

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«____» лютого 2026 р.

«____» лютого 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

Зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу в м. Чорноморськ Одеської області з використанням тунельних та ротаційних печей торгової марки «Кумкава»

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1

_____ Шрамко Ігор Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Ковбаса Володимир Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Кухлева Вікторія Олександрівна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2026 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТХКВ
Володимир КОВБАСА
«04» листопада 2025 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Шрамко Ігора Вікторовича
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Чорноморськ Одеської області з використанням тунельних та ротаційних печей торгової марки «Кумкауа»
Керівник роботи проф.докт. техн. наук Ковбаса Володимир Миклайович
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджено наказом закладу вищої освіти від «04» листопада 2025 року № 902-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 12.02.2026

3. Вихідні дані до проекту Асортимент: хліб «Літній», масою 0,6 кг, виготовляється безопарним способом, випікається в тунельній печі ТМ «Кумкауа», хліб «Кминний», масою 1,0 кг, виготовляється на густій заквасці, випікається в тунельній печі ТМ «Кумкауа», булочка «Таврійська», масою 0,1 кг, виготовляється на традиційній густій опарі, випікається в ротаційній печі ТМ «Кумкауа».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР. 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 9. Система екологічного управління та енерго-,ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Лист 1 формату А1 – Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Лист 2 формату А1- Апаратурно-технологічна схема ліній виробництва; Лист 3 формату А1 – План на відмітці 0.000; Лист 4 формату А2-експлікація.

6.Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 04.11.2025

Календарний план

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	06.01.2026	виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	08. 01.2026	виконано
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	10. 01.2026	виконано
4	Технологічні розрахунки	14.01.2026	виконано
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	15. 01.2026	виконано
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	18.01.2026	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем та планів	28.01.2026	виконано
8	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	30.01.2026	виконано
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	31.01.2026	виконано
10	Система екологічного управління та енерго-,ресурсозбереження	01.02.2026	виконано
11	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	03.02.2026	виконано
12	Формулювання загальних висновків до роботи	04.02.2026	виконано
13	Оформлення пояснювальної записки	05.02.2026	виконано
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	09-15.02.2026	виконано
15	Проходження попереднього захисту кваліфікаційної роботи	10-16.02.2026	виконано
16	Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу	17-18.02.2026	виконано
17	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	19-20.02.2026	виконано

Здобувач _____ **Ігор ШРАМКО**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Володимир КОВБАСА**
(підпис) (прізвище та ініціали)

« _____ » _____ 2026 р.

АНОТАЦІЯ

Шрамко Ігор Вікторович. Проєкт хлібозаводу в м. Чорноморськ Одеської області з використанням тунельних та ротаційних печей торгової марки «Кумкауа». Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньої програми «Харчові технології та інженерія», 2026, Національний університет харчових технологій.

На підприємстві запропонований різноманітний асортимент хлібобулочних виробів, який відповідає смаковим вподобанням споживачів. Асортимент: хліб «Літній» (безопарний спосіб тістоприготування), хліб «Кминний» (спосіб приготування – густа закваска), булочка «Таврійська» (спосіб приготування – традиційна густа опара). Для випікання виробів встановлено дві тунельні та одну ротаційну печі ТМ «Кумкауа». Для зменшення технологічних втрат на усихання хліба «Літнього» та «Кминного» запропоновано встановити кулер C-Drive ТМ «BALTIC CONVEYOR SYSTEMS».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки, розрахунки площ приміщень, специфікацію обладнання, яке встановлюється для виробництва необхідного асортименту виробів.

Пояснювальна записка містить 100 сторінок, графічна частина викладена на 3 аркушах формату А1 та 1 аркуші формату А2.

Ключові слова: хліб «Літній», хліб «Кминний», булочка «Таврійська», густа закваска, традиційна густа опара, печі «Кумкауа».

ABSTRACT

Shramko Igor Viktorovich. Project of a bakery in the city of Chornomorsk, Odessa region, using tunnel and rotary ovens of the Kymkaya trademark. Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2026, National University of Food Technologies.

The enterprise offers a diverse range of bakery products that meets the taste preferences of consumers. Assortment: "Summer" bread (no-leavened dough preparation method), "Caraway" bread (preparation method - thick sourdough), "Tavriyska" bun (preparation method - traditional thick leaven). Two tunnel and one rotary ovens of the Kymkaya TM were installed for baking products. To reduce technological losses for drying "Summer" and "Caraway" bread, it was proposed to install a C-Drive cooler of the BALTIC CONVEYOR SYSTEMS TM.

The qualification work contains technological calculations, calculations of the area of premises, specifications of the equipment installed for the production of the required range of products.

The explanatory note contains 100 pages, the graphic part is laid out on 3 sheets of A1 format and 1 sheet of A2 format.

Keywords: bread "Summer", bread "Kuminny", bun "Tavriyska", thick sourdough, traditional thick dough, ovens "Kymkaya".

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ	8
2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	13
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.	13
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції	15
3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	17
3.1 Характеристика товарної продукції	17
3.2 Характеристика сировини та вимоги до її якості.....	19
4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	28
4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	28
4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	29
4.3 Продуктові розрахунки.....	31
4.3.1. Розрахунок пофазних рецептур	31
4.3.2. Розрахунок виходу хлібних виробів.....	37
4.3.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	42
4.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.	47
4.5. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.....	50
5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	51
5.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.	51
5.2. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.	52
6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР 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.....	54
6.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	56
6.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	59
6.5 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	61
6.6. Розрахунок тара-обладнання	62
6.7. Специфікація основного технологічного обладнання	63
7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР.....	65
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	65
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	68
8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА ...	77
9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.	81
10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ. ..	85
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	99

					Проект хлібозаводу в м. Чорноморськ Одеської області з використанням тунельних та ротаційних печей торгової марки «Кумкауа»					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб		Шрамко І.В.			Розрахунково-пояснювальна записка	Стадія	Арк.	Архивів		
Перевірив		Ковбаса В.М.				КвР	5	100		
Реценз.						ННІХТ НУХТ ЗТХ-5-1				
Затверд.		Ковбаса В.М.								

ВСТУП

Виробництво хліба та хлібобулочної продукції становить один із ключових напрямів економічної діяльності української держави. Ця категорія продуктів харчування залишається важливою для всіх вікових груп населення – від наймолодших до найстарших споживачів.

Військові дії на українській території спровокували ряд негативних змін, які безпосередньо впливають на функціонування хлібопекарських підприємств. Виробники змушені адаптуватися до нових реалій, пов'язаних із:

- підвищенням вартості вихідної сировини
- зростанням цін на енергетичні ресурси
- збільшенням витрат на паливно-мастильні матеріали
- руйнуванням звичних логістичних маршрутів

Вітчизняна хлібопекарська індустрія характеризується високим рівнем розвитку та представлена численними хлібозаводами і пекарнями по всій країні, які забезпечують постачання продукції населенню. Орієнтуючись на запити ринку та глобальні тренди, виробники систематично розширюють продуктову лінійку новими найменуваннями.

Незважаючи на складність та непередбачуваність поточної ситуації для харчових підприємств, пріоритетним завданням залишається постачання якісної, безпечної продукції з широким асортиментним рядом. Аналіз ринкової кон'юнктури, розуміння специфіки діяльності хлібопекарських виробництв та вивчення споживчих переваг мають велике значення для формування стратегії розвитку в сучасних умовах. [2]

Хлібопекарська промисловість України у 2025 році продовжує функціонувати стало та демонструє здатність пристосовуватися до ринкових умов, зберігаючи соціальну орієнтованість. Водночас галузь зіткнулася з серйозними викликами: війна призвела до втрати частини сировинних джерел та руйнування складських приміщень для зберігання матеріалів. Підприємства також зіштовхуються з проблемою постійної зміни працівників, що негативно впливає на продуктивність виробництва.

Суттєвою проблемою залишається подорожчання всіх виробничих ресурсів. Протягом 2024 року ціни на основні інгредієнти значно зросли: вартість борошна збільшилася більш ніж на чверть та досягла майже 20 гривень за кілограм, олія подорожчала приблизно на 24 відсотки, перевищивши 72 гривні за літр, а цукор став дорожчим на 3 відсотки. Ці зміни безпосередньо вплинули на кінцеву ціну хлібної продукції.

Всеукраїнська асоціація пекарів (ВАП) припускає, що протягом поточного року слід очікувати зростання вартості хліба приблизно на 20%. Головними чинниками такого подорожчання є не лише зростання цін на інгредієнти, а й збільшення витрат на електропостачання, транспортування товарів та додаткові державні вимоги до стратегічно важливих підприємств щодо збереження персоналу.

									Арк.
Змн.	Арк	докум.№	Підпис	Дата					

Експерти наголошують на кількох ключових факторах, що впливають на ціноутворення:

- загальне зростання виробничих витрат через дорожчину комплектуючих, енергії та доставки.

- нестача робочих рук внаслідок призову громадян до армії змушує компанії вкладати кошти в автоматизовані рішення, що також збільшує витрати.

- інфляційні процеси на початку 2025 року перевищили тринадцятивідсоткову позначку.

- світовий дефіцит продовольчої пшениці створює конкуренцію за сировину та підштовхує ціни як на міжнародному, так і на національному рівні.

Оптимістичних прогнозів щодо стабілізації цін поки що немає, оскільки фактори, що спричинили подорожчання в попередні роки війни, продовжують діяти. За таких складних обставин хлібопекарські підприємства потребують державної підтримки для забезпечення стабільної роботи галузі.

[3]

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

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ

Кваліфікаційною роботою передбачається будівництво нового хлібозаводу потужністю 20 т/добу в м. Чорноморськ Одеської області.

Чорноморськ розташований неподалік від Одеси і є невеликим містом з цікавою історією. Поїздка від залізничного вокзалу Одеси до центральної частини Чорноморська займає приблизно 40 хвилин. Цікаво, що відстань між двома містами по прямій становить лише близько двохсот метрів, проте цей шлях пролягає через водну акваторію. Чорноморськ межує з Київським районом обласного центру міста Одеси, і між ними простягається Сухий лиман, який є природним кордоном.

Сучасна назва міста є відносно новою - перейменування відбулося 18 лютого 2016 року. Раніше населений пункт носив назву Іллічівськ, а в історичних джерелах ця місцевість згадується як Бугові хутори. Місто має порівняно недавню історію як адміністративна одиниця - офіційний статус міста воно здобуло лише у 1973 році. Основою економічного розвитку населеного пункту став морський порт, навколо якого і формувалася міська інфраструктура. Ще одним важливим промисловим об'єктом, що забезпечує робочі місця для місцевого населення, виступає судноремонтний завод, який досі зберігає свою первісну назву з прив'язкою до Іллічівська. Кілька років тому міська влада отримала можливість розвивати курортну сферу, оскільки Чорноморську було присвоєно офіційний статус міста-курорту. З того часу місцеві органи самоврядування активно працюють над розбудовою туристичної інфраструктури та залученням відпочивальників. [4]

Хлібобулочна продукція у місто Чорноморськ постачається з Одеси та інших сусідніх міст, але враховуючи те, що в мсті постійний наплив туристів раціонально буде побудувати окремих хлібозавод для забезпечення потреб місцевого населення міста та туристів власною свіжою хлібобулочною продукцією.

Незважаючи на те, що економічний розвиток багатьох міст та селищ України створює численні переваги для їхніх жителів, спорудження хлібозаводу в місті Чорноморськ Одеської області в теперішніх умовах потребує врахування ризиків, спричинених військовою агресією Російської Федерації. До найсуттєвіших загроз належать наступні фактори.

- існує небезпека знищення виробничих потужностей. Активні бойові дії створюють загрозу артилерійського та ракетного обстрілу, а також атак безпілотників, внаслідок чого можуть постраждати будівельні майданчики, виробниче обладнання та вже зведені споруди.

- спостерігаються серйозні порушення з поставками необхідної сировини. Руйнування транспортної інфраструктури, зокрема автомобільних доріг та мостових переправ, призводить до збоїв у забезпеченні виробництва основними та допоміжними матеріалами. Крім того, слід передбачити можливі затримки при транспортуванні як вихідної сировини, так і готових хлібобулочних виробів до торговельних точок.

		№ докум.	Підпис	Дата		8

- постає питання забезпечення безпеки робочого колективу. Військові обстріли створюють безпосередню небезпеку для життя і здоров'я співробітників підприємства, що потребує додаткових заходів захисту.

- виникають проблеми з енергетичним та ресурсним забезпеченням. Пошкодження об'єктів енергетики спричиняє перебої в електропостачанні, що вимагає додаткових капіталовкладень у резервні системи живлення або використання альтернативних енергетичних джерел.

Водночас, попри численні виклики, спричинені військовою агресією в цьому регіоні України, реалізація проєкту з будівництва хлібопекарського комбінату передбачає значну кількість позитивних наслідків.

- запуск нового виробничого об'єкта забезпечить створення великої кількості робочих місць, що допоможе знизити показники безробіття в регіоні.

- поява багатьох вакансій з гідною оплатою праці та комфортними умовами роботи здатна суттєво поліпшити добробут місцевих мешканців. Окрім цього, підприємство може налагодити партнерські відносини з місцевими постачальниками сировинних матеріалів, що стимулюватиме розвиток аграрного сектору та суміжних галузей економіки регіону.

- власні виробничі потужності з випуску хлібопродукції знижують залежність від постачань з інших регіонів країни. Функціонування потужного хлібопекарського підприємства гарантує безперебійне забезпечення населення хлібобулочними виробами навіть за складних обставин воєнного стану.

- враховуючи потенційні ризики, пов'язані зі спорудженням даного виробництва, доцільно застосовувати сучасні інноваційні рішення, що дозволить підвищити продуктивність виробничих процесів і зменшити собівартість продукції при збереженні високих стандартів якості.

Кількість населення в м. Чорноморськ Одеської області становить 54102 тис. осіб. Площа міста 25 м².

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

Категорія споживачів хліба	Чисельність, тис. чол.
Міське населення міста Чорноморськ Одеської області	54,10
Населення пригородів, де возять хлібобулочні вироби та яке купує вироби в місті. (10% від місцевого населення)	5,41
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	2,71
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	5,41
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	2,71
Загальна кількість споживачів хліба	70,34

Потреба населення у хлібобучній продукції м. Чорноморськ розраховується за формулою:

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

C - чисельність населення, чол.;

N_i - норми споживання кожного продукту на добу, кг

$$P_i = 70,34 * 0,277 = 19,48 \text{ т/добу}$$

Кваліфікаційною роботою передбачено будівництво хлібозаводу з добовою потужністю 20,12 т/добу, отже дане підприємство зможе повністю забезпечити потреби міста в хлібобулочній продукції.

На підприємстві буде виготовлятися наступний асортимент хлібобулочної продукції: хліб «Літній» масою 0,6 кг, хліб «Кминний» масою 1,0 кг та булочка «Таврійська» масою 0,1 кг.

Сировина для виготовлення необхідного асортименту виробів буде постачатися в наступних постачальників, які наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Постачальники сировини

Найменування сировини	Постачальник
Борошно пшеничне першого сорту та житне обдирне	ДП "Куліндорівський КХП" (м.Одеса)
Дріжджі пресовані	ПрАТ "Компанія Ензим" (м. Львів)
Сіль кухонна	ДП "Солевиварювальний Дрогобицький завод" (м. Дрогобич, Львівська обл.)
Олія соняшникова	ТОВ "Harveles Oil" (м. Дніпро)
Цукор білий кристалічний	ПрАТ "Саксагань-Цукор" (Дніпропетровська обл.)
Масло вершкове	ПрАТ "Галичина" (Львівська обл.)
Яйця курячі	ТОВ "Авангард" (смт Авангард, Одеська обл.)
Кмин	ТОВ "Любисток" (Львівська обл.)

