того, система містить контрольні пункти для відведення стічних вод та контроль якості стічних вод, щоб забезпечити відповідність нормативам якості та екологічної безпеки.

Для зменшення впливу на довкілля можуть бути використані біологічні методи очищення стічних вод.

Україна має відповідні нормативні документи, які регулюють використання та відведення води. Державний санітарний норматив і правила "Про водопостачання та водовідведення" встановлюють вимоги до організації водопостачання і каналізації на підприємствах харчової промисловості.

Середня витрата води на виробництво 1 кг хліба може варіюватися залежно від технології виробництва, умов праці та ефективності використання води. Однак, за загальноприйнятою інформацією, витрати води на виробництво 1 кг хліба можуть становити від 250 до 400 літрів.

Система тепlopостачання на хлібзаводі в місті Кам'янка підтримує комфортні умови у приміщеннях. Головним джерелом тепла є котельня, яка працює на природному газі. Тепло з котельні постачається до різних ділянок заводу через систему теплових мереж або водяних колекторів.

Система включає пристрої для регулювання та контролю температури в різних ділянках заводу, щоб забезпечити оптимальні умови та ефективно використання тепла.

Основною метою системи тепlopостачання є забезпечення надійного та ефективного тепlopостачання для виробничих процесів і підтримки комфортних умов праці.

Забезпечення безпечних та здорових умов праці на виробництві є не лише моральним обов'язком роботодавця, але й юридичною відповідальністю. Від цього залежить не лише здоров'я та життя працівників, але й продуктивність праці, імідж підприємства та його успіх на ринку.

9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Основним завданням охорони праці на Кам'янському хлібозаводі є охорона здоров'я людей, які працюють на території підприємства. Це досягається шляхом створення безпечних і сприятливих умов для їх праці.

Керівник заводу зобов'язаний контролювати діяльність служби з охорони праці, що забезпечує: високий рівень трудової, виробничої і технологічної дисципліни; підготовку і виробництво будь-яких виробів тільки після особистої ретельної перевірки на місці умов праці; створення безпечних умов праці в ході будівельних, механічних чи ремонтних робіт; повну підготовку працюючих у відповідності з порядком, встановленим на підприємстві (навчання, інструктаж) і здачу ними у встановлених випадках екзаменів кваліфікаційній комісії; утримання робочих місць, складання заготовок, готової продукції, матеріалів в стані, що забезпечує збереження норм і стандартів, що виключають нещасні випадки; утримання обладнання, механізмів, інструментів у відповідності з вимогами стандартів, правил експлуатації; ретельний контроль стану техніки безпеки на ділянці; пониження шуму до норми; дозвіл роботи тільки при відсутності недоліків або після їх усунення; безпеку людей, працюючих в умовах підвищеної небезпеки, забезпечення засобами індивідуального захисту, спецодягом та спецвзуттям.

Фінансування заходів з охорони праці на хлібозаводі

Згідно закону України «Про охорону праці» фінансування заходів по охороні праці відбувається у кількості 0,5% від прибутку підприємства. Ці кошти витрачаються на здійснення програм поліпшення безпеки гігієни праці та виробничого середовища, на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві. Директор підприємства здійснює контроль за правильним використанням і обліком цих коштів та призначає відповідальних за це осіб. Рішення про використання фонду охорони праці приймаються за участю служб охорони праці та профспілок підприємства.

Аналіз шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Повітря робочої зони. Мікроклімат виробничого приміщення.

ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами:

- температура повітря (оптимум 19...22 °С, допустимо 18...25 °С);
- відносна вологість повітря (оптимум 40-60%, допустимо 55-75%);
- швидкість руху повітря (оптимум 0,1 м/с, допустимо до 0,3 м/с);
- інтенсивність теплового випромінювання поверхонь регламентується додатково до основних:

35 Вт/м² при опроміненні 50...100% поверхні тіла;

										80
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата					

чином підвищує пожежну безпеку електроустановок. Категорично забороняється застосування нестандартних елементів захисних пристроїв.