Проектоване хлібопекарське підприємство має на меті задовольнити потреби вибагливого сучасного споживача шляхом випуску не лише високоякісних хлібобулочних виробів, але й завдяки формуванню різноманітного асортименту продукції, яка виділятиметься серед пропозицій конкурентів на ринку. Було прийнято рішення про виробництво класичних видів хлібопекарських виробів, а саме: хліба «Літній», що виготовляється за безопарною технологією тістоприготування, хліба «Кминний» на густій заквасці, а також булочки «Таврійська» на густій опарі.

Кожен з обраних виробів характеризується специфічною технологією приготування тіста, що забезпечує унікальні органолептичні властивості готової продукції.

Безопарний спосіб тістоприготування, застосований для виробництва хліба «Літній», передбачає одноетапне замішування всіх рецептурних компонентів без попереднього приготування напівфабрикату. Цей метод є найпростішим та найшвидшим у хлібопекарській промисловості, оскільки дозволяє суттєво скоротити тривалість технологічного процесу. Всі інгредієнти одразу завантажуються в тістомісильну машину та замішуються

						Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Транспортування сипких інгредієнтів організовано за допомогою гнучких систем SPIROMATIK, пружинно-транспортна система характеризується високою адаптивністю до різноманітних виробничих умов та планувань приміщень, забезпечуючи гнучкість експлуатації та мінімізацію витрат на можливе переобладнання виробництва. Для тимчасового зберігання підготовленої сировини передбачено сім виробничих бункерів ХЕ-112.

Тістоприготувальне відділення оснащено сучасним обладнанням різних типів для забезпечення оптимальних режимів замішування різних видів тіста. Встановлено тістомісильні машини: безперервної дії Х-12Д та періодичної дії GLIMEK SM 241М об'ємом 400 літрів. Для роботи з тістомісильними машинами передбачено десять діж GLIMEK місткістю 400 літрів.

Формувальне відділення матиме високопродуктивне обладнання для поділу та формування тістових заготовок. Для поділу тіста на шматки встановлено тістоподільник GLIMEK SD-180 продуктивністю 20 шт/хв. Округлення тістових заготовок здійснюється на тістоокруглювачі GLIMEK CR-360 та стрічковому округлювач TOOS 2000.1. Для формування хлібу «Кминного» передбачена тістозакатувальна машина KUMKAYA для надання виробу овальної форми.

Остаточне вистоювання відбувається у шафах: ТІ-ХРЗ-80 та KUMKAYA MD100.

Випікання хлібобулочних виробів здійснюється на сучасному обладнанні турецького виробника KUMKAYA. Для основного асортименту встановлено тунельні печі KUMKAYA з розміром поду 12000×2100 мм, що забезпечують високу продуктивність та рівномірне пропікання виробів завдяки прогресивній системі теплорозподілу. Для виробництва булочки «Таврійської» встановлена ротаційна піч KUMKAYA з розмірами листів 600×800 мм, яка дозволяє випікати вироби невеликими партіями з індивідуальними технологічними параметрами. Обладнання KUMKAYA характеризується енергоефективністю, що дозволяє суттєво знизити споживання енергоресурсів та операційні витрати виробництва.

Пакування готової продукції здійснюється на пакувальних машинах HARTMANN GBK 420 продуктивністю 4200 шт/год. Обладнання забезпечує високошвидкісне пакування з мінімальним втручанням персоналу.

Впровадження запропонованого комплексу технологічного обладнання від провідних світових виробників дозволить забезпечити випуск високоякісної конкурентоспроможної продукції з чудовими органолептичними властивостями, що користуватимуться стабільним попитом серед споживачів.

						Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

На виробництві обрано приготування хліба «Літнього» безопарним способом, хліба «Кминного» на густій заквасці та булочки «Таврійської» на традиційній густій опарі.

Безопарний спосіб приготування тіста – спосіб, за якого всі інгредієнти замішують одразу, без попереднього приготування опари (закваски). Цей спосіб має ряд переваг, серед яких головна - швидкість приготування, адже економиться 2-3 години часу порівняно з опарним способом. Процес приготування полягає в тому, що всі інгредієнти, а саме борошно, рідину, дріжджі, сіль, цукор та жир, змішують одночасно в одній ємності. Після цього тісто замішують до однорідності і залишають для бродіння на 2-3 години. Протягом цього часу тісто обминають 1-2 рази. Після завершення бродіння з тіста формують вироби та випікають їх. Однак цей метод має й певні недоліки порівняно з опарним способом: тісто виходить менш пухким, готові вироби мають коротший термін зберігання, а смак та аромат менш виражені.

Спосіб приготування тіста на густій заквасці - традиційний спосіб, який забезпечує унікальні смакові якості та корисні властивості готових виробів. Густу закваску готують з борошна та води, створюючи щільну, еластичну масу. Для приготування тіста беруть активну закваску, змішують її з рідиною, поступово додають основну частину борошна, сіль, цукор та жири. Тісто ретельно замішують до однорідності і залишають для бродіння на 3-4 години, обминаючи його кожні 1,5-2 години. Після завершення бродіння тісто формують у вироби, залишають для вистоювання на 1-2 години та випікають. Спосіб має значні переваги: вироби отримують кисло-солодкий смак та виразний аромат, мають еластичну м'якушку з характерною пористістю, хрустку скоринку. Завдяки молочнокислому бродінню такі вироби краще засвоюються організмом, мають нижчий глікемічний індекс та значно довший термін зберігання - до 5-7 днів без втрати свіжості.

Спосіб приготування тіста на традиційній густій опарі - спосіб, який забезпечує високу якість випічки. Спочатку готують опару: змішують половину борошна, рідину за рецептурою та дріжджі. Опару залишають бродити в теплому місці на 3-4 години, поки вона не збільшиться вдвічі та не почне опадати. Після цього до готової опари додають решту борошна, сіль, цукор, яйця, жири та інші інгредієнти, ретельно замішують тісто. Тісто знову залишають для бродіння на 1,5-2 години, обминаючи його 1-2 рази. Опарний спосіб має значні переваги: вироби виходять пухкими, пористими, ароматними, мають виражений смак та довше не черствіють. Головний недолік - тривалість процесу, який займає 5-6 годин.

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

Пшеничне та житнє борошно доставляється з млина борошновозами. При в'їзді на підприємство автомобілі зважуються на вагах. Зберігання борошна організовано в силосних ємностях складу за умов температури 8-

										Арк.
										13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

12°C та відносної вологості повітря 60-65%. Розвантаження здійснюється через шлангове з'єднання до приймального щита (1), після чого сировина по трубопроводу потрапляє до силосів ХЕ-160 А (3) безтарного зберігання. На силосах встановлені фільтри (2) для відведення транспортуючого повітря. Переміщення борошна до нижньої частини силосу виконується стисненим повітрям від системи SPIROMATIK (4), які транспортують сировину до виробничих бункерів ХЕ-112 (7). В транспортну систему вбудовані просіювачі (6), де борошно проходить просіювання, магнітну очистку, після чого шнеком SPIROMATIK подається до бункерів ХЕ-112 (7). З бункерів борошно шнековою системою SPIROMATIK направляється до дозаторів.

Дріжджі пресовані доставляються на підприємство у гофрокартонній упаковці, попередньо охолоджені до 0-4°C. Зберігання відбувається в холодильній камері (23) за температури 0-4°C та відносної вологості до 75%. Технологічна підготовка включає розтарювання, подрібнення та виготовлення дріжджової суспензії у співвідношенні дріжджі до води 1:3. Пресовані дріжджі завантажуються в змішувач Х-14 (18) з водою температурою 30-34 °С. Приготована суспензія фільтрується через сітки з отворами до 2,5 мм, після чого відцентровим насосом НШМ-10 (16) перекачується до напірного бака ХЕ-46 (12) для подачі на дозувальні станції.

Сіль надходить на підприємство в поліпропіленових мішках, зберігається в сухому приміщенні з відносною вологістю до 75%. Сольовий розчин готують в солерозчиннику ХСР 3/2 (21). Готовий розчин подається до резервуара ХЕ-46 (13), звідки направляється у виробництво.

Цукор зберігається в поліетиленових мішках за температури до 25°C та відносною вологістю до 75%. Перед застосуванням сировина просіюється на просіювачі (22) та транспортується на виробництво.

Кмин зберігається в поліетиленових мішках за температури до 25°C та відносною вологістю до 75%. Перед застосуванням кмин просіюється на просіювачі (22) та надходить на виробництво.

Масло вершкове доставляється в ящиках та зберігається в холодильній камері (23) при температурі 0-4°C без доступу прямих сонячних променів. Запас розрахований на 5 діб. Масло завантажують у ємність Х-14 (17), після чого відцентровим насосом НШМ-10 (16) розплавлений продукт подається до напірного бака ХЕ-46 (11) для дозування.

Олія доставляється в тарі та зберігається за температури 5-20°C без доступу сонячного світла. Запас створюється на 15 днів роботи. Олію завантажують у ємність Х-14 (19), після чого відцентровим насосом НШМ-10 (16) подають до напірного бака ХЕ-46 (14) для самопливного надходження на дозувальні станції.

Яйця курячі перед використанням миють у ванні для миття яєць (20) в розчині Na_2CO_3 та $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.

Для виробничих потреб застосовується питна вода з центрального водопроводу. На верхньому рівні будівлі встановлені теплоізовані ємності для гарячої (10) та холодної (8) води, які розміщені на піддонах з дренажною

						Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

системою. Ємність баків розрахована на восьмигодинну роботу виробництва з врахуванням санітарно-побутових витрат однієї робочої зміни.

2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції

Хліб «Літній» готується безопарним способом тістоприготування.

До тістомісильної машини безперервної дії Х-12Д (31) завантажують борошно пшеничне І сорту, дріжджову суспензію, олію, сольовий розчин, гарячу та холодну воду за допомогою дозатору (30) та замішують тісто. Тісто бродить в кориті для бродіння ТМ «Краяни» (32). Початкова температура тіста 29-30 °С, бродить тісто 180-210 хв до кінцевої кислотності 3,5 град.

Після бродіння тісто надходить до приймальної воронки тістоподільної машини GLIMEK SD-180 (33), для поділу на шматки. Округлюють тісто в тістоокруглюючій машині GLIMEK CR-360 (34). Тісто на транспортері (35) надходить до шафи остаточного вистоювання ПІ-ХРЗ-80 (37), для вистоювання на 30-45 хв за температури 35-38 °С та відносної вологості 60-78 %. Випікаються тістові заготовки в тунельній печі KUMKAYA (38) за температури 170-230 °С, протягом 30-45 хв.

Випечені вироби сповзають з поду печі на стрічковий посадчик (36), далі по транспортеру (35), надходять до кулера С-Drive ТМ «BALTIC CONVEYOR SYSTEMS» (39) для охолодження. Для накопичення виробів встановлюють циркуляційний стіл (40). Охолоджені вироби пакують на пакувальній машині HARTMANN GBK 420 (42) в поліпропіленові пакети. Хліб «Літній» укладають на вагонетки (41) та направляють до експедиції.

Хліб «Кминний» готується на густій заквасці.

У тістомісильну машину GLIMEK SM 241M (44) завантажують борошно житнє обдирне, гарячу та холодну воду, за допомогою дозатору КБД-РС (43) для замішування закваски. Закваска бродить в діжі (45). Початкова температура закваски 25-28 °С, тривалість бродіння 180-210 хв, кінцева кислотність 10,0-11,0 град.

Для замішування тіста дозатором КБД-РС (43) дозуємо борошно пшеничне І сорту, решту борошна житнього обдирного, дріжджову суспензію, сольовий розчин, воду у тістомісильну машину GLIMEK SM 241M (44), вручну вносимо кмин. Початкова температура бродіння тіста в діжі (45) 28-30 °С. Тривалість бродіння становить 30-60 хв, а кінцева кислотність 9,0-10,0 град.

Виброджене тісто діжеперекидачем А2-ХП2Д-1 (46) перекидують до тістоподільної машини GLIMEK SD-180 (33), для поділу на шматки. Далі тісто направляється на оброблення заготовок на стрічковому округлювачі TOOS 2000.1 (47), на транспортері (35) тістові заготовки надходять до тістозакатувальної машини KUMKAYA (48) для надання виробу необхідної овальної форми.

Вистоюються тістові заготовки в шафі остаточного вистоювання ПІ-ХРЗ-80 (37), протягом 45-55 хв при температурі 35-38 °С та відносній вологості 60-78 %. Випікаються тістові заготовки в тунельній печі KUMKAYA (38) за температури 170-230 °С, протягом 53-60 хв.

						Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Випечені вироби сповзають з поду печі на стрічковий посадчик (36), далі по транспортеру (35), надходять до кулера С-Drive ТМ «BAL TIC CONVEYOR SYSTEMS» (39), для охолодження. Для накопичення виробів встановлюють циркуляційний стіл (40). Охолоджені вироби пакують на пакувальній машині HARTMANN GBK 420 (42) в поліпропіленові пакети . Хліб «Кминний» укладають на вагонетки (41) та направляють до експедиції.

Булочка «Таврійська» готується на традиційній густій опарі.

Опару замішують в тістомісильній машині GLIMEK SM 241M (44), до неї завантажують борошно пшеничне I сорту, гарячу та холодну воду, дріжджову суспензію дозатором КБД-РС (43). Опара бродить в діжі (45), при початковій температурі бродіння 26-30 °С, тривалість бродіння 120-240 хв, кінцева кислотність 3,5-4,0 град.

Далі замішують тісто, дозатором КБД-РС (43) дозують борошно пшеничне I сорту, сольовий розчин, масло вершкове, воду у тістомісильну машину GLIMEK SM 241M (44), вручну вносять цукор та яйця курячі. Початкова температура бродіння тіста в діжі (45) 28-30 °С. Тривалість бродіння становить 40-80 хв, кінцева кислотність 3,0-3,5 град.

Виброджене тісто діжеперекидачем А2-ХП2Д-1 (46) перекидують до тістоподільної машини GLIMEK SD-180 (33), де тісто ділять на шматки необхідної маси. Тістові заготовки округлюють на тістоокруглюючій машині GLIMEK CR-360 (34). На транспортері (35) тістові заготовки надходять до виробничого столу (49), де змащуються яйцем та укладаються на вагонетки (50). Вистоюються заготовки в шафі остаточного вистоювання KUMKAYA MD100 (51) протягом 30-50 хв при температурі 35-38 °С та відносній вологості 60-78 %.

Випікаються тістові заготовки в ротаційній печі KUMKAYA (52) за температури в 170-230 °С, протягом 16-20 хв. Булочки укладають на вагонетки КХ-1 (41) для охолодження. Охолоджені вироби пакують на пакувальній машині HARTMANN GBK 420 (42). Булочку «Таврійську» укладають на вагонетки (41) та направляють до експедиції.

						Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

3.1 Характеристика товарної продукції

Виготовлена продукція та сировина, що використовується під час виготовлення продукції, повинна відповідати нормативно-технічній документації.

Хліб «Літній» повинен відповідати вимогам ДСТУ 7517: 2024 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба «Літнього» з пшеничного борошна І сорту. [5]

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Округла, не розпливчаста, без притисків, дозволено один-два злипи
Поверхня	Гладка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих тріщин і великих підривів, допустима борошністість верхньої та нижньої скоринки для подового хліба. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відпущення скоринки від м'якушки під час нарізання скибками (частинками).
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу та ущільнення
Смак і запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху
Вологість м'якушки, %, не більше	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	67,0

Хліб «Кминний» повинен відповідати вимогам ДСТУ 4583: 2023 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

						Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 – Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба «Кминного» з пшеничного борошна І сорту та житнього обдирного. [6]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд Форма	Овальна, не розпливчаста, без притисків, з округлими кінцями, без тріщин і підривів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість;
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого без підгорілості
Стан м'якушки, пропеченість	Пропечена, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу, без сторонніх запахів.
Масова частка вологи м'якушки, %, не більше	49,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	9,0
Пористість м'якушки, %, не менше	58,0

Булочка «Таврійська» виготовляється згідно з ДСТУ 4585:2021 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».[7]

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники булочки «Таврійська»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд, форма	Кругла, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками.
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволена незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів — зі слідами розрізів.
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; рогаликів виробів — шарувата на зламі; листкових виробів добре пропечена, без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою.
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без

	стороннього запаху.
Вологість м'якушки, %, не більше	35,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Пористість м'якушки, %, не менше	70,0
Масова частка цукру на СР, %, не менше як	11,0±1,0
Масова частка жиру на СР, %, не менше як	8,0±0,5

3.2 Характеристика сировини та вимоги до її якості

Борошно пшеничне I сорту. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості пшеничного борошна I сорту згідно з ГСТУ 46.004-99 наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4 – Показники якості пшеничного борошна [8]

Назва показника	Характеристика і норма для сорту борошна
	Першого
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, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральних домішок	Під час розжовування не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більш як	0,75
Білість, умовних одиниць приладу РЗ–БПЛ	36-53
Крупність помелу, % – залишок на ситі, не більш як	№35 ПА 2
– прохід крізь сито, не менш як	№ 43 ПА 80

Клейковина сира: кількість, %, не менш як якість	25,0 Не нижче другої групи
Число падіння, с, не менш як	160
Кислотність, град, не більше як	3,5
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: -розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм і (або) масою не більше 0,4 мг, не більше	3
-розміров і масою окремих частинок більше вказаних вище	Не допускається
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається

Борошно житнє обдирне. Показники якості борошна житнього обдирного мають відповідати вимогам ДСТУ 8791:2018 наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5– Показники якості борошна [9]

Назва показника	Характеристика і норма для сорту борошна
	Житнє обдирне
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки зерна
Запах	Власивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Власивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Вміст мінеральних домішок	Під час розжовування не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більш як	1,45
Білість, умовних одиниць приладу РЗ–БПЛ	Не регламентується

						Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Крупність помелу, % – залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як	-
– залишок на ситі з дротяної сітки, за ТУ 14-4-1374-86, не більш як	№ 0,45, 2
– прохід крізь сито за ГОСТ 4403, не менш як	Тканина №38, 60
Клейковина сира: кількість, %, не менш як якість	Не регламентується
Число падіння, с, не менш як	150
Кислотність, град, не більш як	5,0

Дріжджі хлібопекарські пресовані. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих повинні відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007, які наведені у табл. 3.6

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих [10]

Назва показника	Характеристика
Колір	Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям
Запах	Прісний. Властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку
Консистенція	Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатись
Вологість у день виготовлення, %, не більше ніж	75
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більше ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120

						Арк. 21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0 до 4 °С у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	300
Стійкість дріжджів (за температури випробування 35 °С), год, не менше ніж	60

Сіль кухонна. Сіль кухонна повинна відповідати вимогам ДСТУ 3583-2015 «Сль кухонна. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники якості солі

Назва показника	Норматив, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі	
	Перший	Другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з пошкодженням солі, не допускається	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеуватим, блакитним – залежно від походження солі	
Запах	Відсутній	

Таблиця 3.8 – Фізико-хімічні показники якості солі [11]

Назва показника	Норматив, в перерахунку на суху речовину, для гатунків солі	
	Перший	Другий
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,55	0,70
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,10	0,25
Масова частка сульфат-іона, %, не більше	1,20	1,50
Масова частка калій-іона, %, не більше	0,20	0,40
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше	0,040	0,040
Масова частка сульфат натрію, %, не більше	Не регламентується	
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше	0,45	0,85
Масова частка вологи, %, не більше	0,25	0,25
рН розчину	Не регламентується	

						Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукор білий. Цукор білий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.9 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості цукру білого кристалічного [12]

Найменування показника	Норма для цукру білого кристалічного
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 та 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
Вологість, %, не більше	0,15
Масова частка сахарози, % не більше	99,7
Масова частка редокувальних речовин (в перерахунку на сухі речовини) , % не більше	0,04
Масова частка золи (в перерахунку на сухі речовини), % не більше	0,05
Кольоровість в розчині , не більше (уо)	1,5
Масова частка феродомішок, % не більше	0,0003

Олія соняшникова. Олія соняшникова повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови».

						Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.10 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості олії соняшnikової [13]

Показник	Нерафінована олія	Рафінована не дезодорована олія	Рафінована дезодорована олія
Прозорість	Прозора. Допускається легке помутніння (для невимороженої) або осад.	Прозора, без осаду.	Прозора, без осаду.
Смак	Властивий насінню соняшника (без сторонніх присмаків).	Слабкий, властивий насінню соняшника.	Нейтральний (знеособлений).
Запах	Властивий насінню соняшника (без сторонніх запахів).	Слабкий, властивий насінню соняшника.	Відсутній (або дуже слабкий, нехарактерний для олії).
Кислотне число (КЧ)	Не більше ніж 1,0	Не більше ніж 0,4	Не більше ніж 0,2
Перекисне число (ПЧ)	Не більше ніж 4,0	Не більше ніж 5,0	Не більше ніж 5,0
Масова частка вологи та летких речовин	Не більше ніж 0,10	Не більше ніж 0,10	Не більше ніж 0,10
Колірне число (Йодне)	Не нормується	Не нормується	Не більше ніж 10
Масова частка фосфоровмісних речовин	Не більше ніж 0,30	Не нормується	Не нормується
Наявність воскоподібних речовин	Допускається (для невимороженої)	Відсутні	Відсутні

Масло вершкове. Масло вершкове має відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Загальні технічні умови.»

Таблиця 3.11 – Органолептичні та фізико-хімічні показники для масла вершкового несоленого. [14]

Назва показника	Характеристика для масла
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. В міру солонуватий для солоного масла.

Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабкоблискуча, суха Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою
Масова частка жиру, %	Від 80,0 до 85,5

Яйця курячі. Яйця курячі мають відповідати вимогам ДСТУ 8104:2015 «Яйця харчові, продукти яєчні. Загальні технічні умови.»

Таблиця 3.12 – Вимоги до показників якості яєць. [15]

Показники	Групи яєць		
	Дієтичні	Столові	Охолоджені
Шкарлупа	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/32 поверхні	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні	
Білок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх домішок	
Жовток	Ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	

	яйця, без кров'яних плям або смужок	
Повітряна камера	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	Може бути деяка рухливість
Запах вмісту яйця	Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху	

Кмин. Кмин має відповідати вимогам ДСТУ ISO 6465:2003 «Кмин цілий. Загальні умови». Органолептичні та фізико-хімічні показники кмину наведені у табл. 3.13

Таблиця 3.13 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості кмину. [16]

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Плоди видовжені, злегка зігнуті, ребристі, розпадаються на два напівплоди.
Колір	Від жовто-коричневого до темно-коричневого
Запах	Сильний, характерний, ароматичний
Смак	Гіркувато-пряний, злегка пекучий
Масова частка вологи, %, не більше	12,0
Масова частка ефірної олії в перерахунку на суху речовину, %, не менше	2,5
Масова частка золи загальної, %, не більше	8,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10%-й HCl, %, не більше	1,5
Масова частка домішок органічних, %, не більше	1,0
Масова частка домішок мінеральних, %, не більше	0,5

						Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка пошкоджених і недорозвинених плодів, %, не більше	3,0
Металомагнітна домішка розміром до 0,3 мм, мг/кг, не більше	3,0
Зараженість шкідниками	Не допускається

Вода питна. Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води згідно з ДСанПін 2.2.4-171-10 наведені у таблиці 3.14

Таблиця 3.14 – Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води. [17]

Назва показника	Нормативи для питної води
Запах ,бали: за температури: 20°C 40°C	≤ 2 ≤ 2
Забарвленість, градуси	$\leq 20 (35)^1$
Каламутність, нефелометрична одиниця каламутність (НОК = 0,58 мг/дм ³)	$\leq 1,0 (3,5)^1$ $\leq 2,6 (3,5)^1$ – для підземного вододжерела
Смак і присмак, бали	≤ 2
Водневий показник, од.рН	6,5 ... 8,5
Залізо загальне, мг/дм ³	$\leq 0,2 (1,0)^1$
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	$\leq 7,0 (10,0)^1$
Мідь, мг/дм ³	$\leq 1,0$
Поліфосфати, мг/дм ³	$\leq 3,5$
Сульфати, мг/дм ³	$\leq 250 (500)^1$
Хлориди, мг/дм ³	$\leq 250 (350)^1$
Цинк, мг/дм ³	$\leq 1,0$
Сухий залишок, мг/дм ³	$\leq 1000 (1500)^1$
Марганець, мг/дм ³	$\leq 0,05 (0,5)^1$

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1 — Вихідні дані для проведення технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Літній»	Хліб «Кминний»	Булочка «Таврійська»
Маса, кг	G_b	0,6	1,0	0,1
Масова частка вологи, % не більше	W_b	44,0	49,0	38,0
Кислотність, град, не більше	K	3,0	9,0	2,5
Пористість, % не менше	P	67,0	58,0	-
Вміст жиру, %	$M_{чж}$	-	-	7,3±1,0
Вміст цукру, %	$M_{чс}$	-	-	8,8±0,5
довжина, мм	L	210	290	70
ширина, мм	B	210	170	70
Мінімальний вихід, %	V_x	132,5	145,5	154,0
Борошно пшеничне першого сорту	G_b	100,0	40,0	100,0
Борошно житнє обдирне	G_b	-	60,0	-
Дріжджі	$G_{др}$	1,5	0,5	4,5
Сіль	G_c	1,4	1,5	1,3
Цукор білий	$G_{ц}$	-	-	15,0
Масло вершкове	$G_{мас}$	-	-	13,5
Олія соняшникова	G_o	1,0	-	-
Яйця курячі в тісто шт./кг на змащення	$G_{я}$	-	-	200/8,0 50/2,0
Кмин	G_k	-	1,0	-
Вологість першої фази, в %	W	-	50-53	45-48
Вологість тіста, в %	W_T	44,5	50,0	38,2

Тривалість бродіння першої фази, в хв.	T	-	180-210	120-240
Тривалість бродіння тіста, в хв.	T _T	180-210	30-60	40-80
Тривалість вистоювання, в хв.	T _p	30-45	45-55	30-50
Тривалість випікання, в хв.	T _B	30-45	53-60	16-20
Розміри листів печей	L x B	12000×2100	12000×2100	600×800
Концентрація розчину солі, %	C _{p.c}	26	26	26
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3

4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Обчислюємо продуктивність тунельних та ротаційної печей ТМ «КУМКАУА», обраних для встановлення на хлібопекарському підприємстві, за годину Р год, кг/год.

Продуктивність ротаційної печі за годину проводять за формулою:

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

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

n – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Розрахунок кількості виробів по ширині листа, шт, проводять за формулою:

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

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

a – проміжок між виробами, мм.

Розрахунок кількості рядів виробів по довжині поду печі, шт., проводять за формулою:

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

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

Продуктивність тунельної печі за годину проводять за формулою :

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \text{ кг/год} \quad (4.4)$$

Продуктивність печей за добу Р_{доб}, кг/добу, проводять за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}} \quad (4.5)$$

						Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

Хліб «Літній» подовий, масою 0,6 кг, випікається в тунельній печі ТМ «KUMKAУA», розмір поду 12000×2100 м.

Розрахунок кількості виробів по довжині поду, проводять за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000-30}{210+30} = 49,88, \text{ приймаємо } 49 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду, проводять за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100-30}{210+30} = 8,63, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі проводять за формулою (4.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{49 \cdot 8 \cdot 0,6 \cdot 60}{45} = 313,6 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової продуктивності печі проводять за формулою (4.5):

$$P_{\text{доб}} = 313,6 \cdot 23 = 7212,8 \text{ кг}$$

Хліб «Кминний», подовий, масою 1,0 кг, випікається в тунельній печі ТМ «KUMKAУA», розмір поду 12000×2100 м.

Розрахунок кількості виробів по довжині поду, проводять за формулою (4.3):

$$N = \frac{12000-30}{170+30} = 59,85, \text{ приймаємо } 59 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду, проводять за формулою (4.2):

$$n = \frac{2100-30}{290+30} = 6,47, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі проводять за формулою (4.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{59 \cdot 6 \cdot 1,0 \cdot 60}{60} = 354,0 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової продуктивності печі проводять за формулою (4.5):

$$P_{\text{доб}} = 354,0 \cdot 23 = 8142,0 \text{ кг}$$

Булочка «Таврійська» масою 0,1 кг, випікається в ротаційній печі ТМ «KUMKAУA», розміри листів 600*800м. Випікається виріб на 18 листах 20 хв.

Розрахунок кількості виробів по довжині листа, проводять за формулою (4.3):

$$N = \frac{800-20}{70+20} = 8,67, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості виробів ширині листа, проводять за формулою (4.2):

$$n = \frac{600-20}{70+20} = 6,44, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі проводять за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{8 \cdot 6 \cdot 18 \cdot 0,1 \cdot 60}{20+5} = 207,36 \text{ кг/год}$$

Розрахунок добової продуктивності печі проводять за формулою (4.5):

$$P_{\text{доб}} = 207,36 \cdot 23 = 4769,28 \text{ кг}$$

									Арк.
									30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Масову частку сухих речовин $G_{c.p.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{c.p.} = \frac{G_c(100 - W_c)}{100} \quad (4.6)$$

де G_c – маса сировини, кг;

W_c – масова частка вологи у сировині, %.

$$G_{c.p.}^{бор.лс} = \frac{100(100 - 14,5)}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

$$G_{c.p.}^{др.п.} = \frac{1,5(100 - 75,0)}{100} = 0,38 \text{ кг}$$

$$\Sigma G_{c.p.}^{сир} = 85,5 + 0,38 + 1,4 + 1,0 = 88,28 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, знаходять за формулою:

$$W_T = W_x + n \quad (4.7)$$

де W_x – масова частка вологи в м'якушці, %;

n – різниця між початковою масовою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи в м'якушці готового виробу, %.

$$W_T = 44,0 + 0,5 = 44,5\%$$

Вихід тіста G_T , кг, знаходять за формулою:

$$G_m = \frac{\Sigma G_{c.p.}^{сир} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (4.8)$$

де $\Sigma G_{c.p.}^{сир}$ – сума всієї сировини за рецептурою, кг;

W_T – масова частка вологи в тісті, %.

$$G_T = \frac{88,28 \cdot 100}{100 - 44,5} = 159,06 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходять за формулою:

$$G_B^m = G_m - \Sigma G_{сир.} \quad (4.9)$$

$$G_B^T = 159,06 - 103,9 = 55,16 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{G_c \cdot 100}{c_c} \quad (4.10)$$

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

Масу води внесеної в розчині солі $G_B^{p.c.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_B^{p.c.} = G_{p.c.} - G_c \quad (4.11)$$

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

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{др.с.}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \cdot 3, \quad (4.12)$$

$$G_{др.с.}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \cdot 3 = 6,00 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії $G_B^{др.с.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_B^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др} \cdot 3 \quad (4.13)$$

$$G_B^{др.с.} = 6,00 - 1,50 = 4,50 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять для замішування тіста, знаходять за формулою:

$$G_B^T = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.с.} \quad (4.14)$$

$$G_B^T = 55,16 - 3,98 - 4,50 = 46,68 \text{ кг}$$

										Арк.
										32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 4.5 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Літнього», кг на 100 кг борошна

Сировина	Всього, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0
Розчин солі	5,38	5,38
Олія соняшникова	1,0	1,0
Вода	46,68	46,68
<i>Разом</i>	159,06	159,06

Хліб «Кминний» подовий виготовлений на густій заквасці.