Важливим заходом пожежної безпеки є відповідний вибір типів і виконання електроприладів, електродвигунів та інше електрообладнання з урахуванням умов навколишнього середовища та їх експлуатації.

Запобігання пожежній небезпеці сприяє виконання наступних організаційних і профілактичних заходів:

- наявність принципів, робочих і оперативних схем електромереж;
- систем захисту, блокування автоматики;
- мереж заземлення;
- попереджувальних плакатів і написів;
- контроль, профілактичний ремонт і випробування електрообладнання;
- протипожежний інструктаж, навчання і атестація обслуговуючого персоналу.

У виробничих приміщеннях із значним виділенням вологи повинні застосовуватися системи повітряного опалення, які виконуються сумісно з припливною вентиляцією.

Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть бути застосовані первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники типу ОП, ящики з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани, які вмонтовані на відстані 1,35 м від рівня підлоги.

Пропозиції по покращенню умов праці

1. Проектування виробничих об'єктів, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працюючих проводяться з урахуванням вимог охорони праці і пожежної безпеки.

2. Для цехів, дільниць і виробництв визначений перелік шкідливих речовин, що можуть виділятися у виробничі приміщення під час проведення технологічних процесів і в аварійних випадках, а також обов'язковий перелік приладів і методик аналізів для визначення концентрації цих речовин безпосередньо у виробничих приміщеннях і лабораторіях.

3. У всіх виробничих і складських приміщеннях вивішуються номери телефонів медичних установ, а також пожежної охорони, куди необхідно звертатись у разі травм або пожежі. У всіх цехах встановлена аптечка з набором необхідних медикаментів та засоби надання долікарської допомоги потерпілим.

4. Роботодавець під час укладання трудового договору інформує працівників під розписку про умови праці на підприємстві, наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих факторів, які ще не усунуті, можливі наслідки їх впливу на здоров'я і про права на пільги та компенсацію за працю в таких умовах. В колективному договорі підприємства визначено, що всі працівники, які працюють з шкідливими виробничими факторами забезпечуються додатковими відпустками, отримують доплати за шкідливі

									84
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата				

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

- 1 Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпеністю харчової продукції. Підручник. Одеса: Одеса, 2019. 376 с.
- 2 Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підручник. Київ: Логос, 2002. 365 с.
- 3 Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва: навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ : ПрофКнига, 2019. 580 с.
- 4 Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. За ред. В. І Дробот; Нац. ун-т харч. технол. К. : Кондор, 2015. 972 с.
- 5 Дробот В.І. Технології хлібобулочних виробів [Електронний ресурс] : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" освітньо-професійної програми "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм навчання / В. І. Дробот; Нац. ун-т харч. технол. - Київ : НУХТ, 2021. - 155 с.
- 6 Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн..наук, професора В.І.Дробот. Київ: Кондор, 2016. 330 с.
- 7 Каталог технологічного обладнання ТМ «REVENT» URL: https://www.revent.com/filbank/prod_cat_RU.pdf
- 8 Каталог технологічного обладнання ТМ «GOSTOL» URL: <https://gostol.lt/ru/produktai/%d0%be%d0%b1%d0%be%d1%80% %8f/>
- 9 Кійко В.В.Мельник О.П.Кузьмін О.В.Попова Н.В.Системи управління якістю на підприємствах харчової промисловості. Навчальний посібник. Київ: Олді+, 2023. 278 с.
- 10 Махинько В. М. Проектування харчових виробництв: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. К.: НУХТ, 2020. 98 с.
- 11 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. КочубейЛитвиненко, 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, [СІЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. 62 с.
- 12 Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. Уклад.: В. Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. К.: НУХТ, 2012. 44 с.

Зм.	Кільк.	Арк.	№док	Підпис.	Дата