Масова частка вологи, %: тіста – 50,0; борошна пшеничного I сорту та житнього обдирного - 14,5.

Таблиця 4.6 – Маса сухих речовин сировини

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Борошно пшеничне I сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Кмин	1,0	12,0	0,88
<i>Разом</i>	103,0	-	88,01

Масову частку сухих речовин $G_{с.р.}$, кг, знаходять за формулою (4.6):

$$G_{с.р.}^{бор. I c} = \frac{40,0(100-14,5)}{100} = 34,2 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{бор. ж.о} = \frac{60,0(100-14,5)}{100} = 51,3 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{др.п.} = \frac{0,5(100-75,0)}{100} = 0,125 \text{ кг}$$

$$G_{с.р.}^{к.} = \frac{1,0(100-12,0)}{100} = 0,88 \text{ кг}$$

$$\Sigma G_{с.р.}^{сир} = 51,3 + 34,2 + 0,125 + 1,5 + 0,88 = 88,01 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті W_T , %, знаходять за формулою (4.7):

$$W_T = 49,0 + 1,0 = 50,0\%$$

Вихід тіста G_T , кг, знаходять за формулою (4.8):

$$G_T = \frac{88,01 \cdot 100}{100 - 50,0} = 176,02 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходять за формулою (4.9):

$$G_B^T = 176,02 - 103,0 = 73,02 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{р.с.}$, кг, знаходять за формулою (4.10):

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

Масу води внесеної в розчині солі $G_{в.р.с.}$, кг, знаходять за формулою (4.11):

$$G_{в.р.с.} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходять за формулою (4.12):

					Арк.
					33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{др.с.}^{1:3}=0,5+0,5*3=2,00 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії $G_{в.др.с.}$, кг, знаходять за формулою (4.13):

$$G_{в.др.с.}=2,00-0,50=1,50 \text{ кг}$$

Масу густої закваски G_3 , кг, знаходять за формулою:

$$G_3 = \frac{G_6^3 * (100 - W_6)}{(100 - W_3)} \quad (4.15)$$

де W_3 – вологість закваски, %;

W_6 – вологість борошна, %.

$$G_3 = \frac{25,0 * (100 - 14,5)}{(100 - 51,0)} = 43,62 \text{ кг}$$

Масу води у заквасці $G_{в.3}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{в.3} = G_3 - G_6^3 \quad (4.16)$$

$$G_{в.3} = 43,62 - 25 = 18,62 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вносять під час замішування тіста, G_6^T , кг, знаходять за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^3 - G_6^{обр} \quad (4.17)$$

$$G_6^T = 100 - 25,0 - 2,0 = 73,0 \text{ кг}$$

Масу води, що додають під час замішування тіста, знаходять за формулою (4.14):

$$G_{в.}^T = 73,02 - 4,27 - 1,50 = 67,25 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски.

Масу стиглої закваски, $G_{ст.з.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} * G_3}{100}; \quad (4.18)$$

$$G_{ст.з.} = \frac{55 * 43,62}{100} = 23,99 \text{ кг}$$

Масу борошна у стиглій заквасці, $G_6^{ст.з.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} * (100 - W_3)}{100 - W_6}; \quad (4.19)$$

$$G_6^{ст.з.} = \frac{23,99 * (100 - 51,0)}{100 - 14,5} = 13,75 \text{ кг}$$

Масу води в стиглій заквасці, $G_{в.}^{ст.з.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{в.}^{ст.з.} = G_{ст.з.} - G_6^{ст.з.}; \quad (4.20)$$

$$G_{в.}^{ст.з.} = 23,99 - 13,75 = 10,24 \text{ кг}$$

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

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{ст.з.} \quad (4.21)$$

$$G_{ж.с.} = 43,62 - 23,99 = 19,63 \text{ кг}$$

Масу борошна в живильній суміші, $G_6^{ж.с.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.}; \quad (4.22)$$

$$G_6^{ж.с.} = 25,0 - 13,75 = 11,25 \text{ кг}$$

Масу води в живильній суміші, $G_{в.}^{ж.с.}$, кг, знаходять за формулою:

$$G_{в.}^{ж.с.} = G_{в.}^3 - G_{в.}^{ст.з.}; \quad (4.23)$$

$$G_{в.}^{ж.с.} = 18,62 - 10,24 = 8,38 \text{ кг}$$

						Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.7 – Рецептúra закваски, кг

Сировина за рецептурою	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	13,75	11,25	-
Вода	10,24	8,38	-
Стигла закваска	-	-	23,99
Живильна суміш	-	-	19,63
<i>Разом</i>	23,99	19,63	43,62

Таблиця 4.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Кминного», кг на 100 кг борошна

Сировина	Всього, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	Оброблення, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	25,0	33,0	2,0
Борошно пшеничне I сорту	40,0	-	40,0	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Розчин солі	5,77	-	5,77	-
Кмин	1,0	-	1,0	-
Вода	67,25	18,62	48,63	-
Закваска	-	-	43,62	-
<i>Разом</i>	176,02	43,62	174,02	2,0

Булочка «Таврійська» на традиційній густій опарі.

Масова частка вологи, %: тіста – 38,2; борошна пшеничного I сорту – 14,5; опари – 45.

Таблиця 4.9 – Маса сухих речовин сировини

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	4,5	75,0	1,13
Сіль кухонна харчова	1,3	-	1,3
Цукор	15,0	0,15	14,978
Масло вершкове	13,5	16,0	11,34
Яйця курячі в тісто шт./кг	200/8,0	75,0	2,0
<i>Разом</i>	142,3	-	116,25

Масу сухих речовин знаходимо за формулою (4.6):

$$G_{с.р}^{бор.Іс} = \frac{100(100-14,5)}{100} = 85,5 \text{ кг}$$

$$G_{с.р}^{др.п.} = \frac{4,5(100-75,0)}{100} = 1,13 \text{ кг}$$

$$G_{с.р}^{ц.} = \frac{15,0(100-0,15)}{100} = 14,978 \text{ кг}$$

$$G_{с.р}^{мас.} = \frac{13,5(100-16,0)}{100} = 11,34 \text{ кг}$$

$$G_{c.p.я.} = \frac{8,0(100-75,0)}{100} = 2,0 \text{ кг}$$

$$\Sigma G_{c.p.сир} = 85,5 + 1,13 + 1,3 + 14,978 + 11,34 + 2,0 = 116,25 \text{ кг}$$

Масову частку вологи в тісті знаходимо за формулою (4.7):

$$W_T = 38,0 + 0,2 = 38,2\%$$

Вихід тіста знаходимо за формулою (4.8):

$$G_T = \frac{116,25 \cdot 100}{100 - 38,2} = 188,11 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B^T , кг, знаходимо за формулою (4.9):

$$G_B^T = 188,11 - 142,3 = 45,81 \text{ кг}$$

Масу розчину солі знаходимо за формулою (4.10):

$$G_{p.c.} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,00 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі знаходимо за формулою (4.11):

$$G_{B.p.c.} = 5,00 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Масу борошна в опарі знаходимо за формулою:

$$G_6^o = \frac{100 \cdot 50}{100} = 50 \text{ кг}$$

Таблиця 4.10 - Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне I сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	4,5	75,0	1,13
<i>Разом</i>	54,5	-	43,88

Вихід опари в тісті $G_{оп}$, кг знаходимо за формулою:

$$G_{оп} = \frac{\sum G_{cp}^{on} \cdot 100}{100 - W_o} \quad (4.24)$$

$$G_{оп} = \frac{43,88 \cdot 100}{100 - 45} = 79,78 \text{ кг}$$

Масу води в опарі знаходимо за формулою:

$$G_6^{on} = G_{оп} - \sum G_{сир}^{on} \quad (4.25)$$

$$G_B^{оп} = 79,78 - 54,5 = 25,28 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії знаходимо за формулою (4.12):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 4,5 + 4,5 \cdot 3 = 18,00 \text{ кг}$$

Масу води в дріжджовій суспензії знаходимо за формулою (4.13):

$$G_{B.др.с.} = 18,00 - 4,50 = 13,50 \text{ кг}$$

Масу води, яка вноситься в опару, за винятком води, внесеної із дріжджовою суспензією, знаходимо за формулою:

$$G_B^{'o} = G_B^o - G_B^{др.с.} \quad (4.26)$$

$$G_B^{'o} = 25,28 - 13,50 = 11,78 \text{ кг}$$

Масу води, що вносять під час замішування тіста знаходять за формулою (4.14):

$$G_B^{'T} = 45,81 - 3,7 - 13,5 - 11,78 = 16,83 \text{ кг}$$

									Арк.
									36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Масу борошна, що вносять під час замішування тіста, знаходять за формулою:

$$G_6^T = G_6 - G_6^o \quad (4.27)$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11 - Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Таврійської», кг на 100 кг борошна

Сировина	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг
Борошно пшеничне I сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	18,0	18,0	-
Розчин солі	5,00	-	5,00
Цукор	15,0	-	15,0
Масло вершкове	13,5	-	13,5
Яйця в тісто	8,0	-	8,0
Вода	28,61	11,78	16,83
Опара	-	-	79,78
<i>Разом</i>	188,11	79,78	188,11

4.3.2. Розрахунок виходу хлібних виробів

Вихід хліба V_x , % знаходять за формулою:

$$V_x = G_m - (B_6 + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (4.28)$$

де B_6 — втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч; $Z_{бр}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів; $Z_{обр}$ — витрати при обробленні тіста; $Z_{уп}$ — витрати при випіканні (упікання); $Z_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; $Z_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба; $B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів; $B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

Вихід тіста знаходять за формулою :

$$G_T = \frac{G_{сир} * (100 - W_{ср.зв})}{(100 - W_T)} \quad (4.29)$$

де $G_{сир}$ - маса сировини за рецептурою;

$W_{ср.зв}$ - середньозважена вологість сировини, %

W_T - вологість тіста, %

Середньозважену вологість знаходять за формулою :

$$W_c = \frac{G_6 \times W_6 + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_6 + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (4.30)$$

де G_6 , $G_{др}$, G_c , $G_{мар}$, ... - маса борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

W_6 , $W_{др}$, W_c , $W_{мар}$, ... - вологість борошна, дріжджів, цукру, солі, маргарину і т.д.

Втрати борошна до замішування тіста, V_6 , кг, знаходять за формулою:

									Арк.
									37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (4.31)$$

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100 кг борошна;

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_T , кг, знаходять за формулою:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m}, \quad (4.32)$$

де B_T — втрати борошна та тіста в період замісу, кг

q_T — загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч, %

$W_{cp.зв.}^B$ — середньозважена вологість відходів, %

Затрати під час бродіння напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, знаходять за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{сир} - q_{обр}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)}, \quad (4.33)$$

де $Z_{бр}$ — затрати на бродіння напівфабрикатів, кг

$q_{бр}$ — затрати сухих речовин на стадії бродіння, % до сухих речовин тіста

Затрати борошна під час оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, знаходять за формулою:

$$Z_{обр} = q_{обр} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m}, \quad (4.34)$$

де $Z_{обр}$ — затрати на розподіл, кг

$q_{роз}$ — затрати на розподіл

Затрати під час випікання хліба $Z_{уп}$, кг, знаходять за формулою:

$$Z_{уп} = \frac{q_{уп} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100}, \quad (4.35)$$

де $Z_{уп}$ — затрати на упікання, кг

$q_{уп}$ — упікання по відношенню до маси тіста, %

Затрати під час укладання гарячого хліба $Z_{укл}$, кг, знаходять за формулою:

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100}, \quad (4.36)$$

де $Z_{укл}$ — затрати в період виходу хліба з печі до повного завантаження ним вагонетки, кг

$q_{укл}$ — зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси, % .

Затрати від усихання хліба $Z_{ус}$, кг, знаходять за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{q_{ус} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100}, \quad (4.37)$$

де $Z_{ус}$ — затрати на усихання при зберіганні хліба, кг

$q_{ус}$ — усихання хліба по відношенню до маси гарячого хліба (2,5-4)

Значення $q_{кр}$ і $q_{бр}$ в % до маси борошна потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}}$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}}$$

де $B_{хл}^{пл}$ — плановий вихід хліба, %.

Втрати крихт і лому $V_{кр}$, кг, знаходять за формулою:

$$V_{кр} = \frac{g_{кр} * [G_T - (B_б + B_T + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (4.38)$$

де $V_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихтів та лому, кг

$q_{кр}$ - середні втрати у вигляді крихтів та лому по відношенню до маси охолодженого хлібу, %

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста знаходять за формулою:

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} * [G_T - (B_б + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (4.39)$$

де $B_{шт}$ - втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, кг

$q_{шт}$ - відхилення від нормативної маси, %

Втрати від переробки браку $V_{бр}$, кг, знаходять за формулою:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} * [G_T - (B_б + B_T + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (4.40)$$

де $V_{брак}$ - втрати внаслідок переробки браку, кг

$q_{брак}$ - втрати від переробки бракованих виробів, % (0,02)

Розрахунок виходу хлібобулочних виробів

Хліб «Літній»

Середньозважена вологість у сировині $W_{сир}$, %:

$$W_{сир} = \frac{100,0 * 14,5 + 1,5 * 75,0}{100 + 1,5 + 1,4 + 1,0} = 15,04\%$$

Вихід тіста:

$$G_T = \frac{103,9(100 - 15,04)}{(100 - 44,5)} = 159,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

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

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

$$B_m = 0,05 * \frac{100 - 30}{100 - 44,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів:

$$3_{бр} = \frac{2,5 * 0,95 * (103,9 - 0,8) * (100 - 15,04)}{1,96 * 100 * (100 - 44,5)} = 1,91 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста:

$$3_{обр} = 0,8 * \frac{44,5 - 14,5}{100 - 44,5} = 0,43 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання хліба:

$$3_{уп} = \frac{11,0 * [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43)]}{100} = 17,23 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба:

$$3_{укл} = \frac{0,7 * [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23)]}{100} = 0,98 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба:

					Арк.
					39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Z_{yc} = \frac{3,0 \times [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23 + 0,98)]}{100} = 4,15 \text{ кг}$$

Втрати крихт та лому:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,03 \times 100}{132,5} = 0,023 \% \text{ до маси хліба}$$

Втрати у вигляді крихтів та лому:

$$V_{кр} = \frac{0,023 \times [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23 + 0,98 + 4,15)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста:

$$V_{шт} = \frac{0,4 \times [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23 + 0,98 + 4,15 + 0,03)]}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку:

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{132,5} = 0,015 \% \text{ до маси хліба}$$

Втрати внаслідок переробки браку :

$$V_{бр} = \frac{0,015 \times [159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23 + 0,98 + 4,15 + 0,03 + 0,54)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба:

$$V_x = 159,05 - (0,05 + 0,06 + 1,91 + 0,43 + 17,23 + 0,98 + 4,15 + 0,03 + 0,54 + 0,02) = 133,65 \%$$

Хліб «Кминний»

Середньозважена вологість у сировині $W_{сир}, \%$:

$$W_{сир} = \frac{40,0 \times 14,5 + 60,0 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,0 \times 12,0}{40,0 + 60,0 + 0,5 + 1,5 + 1,0} = 14,56 \%$$

Вихід тіста:

$$G_T = \frac{103,0(100 - 14,56)}{(100 - 50,0)} = 176,01 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$V_b = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 50,0} = 0,05 \text{ кг}$$

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

$$V_m = 0,05 \times \frac{100 - 30}{100 - 50,0} = 0,07 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (103,0 - 0,8) \times (100 - 14,56)}{1,96 \times 100 \times (100 - 50,0)} = 2,12 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста:

$$Z_{обр} = 0,8 \times \frac{50,0 - 14,5}{100 - 50,0} = 0,57 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання хліба:

$$Z_{уп} = \frac{11,5 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57)]}{100} = 19,92 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92)]}{100} = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба:

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92 + 1,07)]}{100} = 4,57 \text{ кг}$$

Втрати крихт і лому:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{145,5} = 0,014 \% \text{ до маси хліба}$$

					Арк.
					40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Втрати у вигляді крихт та лому:

$$V_{кр} = \frac{0,014 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92 + 1,07 + 4,57)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста:

$$V_{шт} = \frac{0,4 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92 + 1,07 + 4,57 + 0,02)]}{100} = 0,59 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку:

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{145,5} = 0,014\% \text{ до маси хліба}$$

Втрати внаслідок переробки браку :

$$V_{бр} = \frac{0,014 \times [176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92 + 1,07 + 4,57 + 0,02 + 0,59)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба:

$$V_x = 176,01 - (0,05 + 0,07 + 2,12 + 0,57 + 19,92 + 1,07 + 4,57 + 0,02 + 0,59 + 0,02) = 147,01\%$$

Булочка «Таврійська»

Середньозважена вологість у сировині $W_{сир}, \%$:

$$W_{сир} = \frac{100 \times 14,5 + 4,5 \times 75,0 + 15,0 \times 0,15 + 13,5 \times 16,0 + 8 \times 75,0}{100 + 4,5 + 1,3 + 15,0 + 13,5 + 8,0} = 18,31 \%$$

Вихід тіста:

$$G_T = \frac{142,3(100 - 18,31)}{(100 - 38,2)} = 188,10 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста:

$$V_b = \frac{0,03 \times (100 - 14,5)}{100 - 38,2} = 0,04 \text{ кг}$$

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

$$V_m = 0,05 \times \frac{100 - 30}{100 - 38,2} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикатів:

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \times 0,95 \times (144,3 - 0,8) \times (100 - 18,31)}{1,96 \times 100 \times (100 - 38,2)} = 3,03 \text{ кг}$$

Затрати борошна під час оброблення тіста:

$$Z_{обр} = 0,8 \times \frac{38,2 - 14,5}{100 - 38,2} = 0,31 \text{ кг}$$

Затрати під час випікання хліба:

$$Z_{уп} = \frac{13,0 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31)]}{100} = 24,01 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання гарячого хліба:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01)]}{100} = 1,12 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба:

$$Z_{ус} = \frac{3,0 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01 + 1,12)]}{100} = 4,79 \text{ кг}$$

Втрати крихт і лому:

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,03 \times 100}{154,0} = 0,019\% \text{ до маси хліба}$$

Втрати у вигляді крихт та лому:

$$V_{кр} = \frac{0,019 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01 + 1,12 + 4,79)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста:

						Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{шт} = \frac{0,4 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01 + 1,12 + 4,79 + 0,03)]}{100} = 0,62 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку:

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{154,0} = 0,013\% \text{ до маси хліба}$$

Втрати внаслідок переробки браку :

$$V_{бр} = \frac{0,013 \times [188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01 + 1,12 + 4,79 + 0,03 + 0,62)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба:

$$V_x = 188,10 - (0,04 + 0,06 + 3,03 + 0,31 + 24,01 + 1,12 + 4,79 + 0,03 + 0,62 + 0,02) = 154,07 \%$$

Таблиця 4.12 — Зведена таблиця виходів хлібобулочних виробів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Літній», масою 0,6 кг	159,05	133,65	132,5
Хліб «Кминний», масою 1,0 кг	176,01	147,01	145,5
Булочка «Таврійська», масою 0,1 кг	188,9	154,07	154,0

Для подальших розрахунків приймаємо плановий вихід хлібобулочних виробів.

4.3.3 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

Максимально допустиме завантаження діжі борошном, дм^3 , знаходимо за формулою:

$$E_m = \frac{e_m \cdot V_d}{100} \quad (4.41)$$

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

V_d - геометричний об'єм діжі, дм^3

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, знаходимо за формулою:

$$K = \frac{E_m}{100} \quad (4.42)$$

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/год, знаходимо за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x}; \quad (4.43)$$

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

V_x - плановий вихід хліба.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури знаходимо за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60}; \quad (4.44)$$

Температуру води для замішування напівфабрикатів $t_B^{\text{нф}}$, °C, знаходимо за формулою:

$$t_B^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_6^{\text{нф}} \times c_6 \times (t_{\text{нф}} - t_6)}{G_B^{\text{нф}} \times c_B} + n, \quad (4.45)$$

						Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $t_{нф}$, $t_б$ — температура напівфабрикату та борошна, °С; $c_б, c_в$ — теплоємність борошна та води, кДж/кг·К (відповідно $c_б = 1,257$, $c_в = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0-1 °С, навесні та восени — 2 °С, взимку — 3 °С).

Теплоємність опари знаходимо за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_б^{нф} \times c_б + G_в^{нф} \times c_в}{G_{нф}}, \quad (4.46)$$

де $G_б^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг;

$G_в^{нф}$ — кількість води, що внесена в напівфабрикат, кг;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$c_б, c_в$ — теплоємність борошна і води, кДж/кг·К .

Температуру води на замішування тіста $t_в^T$, °С, знаходимо за формулою:

$$t_в^T = t_T + \frac{G_б^T \times c_б \times (t_T - t_б)}{G_в \times c_в} + \frac{G_{нф} \times c_{нф} \times (t_T - t_{нф})}{G_в^{нф} \times c_в}, \quad (4.47)$$

де t_T — задана температура тіста °С;

$G_б^T$ — кількість борошна у тісті, кг;

$t_б$ — температура борошна, °С;

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

$G_в^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Розрахунок виробничої рецептури

Хліб «Літній»

Тісто для хлібу готується безопарним способом, замішування тіста відбувається в тістомісильній машині безперервної дії Х-12Д

Витрати борошна за годину $G_б^{год}$, кг/год, знаходимо за формулою (4.43):

$$G_б^{год} = \frac{313,6 * 100}{132,5} = 236,68 \text{ кг/год};$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури знаходимо за формулою (4.44):

$$K_{хв} = \frac{236,68}{100 * 60} = 0,039$$

Таблиця 4.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Літній»

Сировина	В тісто, кг/хв.
Борошно пшеничне I сорту	3,9
Дріжджова суспензія	0,23
Розчин солі	0,21
Олія соняшникова	0,04
Вода	1,82
<i>Разом</i>	6,20

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання знаходиться за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,60 \times 100 \times 100}{(100 - 11) \times (100 - 3)} = 0,70 \text{ кг}$$

Температура води для замішування тіста t_B^T , °С, знаходиться за формулою (4.47):

$$t_B^T = 30 + \frac{100 \times 1,257 \times (30 - 20)}{46,68 \times 4,19} = 36,43 \text{ °С}$$

Таблиця 4.14— Параметри технологічного процесу приготування хліба «Літнього»

Параметри процесів	Одиниці Виміру	Тісто на 1 заміс
Початкова температура	°С	29-30
Кінцева кислотність	Град	3,5
Вологість	%	44,5
Тривалість бродіння	Хв.	180-210
Маса шматків тіста	Кг	0,70
Тривалість вистоювання	Хв.	30-45
Температура у вистійній шафі	°С	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80
Тривалість випікання	Хв.	30-45
Температура пекарної камери	°С	170-230

Хліб «Кминний»

Тісто для хлібу готується на густій заквасці замішуванням тіста в спіральній тістомісильній машині марки GLIMEK SM 241M з об'ємом діжі 400 л.

Максимально допустиме завантаження діжі борошном, дм³, знаходимо за формулою (4.41):

$$E_m = \frac{((40,0 \times 35) + (60,0 \times 39)) \times 400}{100} = 149,6$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури знаходимо за формулою (4.42):

$$K = \frac{149,6}{100} = 1,50$$

Дані таблиць пофазної рецептури приготування тіста множимо на коефіцієнт перерахунку – 1,50.

Таблиця 4.15 — Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Кминного»

Сировина	Закваска, кг на один заміс	Тісто, кг на один заміс	Оброблення, кг
Борошно житнє обдирне	37,5	49,5	3,0
Борошно пшеничне I сорту	-	60,0	-

Дріжджова суспензія	-	3,0	-
Розчин солі	-	8,66	-
Кмин	-	1,5	-
Вода	27,93	72,95	-
Закваска	-	65,43	-
<i>Разом</i>	65,43	261,03	3,0

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{ум}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання знаходиться за формулою:

$$n_{ум}^m = \frac{1,0 \times 100 \times 100}{(100 - 11,5) \times (100 - 3,0)} = 1,16 \text{ кг}$$

Температура води на замішування напівфабрикату $t_в^{нф}$, °C та тіста $t_в^T$, °C знаходиться за формулою:

$$t_в^{нф} = 28 + \frac{25,0 \times 1,257 \times (28 - 20)}{18,62 \times 4,19} + 2 = 33,22 \text{ °C}$$

$$t_в^T = 29 + \frac{73 \times 1,257 \times (29 - 20)}{48,63 \times 4,19} + \frac{43,62 \times 1,99 \times (29 - 28)}{18,62 \times 4,19} = 34,17 \text{ °C}$$

Таблиця 4.16 – Параметри технологічного процесу приготування хлібу «Кминного»

Параметри процесів	Одиниці Виміру	Закваска	Тісто на 1 заміс
Початкова температура	°C	25-28	28-30
Кінцева кислотність	Град	10,0-11,0	9,0-10,0
Вологість	%	51,0	50,0
Тривалість бродіння	Хв.	180-210	30-60
Маса шматків тіста	Кг	-	1,16
Тривалість вистоювання	Хв.	-	45-55
Температура у вистійній шафі	°C	-	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80
Тривалість випікання	Хв.	-	53-60
Температура пекарної камери	°C	-	170-230

Булочка «Таврійська»

Тісто для хлібу готується на традиційній густій опарі замішуванням тіста в спіральній тістомісильній машині марки GLIMEK SM 241M з об'ємом діжі 400 л.

Максимальне завантаження діжі борошном, дм³, знаходять за формулою (4.41):

$$E_m = \frac{36 \times 400}{100} = 144,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури знаходять за формулою (4.42):

						Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K = \frac{144,0}{100} = 1,44$$

Дані таблиці пофазної рецептури приготування тіста множимо на коефіцієнт перерахунку – 1,44.

Таблиця 4.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Таврійської»

Сировина	Опара, кг на один заміс	Тісто, кг на один заміс
Борошно пшеничне I сорту	72,0	72,0
Дріжджова суспензія	25,92	-
Розчин солі	-	7,2
Цукор	-	21,6
Масло вершкове	-	19,44
Яйця в тісто	-	11,52
Вода	16,96	24,24
Опара	-	114,88
<i>Разом</i>	114,88	270,88

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{шм}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання знаходиться за формулою:

$$n_{шм}^m = \frac{0,1 \times 100 \times 100}{(100 - 13) \times (100 - 3)} = 0,12 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикату $t_6^{нф}$, °С, та тіста t_B^T , °С знаходять за формулою (4.45):

$$t_6^{нф} = 27 + \frac{50,00 \times 1,257 \times (27 - 20)}{11,78 \times 4,19} + 2 = 37,91 \text{ °С}$$

$$t_B^T = 29 + \frac{50 \times 1,257 \times (29 - 20)}{52,04 \times 4,19} + \frac{79,78 \times 1,99 \times (29 - 27)}{11,78 \times 4,19} = 38,03 \text{ °С}$$

Теплоємність опари знаходять за формулою (4.46):

$$c_{нф} = \frac{50 \times 1,257 + 11,78 \times 4,19}{79,78} = 1,41 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Таблиця 4.18 – Параметри технологічного процесу приготування для булочки «Таврійської»

Параметри процесів	Одиниці Виміру	Опара	Тісто на 1 заміс
Початкова температура	°С	26-30	28-30
Кінцева кислотність	Град	3,5-4,0	3,0-3,5
Вологість	%	45-48	38,2
Тривалість бродіння	Хв.	120-240	40-80
Маса шматків тіста	Кг	-	0,12
Тривалість вистоювання	Хв.	-	30-50
Температура у вистійній шафі	°С	-	30-35
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	75-80

Тривалість випікання	Хв.	-	16-20
Температура пекарної камери	°С	-	170-230

4.4 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Витрати борошна G_b , кг, знаходять за формулою:

$$G_b^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \times 100}{V_x} \quad (4.48)$$

Витрати борошна різних сортів G_b^c , кг/100 кг знаходимо за формулою:

$$G_b^c = \frac{G_b \cdot C_b^c}{100} \quad (4.49)$$

де G_b^c - кількість борошна певного сорту за рецептурою, %.

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{\text{сир}}$, кг, проводять на основі визначеної витрати борошна G_b , кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{\text{сир}}$, кг/100 кг борошна, знаходять за формулою:

$$G_{\text{сир}} = \frac{G_b \cdot C_{\text{сир}}}{100} \quad (4.50)$$

Товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, отже витрати солі за рецептурою C_c перераховуємо на товарну сіль $C_{c.m}$, кг на 100 кг борошна, за формулою:

$$C_{c.m} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (4.51)$$

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, знаходимо за формулою:

$$G_{c.m} = \frac{G_b \cdot C_{c.m}}{100}, \quad (4.52)$$

Витрати сировини за добу, $G_b^{\text{доб}}$, кг, знаходимо за формулою

$$G_b^{\text{доб}} = G_{\text{сир}}^{\text{год}} \cdot \tau_{в.п}, \quad (4.53)$$

де $\tau_{в.п}$ – тривалість роботи печі, год.

Хліб «Літній»

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту знаходимо за формулою (4.48):

$$G_b^{\text{год}} = \frac{313,6 \cdot 100}{132,5} = 236,68 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів та олії знаходимо за формулою (4.50):

$$G_{\text{др}}^{\text{год}} = \frac{236,68 \cdot 1,5}{100} = 3,55 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{олія}}^{\text{год}} = \frac{236,68 \cdot 1,0}{100} = 2,37 \text{ кг/год}$$

Витрати товарної солі знаходимо за формулою (4.51):

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

Витрати товарної солі за годину знаходимо за формулою (4.52):

$$G_{с.т}^{\text{год}} = \frac{236,68 \cdot 1,42}{100} = 3,36 \text{ кг/год}$$

Добові витрати сировини знаходимо за формулою (4.53):

$$G_{б.пш1с.}^{\text{доб}} = 236,68 \cdot 23 = 5443,64 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др.}^{\text{доб}} = 3,55 \cdot 23 = 81,65 \text{ кг/доб}$$

$$G_{сіль}^{\text{доб}} = 3,36 \cdot 23 = 76,13 \text{ кг/доб}$$

$$G_{олія}^{\text{доб}} = 2,37 \cdot 23 = 54,51 \text{ кг/доб}$$

Хліб «Кминний»

Годинні витрати борошна по сортах знаходимо за формулою (4.48):

$$G_{б.}^{\text{год}} = \frac{354,0 \cdot 100}{145,5} = 243,30 \text{ кг/год}$$

$$G_{б.ж.о.}^{\text{год}} = \frac{243,30 \cdot 60,0}{100} = 145,98 \text{ кг/год}$$

$$G_{б.пш1с.}^{\text{год}} = \frac{243,30 \cdot 40,0}{100} = 97,32 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів та кмину знаходимо за формулою (4.50):

$$G_{др.}^{\text{год}} = \frac{243,30 \cdot 0,5}{100} = 1,22 \text{ кг/год}$$

$$G_{кмин}^{\text{год}} = \frac{243,30 \cdot 1,0}{100} = 2,43 \text{ кг/год}$$

Витрати товарної солі знаходимо за формулою (4.51):

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

Витрати товарної солі за годину знаходимо за формулою (4.52):

$$G_{с.т}^{\text{год}} = \frac{243,30 \cdot 1,52}{100} = 3,70 \text{ кг/год}$$

Добові витрати сировини знаходимо за формулою (4.53):

$$G_{б.ж.о.}^{\text{доб}} = 145,98 \cdot 23 = 3357,54 \text{ кг/доб}$$

$$G_{б.пш1с.}^{\text{доб}} = 97,32 \cdot 23 = 2238,36 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др.}^{\text{доб}} = 1,22 \cdot 23 = 28,06 \text{ кг/доб}$$

$$G_{сіль}^{\text{доб}} = 3,70 \cdot 23 = 85,10 \text{ кг/доб}$$

$$G_{кмин}^{\text{доб}} = 2,43 \cdot 23 = 55,89 \text{ кг/доб}$$

Булочка «Таврійська»

Годинні витрати борошна пшеничного I сорту знаходимо за формулою (4.48):

$$G_{б.Іс.}^{\text{год}} = \frac{207,36 \cdot 100}{154,0} = 134,65 \text{ кг/год}$$

Витрати товарної солі знаходимо за формулою (4.51):

$$C_{с.т} = \frac{1,3 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,32$$

Витрати товарної солі за годину знаходимо за формулою (4.52):

									Арк.
									48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_c^{год} = \frac{134,65 * 1,32}{100,0} = 1,78 \text{ кг/год}$$

Годинні витрати дріжджів, цукру, вершкового масла та яєць знаходимо за формулою (4.50):

$$G_{др}^{год} = \frac{134,65 * 4,5}{100,0} = 6,06 \text{ кг/год}$$

$$G_{цукр.}^{год} = \frac{134,65 * 15,0}{100,0} = 20,20 \text{ кг/год}$$

$$G_{масло}^{год} = \frac{134,65 * 13,5}{100,0} = 18,18 \text{ кг/год}$$

$$G_{яйця}^{год} = \frac{134,65 * 10,0}{100,0} = 13,47 \text{ кг/год}$$

Добові витрати сировини знаходимо за формулою (4.53):

$$G_{б.л.с}^{доб} = 134,65 * 23 = 3096,95 \text{ кг/доб}$$

$$G_{др}^{доб} = 6,06 * 23 = 139,38 \text{ кг/доб}$$

$$G_{с.}^{доб} = 1,78 * 23 = 40,94 \text{ кг/доб}$$

$$G_{цукр.}^{доб} = 20,20 * 23 = 464,60 \text{ кг/доб}$$

$$G_{масло}^{доб} = 18,18 * 23 = 418,14 \text{ кг/доб}$$

$$G_{яйця}^{доб} = 13,47 * 23 = 309,81 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 4.19 — Зведена таблиця добових витрат сировини на підприємстві

Назва сировини	Хліб «Літній»	Хліб «Кминний»	Булочка «Таврійська »	Разом, кг
Борошно пшеничне І/с	5443,64	2238,36	3096,95	10778,95
Борошно житнє обдирне	-	3357,54	-	3357,54
Дріжджі пресовані	81,65	28,06	139,38	249,09
Сіль кухонна	76,13	85,10	40,94	202,17
Олія соняшникова	54,51	-	-	54,51
Цукор білий кристалічний	-	-	464,60	464,60
Масло вершкове	-	-	418,14	418,14
Яйця курячі	-	-	309,81	309,81
Кмин	-	55,89	-	55,89

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Кількість готових виробів, що буде виготовляється за добу знаходимо за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m}, \text{шт} \quad (4.54)$$

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса готового виробу, кг.

Розраховуємо добуву кількість вироблених виробів:

Хліб «Літній»:

$$N = \frac{7212,8}{0,6} = 12021 \text{ шт};$$

Хліб «Кминний»:

$$N = \frac{8142,0}{1,0} = 8142 \text{ шт};$$

Булочка «Таврійська»:

$$N = \frac{4769,28}{0,1} = 47692 \text{ шт};$$

На хлібозаводі роблять запас необхідних пакувальних матеріалів на 30 днів, їх наведено у таблиці 4.20

Таблиця 4.20 – Запас пакувальних матеріалів

№ П/П	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, днів	Необхідний запас, шт
1	Хліб «Літній»	Поліпропіленові пакети для пакування	12021	30	360630
2	Хліб «Кминний»	Поліпропіленові пакети для пакування	8142	30	244260
3	Булочка «Таврійська»	Поліпропіленові пакети для пакування	47692	30	1430760

5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

5.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.

Для розрахунку площ для зберігання сировини складаємо таблицю:

Таблиця 5.1 — Необхідний запас сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Норма запасу, дів	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне І/с	10778,95	Безтарний	5-7	5	53,89
Борошно житнє обдирне	3357,54	Безтарний	5-7	5	16,79
Дріжджі пресовані	249,09	в ящиках	3	3	0,75
Сіль кухонна	202,17	у мішках	15	15	3,03
Олія соняшникова	54,51	у бочках	15	15	0,82
Цукор білий кристалічний	464,60	у мішках	15	15	6,97
Масло вершкове	418,14	в ящиках	5	5	2,09
Яйця курячі	309,81	в ящиках	5	5	1,55
Кмин	55,89	у мішках	15	15	0,84

Необхідну площу складу та холодильної камери (F_c), m^2 , знаходимо за формулою:

$$F_c = \frac{G_{доб} \cdot \tau_z}{q_{сер}} \times \mu \quad (5.1)$$

де $G_{доб}$ — витрати сировини за добу, т;

τ_z — норма запасу сировини, дів

$q_{сер}$ — середнє навантаження на $1m^2$, kg/m^2

μ — коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для борошна $\mu = 1,85$, для іншої сировини $\mu = 1,5$).

Розрахунок холодильної камери здійснюємо за формулою (5.1):

- для дріжджів

$$F_{др} = \frac{0,75}{0,54} * 1,5 = 2,08 m^2$$

						Адк.
						51
Змн.	Адк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для масла вершкового:

$$F_M = \frac{2,09}{0,4} * 1,5 = 7,84 \text{ м}^2$$

- яєць курячих:

$$F_Y = \frac{1,55}{0,3} * 1,5 = 7,75 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери:

$$S = 1,83 + 7,84 + 7,75 = 17,67 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 18 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу для тарного зберігання сировини здійснюємо за формулою (5.1):

- для солі кухонної:

$$F_C = \frac{3,03}{0,8} * 1,5 = 5,68 \text{ м}^2$$

- для олії соняшникової:

$$F_O = \frac{0,82}{0,66} * 1,5 = 1,86 \text{ м}^2$$

- для цукру:

$$F_{Ц} = \frac{6,67}{0,8} * 1,5 = 12,51 \text{ м}^2$$

- для кмину:

$$F_K = \frac{0,84}{0,54} * 1,5 = 2,33 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу:

$$S = 5,68 + 1,86 + 12,51 + 2,33 = 22,38 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } - 23 \text{ м}^2.$$

5.2. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження має складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії.

Площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів знаходиться за формулою:

Хліб «Літній»:

$$S = \frac{7212,8}{1000} * 11 = 79,34 \text{ м}^2$$

Хліб «Кминний»:

$$S = \frac{8142,0}{1000} * 11 = 89,56 \text{ м}^2$$

Булочка «Таврійська»:

$$S = \frac{4769,28}{1000} * 11 = 52,46 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{заг}} = 79,34 + 89,56 + 52,46 = 221,36 \text{ м}^2$$

Площа експедиції - 20 % від загальної площі:

$$E = 221,36 * 20/100 = 44,27 \text{ м}^2$$

Загальна площа експедиції 45 м².

Експедицією підприємства передбачено наступні спеціалізовані виробничо-допоміжні зони, площі яких визначено відповідно до виробничих потреб та нормативних вимог. Зона для проведення ремонтних робіт контейнерів займає 25 м², що дозволяє забезпечити своєчасне

						Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування та відновлення тарного господарства. Для санітарно-гігієнічної обробки лотків та контейнерів виділено окреме приміщення площею 30 м², обладнане необхідними засобами для дезінфекції та миття тари.

Відділ прийому та обробки замовлень від роздрібної торговельної мережі, розрахованому за нормою 4 м² на кожного працівника. Враховуючи, що в даному відділі працює чотири співробітники, загальна площа становить 16 м². Робоче місце диспетчера організовано з урахуванням норми 4 м² на одну особу.

Для комірників, які мають право на облік та зберігання готової продукції, передбачено службове приміщення з розрахунком 4 м² на кожного працівника. На підприємстві працюють два комірники, загальна площа приміщення становить 8 м². Побутова кімната для вантажників спроектована відповідно до санітарних норм – 6 м² на одного працівника. В складській експедиції працює десять вантажників, для них виділено приміщення площею 60 м². Окремо організована кімната відпочинку для водіїв автотранспорту площею 20 м², де вони можуть відпочити в очікуванні завантаження або розвантаження транспортних засобів.

Загальна площа експедиції :

$$E = 45 + 25 + 30 + 16 + 4 + 8 + 60 + 20 = 208 \text{ м}^2$$

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Необхідну кількість силосів для безтарного зберігання борошна N , шт., знаходимо за формулою:

$$N = \frac{G_{\bar{o}}^{\text{доб}} \times n}{V_{\bar{o}}}, \quad (6.1)$$

де $G_{\bar{o}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту, т;

n – норма запасу борошна, діб;

$V_{\bar{o}}$ – місткість одного силосу, т.

Борошно пшеничне першого сорту:

$$N = \frac{53,89}{30} = 1,80, \text{ приймаємо 2 силоси.}$$

Борошно житнє обдирне:

$$N = \frac{16,79}{30} = 0,56, \text{ приймаємо 1 силос.}$$

На підприємстві встановлюємо 1 запасний силос. Отже, приймаємо для встановлення - 4 металеві силоси марки ХЕ-160А

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

Кількість борошняних ліній для різних сортів борошна знаходимо за формулою:

$$N_{\bar{o}л} = \frac{\Sigma G_{\bar{o}}^{\text{год}}}{Q_{\bar{o}л}^{\text{год}}} \quad (6.2)$$

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

$Q_{\bar{o}л}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год;

Встановлюємо просіювач ПТ-3000 для борошна, продуктивністю 3,0 т/год. Продуктивність борошняної лінії 2,7 т/год.

Необхідну кількість борошняних ліній для борошна пшеничного I сорту $N^{\text{пш I c}}$ знаходимо за формулою:

$$N_{\bar{o}л} = \frac{0,54}{2,7} = 0,20$$

Необхідну кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного $N^{\text{ж.о.}}$ знаходимо за формулою:

$$N_{\bar{o}л} = \frac{0,17}{2,7} = 0,06$$

Необхідна кількість борошняних ліній на хлібозаводі – 2 шт.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину знаходимо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \times \tau_3 \times 100 \times K}{c \times \rho} \quad (6.3)$$

де $G_{\text{доб}}$ - витрати сировини за добу, т;

τ_3 - норма запасу сировини, діб;

					Арк.
					54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ;

ρ – густина розчину солі, т/м³;

c – концентрація розчину солі, %;

$$V_{c.p} = \frac{0,20 * 1,0 * 100}{26 * 1,2} = 0,65 \text{ м}^3$$

Встановлюємо солерозчинник ХСР-1.

Об'єм ємкості для зберігання рідкої сировини, V , м³, знаходимо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} * \tau_3 * K}{\rho}; \quad (6.4)$$

де $G_{\text{доб}}$ - витрати сировини за добу, т;

τ_3 - норма запасу сировини, діб;

K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення;

ρ – густина рідини, т/м³;

- для зберігання дріжджової суспензії:

$$V_{\text{др.с.}} = \frac{0,25 * 100 * 1,2}{42 * 1,42} = 0,50 \text{ м}^3$$

Встановлюємо ємкість з мішалкою Х-14.

Об'єм ємкості для зберігання олії знаходимо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{зан}} * K}{\rho} \quad (6.5)$$

де $G_{\text{зан}}$ - запас рідкого жиру, т ;

K - коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

ρ – густина рідкого жиру, т/м³

- для зберігання олії:

$$V = \frac{0,05 * 1,2 * 1}{0,92} = 0,07 \text{ м}^3$$

- для зберігання вершкового масла:

$$V = \frac{0,42 * 1,2 * 1}{0,98} = 0,51 \text{ м}^3$$

Розрахунок кількості витратних ємностей проводимо за формулою:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (6.6)$$

де V – потрібний об'єм сировини, м³;

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

Встановлюємо витратні ємності ХЕ-46 місткістю 1,0 м³.

Розрахунок необхідної кількості витратних ємностей проводять за формулою (6.6):

- для сольового розчину:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,65}{1,0} = 0,65, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

- для дріжджової суспензії:

$$N_{\text{міст}} = \frac{0,50}{1,0} = 0,50, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- для олії соняшникової:

$$N_{міст} = \frac{0,07}{1,0} = 0,07, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

- для вершкового масла:

$$N_{міст} = \frac{0,51}{1,0} = 0,51, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Необхідний об'єм силосу бункера (V), м^3 , знаходимо за формулою:

$$V_c = \frac{G_{\delta}^{zod} \times t}{\rho_{\delta}} \quad (6.7)$$

де G_{δ}^{zod} — годин на витрата борошна для приготування напівфабрикату, кг/год ;

t — запас борошна у бункері, год;

ρ — об'ємна маса борошна, кг/м^3 ;

Хліб «Літній»

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування тіста (з борошна пшеничного I сорту) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{236,68 \times 8}{490} = 3,86 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

Хліб «Кминний»

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування закваски (борошно житнє обдирне) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{60,83 \times 8}{400} = 1,22 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування тіста (борошно пшеничне I сорту) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{97,32 \times 8}{490} = 1,59 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування тіста (борошно житнє обдирне) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{80,29 \times 8}{400} = 1,61 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 3 виробничі бункери ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

Булочка «Таврійська»

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування опари (борошно пшеничне I сорту) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{67,33 \times 8}{490} = 1,10 \text{ м}^3$$

Необхідний об'єм виробничого бункера для приготування тіста (борошно пшеничне I сорту) знаходимо за формулою (6.7):

$$V_{c1} = \frac{67,33 \times 8}{490} = 1,10 \text{ м}^3$$

Встановлюємо 2 виробничі бункери ХЕ-112 місткістю $2,73 \text{ м}^3$.

6.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P_m , кг/хв , знаходимо за формулою:

$$P_m = g_{нф} \cdot K_3 \quad (6.8)$$

						Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб «Кминний»

Закваску і тісто готують в тістомісильних машинах GLIMEK SM 241M, бродіння відбувається у діжах об'ємом 400 дм³.

Максимальне завантаження діжі борошном $G_6^д$, кг:

$$G_6^д = \frac{((40,0 \cdot 35) + (60,0 \cdot 39)) \cdot 400}{100} = 149,6$$

Необхідну кількість діж $D_{год}$, шт., для закваски знаходимо за формулою (6.13):

$$D_{год} = \frac{60,83}{149,6} = 0,41$$

Необхідну кількість діж $D_{год}$, шт., для тіста знаходимо за формулою (6.13):

$$D_{год} = \frac{177,61}{149,6} = 1,19$$

Ритм замішування закваски, r , хв, знаходимо за формулою (6.14):

$$r = \frac{60}{0,41} = 146,34$$

Ритм замішування тіста, r , хв, знаходимо за формулою (6.14):

$$r = \frac{60}{1,19} = 50,42$$

Зайнятість діж для замішування закваски: $\tau_{дз} = 7 + 210 + 6 = 223$ хв.

Зайнятість діж для замішування тіста: $\tau_{дт} = 10 + 60 + 6 = 76$ хв.

Необхідна кількість діж для замішування та бродіння закваски:

$$D_з = \frac{223}{146,34} = 1,52, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Необхідна кількість діж для замішування та бродіння тіста :

$$D_m = \frac{76}{50,42} = 1,51, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування закваски:

$$\tau_{тм} = 8 + 2 + 2 = 12 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування тіста:

$$\tau_{тм} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{ хв}$$

Необхідну кількість тістомісильних машин для замішування закваски та тіста знаходимо за формулою:

$$N_о = \frac{12}{146,34} = 0,08 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N_m = \frac{16}{50,42} = 0,32 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини GLIMEK SM 241M та 4 діжі об'ємом 400 дм³.

Булочка «Таврійська»

Опару та тісто готують в тістомісильних машинах GLIMEK SM 241M, бродіння відбувається у діжах об'ємом 400 дм³.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальне завантаження діжі борошном G_6^D , кг:

$$G_6^D = \frac{35 \cdot 400}{100} = 140,0$$

Необхідну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для опари знаходимо за формулою (6.13):

$$D_{\text{год}} = \frac{67.33}{84} = 0,8$$

Необхідну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт., для тіста знаходимо за формулою (6.13):

$$D_{\text{год}} = \frac{67.33}{84} = 0,8$$

Ритм замішування опари, г ,хв, знаходимо за формулою (6.14):

$$r = \frac{60}{0,8} = 75,0$$

Ритм замішування тіста, г ,хв, знаходимо за формулою (6.14):

$$r = \frac{60}{0,8} = 75,0$$

Зайнятість діж для замішування опари: $\tau_{\text{до}} = 7+240+6= 253$ хв.

Зайнятість діж для замішування тіста: $\tau_{\text{дт}} = 10+80+6= 96$ хв.

Необхідна кількість діж для замішування та бродіння опари:

$$D_o = \frac{253}{75} = 3,37, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Необхідна кількість діж для замішування та бродіння тіста:

$$D_m = \frac{96}{75} = 1,28, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування закваски:

$$\tau_{\text{тм}} = 8+2+2= 12 \text{ хв}$$

Зайнятість тістомісильної машини для замішування тіста:

$$\tau_{\text{тм}} = 12+2+2= 16 \text{ хв}$$

Необхідну кількість тістомісильних машин для замішування опари та тіста знаходимо за формулою:

$$N_o = \frac{12}{75} = 0,16 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

$$N_m = \frac{16}{75} = 0,21 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини GLIMEK SM 241M та 6 діж об'ємом 400 дм³.

6.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів Хліб «Літній»

Необхідну кількість тістових заготовок за хвилину знаходимо за формулою:

$$N_o = \frac{P_{\text{год}}}{60 \cdot g_e}, \quad (6.15)$$

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

g_e – маса виробу, кг.

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_o = \frac{313,6}{60 \cdot 0,6} = 8,71 \text{ шт/хв}$$

Необхідну кількість тістоподільних машин знаходимо за формулою:

$$N = \frac{N_o \cdot \chi}{n_o}, \quad (6.16)$$

де n_o – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;

χ - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($\chi = 1,04 \dots 1,05$).

$$N = \frac{8,71 \cdot 1,05}{20} = 0,46 \text{ шт} ,$$

Встановлюємо 1 тістоподільник GLIMEK SD – 180 та 1 тістоокруглювач GLIMEK CR - 360.

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, знаходимо за формулою:

$$P_{ш} = \frac{P_{год} \cdot t}{60 \cdot g_e}, \quad (6.17)$$

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

t – тривалість вистоювання, хв;

g_e — маса виробів, кг.

$$P_{ш} = \frac{313,6 \cdot 45}{60 \cdot 0,6} = 392,0 \text{ шт}$$

Необхідна кількість колик у вистійній шафі, шт.:

$$N_{ваг} = \frac{392,0}{8} = 49,0 \text{ шт}$$

Встановлюємо шафу для остаточного вистоювання ТІ-ХРЗ-80.

Хліб «Кминний»

Необхідну кількість тістових заготовок за хвилину знаходимо за формулою (6.15):

$$N_o = \frac{354,0}{60 \cdot 1,0} = 5,9 \text{ шт/хв}$$

Необхідну кількість тістоподільних машин знаходимо за формулою (6.16):

$$N = \frac{5,9 \cdot 1,05}{20} = 0,31 \text{ шт},$$

Встановлюємо 1 тістоподільник GLIMEK SD-180 та 1 стрічковий тістоокруглювач TOOS 2000.1

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, знаходимо за формулою (6.17):

$$P_{ш} = \frac{354,0 \cdot 55}{60 \cdot 1,0} = 324,5 \text{ шт}$$

Необхідна кількість колик у вистійній шафі, шт.:

$$N_{ваг} = \frac{324,5}{8} = 40,56 \text{ шт}$$

Встановлюємо шафу для остаточного вистоювання ТІ-ХРЗ-80.

Булочка «Таврійська»

Необхідну кількість тістових заготовок за хвилину знаходимо за формулою (6.15):

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_o = \frac{207,36}{60 * 0,1} = 34,56 \text{ шт}$$

Необхідну кількість тістоподільних машин знаходимо за формулою (6.16):

$$N = \frac{34,56 * 1,05}{20} = 1,81 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 тістоподільник GLIMEK SD – 180 та 1 тістоокруглювач GLIMEK CR - 360.

Ємкість вистійної шафи, у шматках тіста, знаходимо за формулою (6.18):

$$P_{ш} = \frac{207,36 * 50}{60 * 0,1} = 1728,0 \text{ шт}$$

Необхідну кількість вагонеток у вистійній шафі, шт, знаходимо за формулою:

$$N_{ваг} = \frac{1728,0}{48*18} = 2 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 шафу для остаточного вистоювання KUMKAYA MD 100, яка вміщує 2 вагонетки.

6.5 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Кількість готових виробів, що потребують охолодження у кулері $N_{хл}^o$, шт, знаходимо за формулою:

$$N_{хл}^o = \frac{P_{год} * \tau_{ох}}{60 * g} \quad (6.18)$$

де $\tau_{ох}$ – тривалість охолодження, хв. (30-120)

Хліб «Літній»

Кількість готових виробів, що потребують охолодження у кулері знаходимо за формулою (6.18):

$$N_{хл}^o = \frac{313,6 * 80}{60 * 0,6} = 696,89$$

Хліб «Кминний»

Кількість готових виробів, що потребують охолодження у кулері знаходимо за формулою (6.18):

$$N_{хл}^o = \frac{354,0 * 80}{60 * 1,0} = 472,0$$

Встановлюємо кулер С-Drive ТМ «BALTIC CONVEYOR SYSTEMS»

Необхідну кількість пакувальних машин N , шт, для пакування асортименту хлібобулочних виробів знаходимо за формулою:

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (6.19)$$

де Q – обсяг продукції, шт./год.;

$N_{пак}$ - продуктивність машини, шт/год.

Необхідна кількість пакувальних машин N , шт, для пакування хліба «Літній» знаходимо за формулою (6.19):

$$N = \frac{523}{4200} = 0,12 \text{ приймаємо 1 пакувальну машину}$$

Необхідна кількість пакувальних машин N , шт, для пакування хліба «Кминний» знаходимо за формулою (6.19):

						Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{354}{4200} = 0,08 \text{ приймаємо 1 пакувальну машину}$$

Необхідна кількість пакувальних машин N , шт, для пакування булочки «Таврійська» знаходимо за формулою (6.21):

$$N = \frac{2073}{4200} = 0,49 \text{ приймаємо 1 пакувальну машину.}$$

Встановлюємо 3 пакувальні машини Hartmann GBK 420 .

6.6. Розрахунок тара-обладнання

Необхідну кількість лотків за годину для зберігання хлібобулочних виробів знаходимо за формулою:

$$N_l^z = \frac{P_{zod}}{n \cdot g_b}, \quad (6.20)$$

де n - кількість виробів на одному лотку , шт;

g_b - маса одного виробу, кг.

Необхідну кількість лотків за годину для зберігання хліба «Літній» знаходимо за формулою (6.20):

$$N_l^z = \frac{313,6}{0,6 * 16} = 32,67 = 33 \text{ лотки}$$

Необхідну кількість лотків за годину для зберігання хліба «Кминний» знаходимо за формулою (6.20):

$$N_l^z = \frac{354,0}{1,0 * 16} = 22,13 = 23 \text{ лотки}$$

Необхідну кількість лотків за годину для зберігання булочки «Таврійська» знаходимо за формулою (6.20):

$$N_l^z = \frac{207,36}{0,1 * 30} = 69,12 = 70 \text{ лотків}$$

Загальна кількість лотків: $33+23+70=126$ шт/год

Загальна кількість лотків на восьмигодинний запас: $126*8=1008$ шт

Необхідну кількість вагонеток для зберігання хлібобулочних виробів знаходимо за формулою:

$$N_i = \frac{(P_{zod} \times \tau)}{n \times g \times N_l} \quad (6.21)$$

де τ — тривалість зберігання виробу, год.

Необхідну кількість вагонеток для зберігання хліба «Літній» знаходимо за формулою:

$$N_i = \frac{313,6 * 8}{0,6 * 16 * 8} = 32,67 \text{ приймаємо 33 шт.}$$

Необхідну кількість вагонеток для зберігання хліба «Кминний» знаходимо за формулою:

$$N_i = \frac{354 * 8}{1,0 * 16 * 8} = 22,13 \text{ приймаємо 23 шт.}$$

Необхідну кількість вагонеток для зберігання булочки «Таврійська» знаходимо за формулою:

$$N_i = \frac{207,36 * 8}{0,1 * 30 * 8} = 69,12 \text{ шт, приймаємо 70 шт}$$

$$N_{zag} = 33 + 23 + 70 = 126 \text{ шт.}$$

									Арк.
									62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

38	Піч тунельна	2	KUMKAYA	Розмір поду 12000×2100 м
52	Піч ротаційна	1	KUMKAYA	Розміри листа 600*800. Розмірами: 2000x1443x2100
41	Восьми лоткові вагонетки	164	KX-1	По 8 лотків, розміром 740*630*60(мм)
42	Пакувальна машина	3	HARTMANN GBK 420	Продуктивність: 4200 шт/год

						Арк.
						64
Змн.	Адк.	№ докум.	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

Програми-передумови виробництва є фундаментальними складовими забезпечення безпечності харчової продукції. Вони охоплюють ключові напрямки діяльності підприємства: кадрові ресурси, технічне оснащення, виробниче середовище, інфраструктурні послуги та використані матеріали. За умови належної реалізації цих програм-передумов система НАССР може зосередитися виключно на критичних ризиках для продукції та технологічних процесів, які потребують особливого моніторингу.

При розробці та впровадженні програм-передумов підприємство має врахувати інформацію, зокрема законодавчі норми, очікування споживачів, настанови Кодексу Аліментаріус, галузеві регламенти та міжнародні положення.

Програми-передумови системи НАССР охоплюють наступні напрямки:

- Програма раціонального планування виробничих, службових та санітарно-побутових зон.

Дана програма гарантує ефективне розташування приміщень згідно з принципом послідовності технологічного процесу, виключення ризиків перехресної контамінації між зонами різного санітарного режиму, логічне розміщення технологічного обладнання з достатнім робочим простором, чітке територіальне розмежування зон для вихідної сировини, проміжних продуктів та готових виробів. Також передбачається коректне планування санітарно-побутових зон (гардеробних, душових кабін, санвузлів), організація окремих маршрутів переміщення персоналу та продукції різного ступеня обробки, дотримання нормативних вимог щодо площ та об'ємів приміщень.

- Програма контролю стану інфраструктури, обладнання та організації технічного обслуговування

Програма включає систематичний контроль технічного стану споруд та устаткування, складання календарних планів профілактичних ремонтів, виконання технічного обслуговування з урахуванням санітарно-гігієнічних норм, періодичне калібрування вимірювальних приладів згідно затвердженого графіка. Особлива увага приділяється використанню обладнання з матеріалів, схвалених для контакту з харчовою продукцією, розробці процедур захисту продукції під час ремонтних заходів, запобіганню потрапляння сторонніх включень (скляних осколків, металевих фрагментів, пластикових часток) у виробничі зони, веденню документації про всі виконані ремонти та обслуговування.

- Програма планування та експлуатації інженерних систем

Передбачає проектування та використання вентиляційних систем для мінімізації ризиків забруднення продукції, моніторинг функціонування мереж водопостачання та каналізації, забезпечення адекватного освітлення виробничих зон (комбінація природного та штучного освітлення), безпечну

		№ докум.	Підпис	Дата		65

роботу електро- та газопостачальних систем, організацію каналізаційної мережі з виключенням зворотного потоку стічних вод, систематичне технічне обслуговування всіх інженерних комунікацій, захист освітлювальних пристроїв від механічних пошкоджень та контамінації продукції.

- Програма забезпечення безпечності води, льоду, пари та допоміжних матеріалів

Програма регламентує використання води питної якості згідно нормативних стандартів, регулярний лабораторний контроль води за мікробіологічними та фізико-хімічними показниками, безпечне застосування льоду та водяної пари в технологічних операціях, контроль якості допоміжних матеріалів, що мають контакт з харчовою продукцією. Також передбачається застосування виключно дозволених пакувальних матеріалів, належне зберігання та використання мастильних речовин для обладнання, очищення та знезараження води за необхідності.

- Програма санітарної обробки поверхонь та організації прибирання

Включає розробку детальних графіків санітарної обробки всіх виробничих та допоміжних приміщень, деталізовані інструкції з процедур очищення та дезінфекції різних типів поверхонь, застосування схвалених миючих та дезінфікуючих препаратів, навчання персоналу правильним технікам санітарної обробки. Передбачається візуальна оцінка та інструментальні методи верифікації ефективності прибирання, документальне фіксування виконаних процедур та отриманих результатів, зберігання прибирального інвентарю у спеціально визначених зонах, кольорове маркування інвентарю за принципом розділення зон використання.

- Програма медичного контролю та гігієнічних практик персоналу

Охоплює проходження працівниками обов'язкових медичних обстежень згідно законодавства, щоденний контроль самопочуття перед початком робочої зміни, дотримання правил індивідуальної гігієни (регулярне миття рук, використання спецодягу), забезпечення працівників чистим санітарним одягом та спеціальним взуттям. Також включає облаштування місць для миття та дезінфекції рук на виробництві, встановлення правил поведінки у виробничих зонах (заборона прийому їжі, паління тощо), проведення навчання персоналу з питань харчової безпеки та гігієни, визначення спеціальних вимог для відвідувачів та тимчасових працівників.

- Програма управління виробничими відходами

Забезпечує класифікацію відходів за типами та рівнем потенційної небезпеки, процедури збирання відходів у маркований інвентар, встановлення маршрутів та часових графіків видалення відходів з виробничих зон, виділення окремих ділянок для тимчасового накопичення відходів. Програма також передбачає запобігання скупченню відходів у виробничих приміщеннях, систематичне вивезення відходів за межі

						Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

підприємства, документування процедур поводження з відходами, дотримання екологічних норм при утилізації відходів.

- Програма моніторингу та контролю шкідників

Включає ідентифікацію потенційних шкідливих організмів (гризунів, комах, птахів), впровадження превентивних заходів для запобігання їх проникненню (встановлення захисних сіток, пасток, ущільнення отворів), систематичний моніторинг присутності шкідників або ознак їх активності, розробку планів профілактичних дій. Також передбачається розробка процедур ліквідації шкідників у випадку їх виявлення, використання сертифікованих засобів боротьби, співробітництво з акредитованими організаціями з дезінсекції та дератизації, документування всіх здійснених заходів контролю.

- Програма безпечного поводження з хімічними речовинами

Передбачає ідентифікацію всіх використовуваних небезпечних хімічних субстанцій, виділення спеціальних закритих приміщень для зберігання токсичних речовин, належне маркування всіх хімічних засобів та забезпечення рекомендованих умов зберігання, обмеження доступу персоналу до небезпечних сполук. Програма включає розробку інструкцій з безпечного застосування хімічних речовин, навчання працівників правилам роботи з токсичними матеріалами, ведення журналів обліку використання хімічних засобів, зберігання паспортів безпеки на всі хімічні речовини.

- Програма кваліфікації та контролю постачальників

Включає формування критеріїв оцінювання та селекції постачальників, підготовку специфікацій на сировину, матеріали та послуги, проведення аудитів виробничих потужностей постачальників, організацію вхідного контролю сировини та матеріалів при надходженні. Також передбачається оцінка результативності роботи постачальників, ведення переліку атестованих постачальників, розробка процедур роботи з невідповідною продукцією при постачанні, забезпечення коректних умов зберігання отриманої сировини та матеріалів.

- Програма організації зберігання та транспортування

Охоплює встановлення параметрів зберігання для різноманітних видів продукції (температурний режим, відносна вологість), контроль застосування принципу ротації запасів "першим надійшов - першим видано" (FIFO), зонування складських приміщень для різних категорій продукції з метою запобігання перехресній контамінації. Програма включає моніторинг температурних показників у складських зонах, формування вимог до транспортних засобів для перевезення харчової продукції, процедури санітарної обробки транспорту, контроль температури при транспортуванні охолоджених або заморожених продуктів, захист продукції від забруднення під час логістичних операцій.

- Програма контролю технологічних параметрів

Забезпечує розробку детальних технологічних інструкцій для кожного виробничого процесу, визначення критичних параметрів технологічних операцій та допустимих меж відхилень, моніторинг дотримання

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлених технологічних режимів, проведення калібрування та метрологічної перевірки вимірювальної техніки. Також передбачається розробка коригувальних заходів при виявленні відхилень від нормативних параметрів, валідація технологічних процесів для підтвердження їх ефективності, навчання операторів роботі з технологічним обладнанням, документальне фіксування результатів технологічного контролю.

- Програма маркування продукції та інформування споживачів

Включає розробку та затвердження маркування відповідно до законодавчих норм, контроль наявності обов'язкової інформації на етикетці (склад інгредієнтів, алергени, терміни придатності, умови зберігання), перевірку коректності даних про харчову та енергетичну цінність продукту. Програма передбачає розробку рекомендацій з використання продукту для кінцевих споживачів, забезпечення простежуваності партій продукції через систему маркування, контроль відповідності фактичного маркування затвердженим зразкам, розробку процедур відкликання продукції у випадках виявлення невідповідностей, інформування споживачів про специфічні характеристики продукції (присутність алергенів, ГМО компонентів тощо).

Комплексне впровадження всіх передумовних програм створює надійну основу для функціонування системи НАССР та забезпечує виробництво безпечної харчової продукції високої якості. [19]

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

Оптимальним рішенням є розташування лабораторного простору поруч із цехом замісу тіста. Лабораторія складається з двох-трьох робочих зон. Необхідне обладнання включає: робочі поверхні, витяжну систему, механізм для замісу тіста лабораторного призначення, електричну пекарську камеру для експериментальних випічок, камери для ферментації та відлежування, обладнання для титрування, сушильні камери, дистильатор води, стерилізаційне обладнання та інші необхідні прилади. Приміщення має бути підключене до комунікацій: холодного та гарячого водопостачання, газової мережі, каналізації та електромережі.

Штат лабораторії формується залежно від характеру та масштабу робіт і зазвичай налічує п'ять-вісім фахівців. Команда включає: завідувача, його заступника, інженера-технолога, інженера-хіміка та асистентів-лаборантів. Робоча площа може займати від 36 до 72 м².

Щорічно розробляється технологічний план для стандартного асортименту та виробничий регламент для кожної товарної групи. Цей процес координується головним інженером за залучення керівника виробничого підрозділу, начальника планово-економічного сектору та головного механіка, базуючись на виробничій програмі та актуальних нормативах.

Щороку формується розпорядчий документ, що встановлює критичні технологічні показники для всього продуктового портфелю: вологовміст тістової маси, граничну кислотність, масу тістових одиниць, час термообробки.

						Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лабораторія забезпечує застосування виробничих формул та технологічних режимів виготовлення продукції відповідно до технологічного плану та затвердженої схеми ведення процесу.

Функції технологічної лабораторії:

- Аналіз якісних характеристик основної та додаткової сировини, проміжних продуктів, готових виробів
- Моніторинг дотримання технологічних параметрів згідно з обсягом лабораторних робіт
- Проведення контрольного випікання для верифікації норм виходу та технологічних витрат сировинних ресурсів
- Робота над покращенням технологічних процесів
- Організація системи виробничого нагляду
- Розробка заходів для підвищення якості виробів
- Своєчасне направлення зразків на лабораторні дослідження для підтвердження відповідності стандартам
- Ведення реєстру нормативних документів та забезпечення їх актуальності
- Створення та запуск нових продуктових позицій

Щорічно лабораторія розробляє технологічну схему та режимний графік для кожної категорії продукції на основі виробничої програми та чинних технічних регламентів. Координація здійснюється головним інженером із залученням керівника виробництва, начальника планового підрозділу та головного механіка. Розроблена документація передається директору на узгодження та затвердження.

Центральним завданням виступає технологічний нагляд за якісними параметрами основних та додаткових сировинних компонентів, напівпродуктів і фінальних виробів, а також контроль дотримання встановлених технологічних режимів.

Щорічний проектний документ визначає ключові технологічні нормативи для різних видів продукції та устаткування: рівень вологості тістової маси, граничну кислотність, вагу заготовок, час випікання. Контроль технологічних втрат і виходу здійснюється розрахунковими методами, а при потребі - через експериментальні випікання за участю керівника виробництва та планового відділу.

Лабораторія проводить наукові дослідження для оптимізації технологічних процесів, щомісяця узагальнює дані про якість борошна та щоквартально подає їх вищестоящим структурам, формує звітність про якість готової продукції.

Контроль включає три основні етапи: вхідну перевірку сировини, що надходить, нагляд за технологічним процесом та аналіз готової продукції.

Кожна сировинна партія підлягає аналізу з визначенням органолептичних характеристик та основних фізико-хімічних параметрів. При розбіжностях між результатами аналізу та даними супровідних документів проводиться арбітражне дослідження за участю постачальника та

										Арк.
										69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

представника контролюючого органу, який виносить остаточний вердикт про якість та придатність сировини.

Вся сировина повинна супроводжуватися документацією, що засвідчує її якість та безпеку. Технологічна лабораторія верифікує відповідність якості сировини документальним даним та нормативним вимогам згідно з діючими стандартами. Аналітичні дослідження виконуються за методиками, регламентованими чинною нормативною базою.

Органолептична експертиза якості здійснюється за всіма критеріями, визначеними нормативно-технічною документацією для конкретного виду сировини. Контроль за іншими параметрами реалізується згідно з робочим планом лабораторних фахівців, відповідальних за цей напрямок.

Для забезпечення якості фінальної продукції, попередження технологічних відхилень та своєчасної корекції виробничого процесу здійснюється експертиза готових виробів на предмет їх відповідності актуальним нормативним вимогам. Органолептичне дослідження якості кінцевої продукції реалізується за всіма критеріями, визначеними чинною нормативною базою, тоді як фізико-хімічні параметри встановлюються з частотою, регламентованою робочим планом для спеціалістів лабораторії, які виконують аналітичну перевірку готових виробів. Всі дані контролю основних та додаткових сировинних матеріалів, фінальної продукції та нагляду за технологічним процесом документуються у спеціальних лабораторних журналах і підлягають перевірці керівником технологічної лабораторії.

Обов'язки завідувача лабораторії:

- Завідувач технологічної лабораторії координує функціонування лабораторного підрозділу відповідно до затвердженого директором Положення про технологічну лабораторію хлібопекарського підприємства та встановленого обсягу робіт.

- Він забезпечує своєчасну та якісну експертизу сировинних матеріалів, пакувальних засобів і готової продукції на предмет їх відповідності актуальній нормативній документації, гарантує коректність застосування контрольних методик. На основі вивчення передових технологічних схем виробництва завідувач розробляє технологічні схеми для кожної категорії виробів за виробничими лініями та подає їх на узгодження головному інженеру або директору підприємства. За необхідності організовується проведення експериментальних виробничих випікань для верифікації якості борошна, визначення оптимальних технологічних параметрів та перевірки показників виходу продукції.

- Завідувач формує робочі плани технологічної лабораторії та програми заходів для покращення якості продукції.

- Готує звітну документацію про якість виробів та виконання заходів щодо підвищення якості, яку направляє до головної технологічної лабораторії. Ведеться облік претензій щодо якості з аналізом причин виникнення дефектів та розробкою рекомендацій щодо їх усунення. Щорічно надаються матеріали про розрахункові показники виходу основного

										Арк.
										70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

асортименту продукції, технологічні витрати та втрати. Щороку розробляються базові технологічні нормативи напівпродуктів, включаючи вологовміст, кислотність, масу тістових одиниць та час випікання, які затверджуються наказом керівництва хлібопекарського підприємства.

- Завідувач організовує діяльність з розробки та запуску нових продуктових позицій, забезпечує подання зразків продукції для планових дегустаційних заходів та виставкових експозицій. Систематично контролюється наявність актуальної нормативної документації на сировинні матеріали та готові вироби, відстежується впровадження оновленої нормативної бази. Організовується регулярна періодична калібрація вимірювальних приладів лабораторії, здійснюється нагляд за технічним станом лабораторного устаткування та робочих зон. Контролюється ведення всіх форм лабораторних журналів та своєчасне документування результатів аналітичних досліджень.

- Завідувач розподіляє завдання між співробітниками лабораторії, проводить інструктаж та контролює їхню діяльність згідно з затвердженим планом робіт. Він відслідковує дотримання персоналом лабораторії норм охорони праці та вимог пожежної безпеки, забезпечує працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

- Щоденно здійснює контроль якості продукції в експедиційному підрозділі хлібозаводу, проводиться інструктаж контролерів якості. Завідувач приймає остаточне рішення щодо прийняття готової продукції або визнання її браком у дискусійних ситуаціях. Своєчасно ініціює питання перед керівництвом стосовно якості постачаної сировини та практично вирішує питання можливості її переробки. Бере участь у освоєнні та впровадженні нового технологічного устаткування. Виконує окремі доручення директора та головного інженера підприємства, а також головної технологічної лабораторії.

Провідний інженер-технолог на базі технологічних планів формує виробничі рецептури та технологічні інструкції для кожного виду виробів основного виробництва з оформленням відповідного журналу. Щоденно контролює якість готової продукції в експедиційному відділі хлібопекарського комбінату, бере участь в аналізі причин виникнення браку, надає рекомендації щодо їх ліквідації та проводить роботу з покращення якості продукції. Здійснює контроль за послідовністю переробки бракованої продукції. Відстежує дотримання встановленої на підприємстві схеми приготування рідких заквасок, щоденно проводить органолептичну оцінку якості заквасок, за необхідності визначаючи кислотність, підйомну силу, температуру та вологовміст.

Обов'язки інженера-технолога:

- Проводити оновлення рідких заквасок у міру необхідності та контролювати санітарно-гігієнічний стан ємностей для ферментації рідких заквасок.

- Щоденно контролювати дотримання затверджених рецептур та технологічних режимів шляхом вибіркової перевірки дозування сировинних

									Арк.
									71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

матеріалів та напівпродуктів, параметрів технологічного процесу і якості напівфабрикатів.

- Періодично, за необхідності, але не рідше одного разу на місяць, спільно з механіком цеху перевіряє функціонування дозувального обладнання та тістоподільних машин із фіксацією результатів перевірки в журналі.

- Складає робочі виписки виробничих рецептур та технологічних режимів для робочих місць основного виробництва.

- За потреби проводить експериментальні виробничі випікання для перевірки якості сировинних матеріалів, уточнення технологічних параметрів та виходу виробів на основному виробництві. Здійснюються пробні випікання нових видів продукції з підготовкою проектної нормативної документації на ці вироби. Проводиться визначення розмірів технологічних втрат та витрат для кожного виду виробів основного виробництва: упікання визначається щомісячно, усихання перевіряється щоквартально, інші показники встановлюються один раз на рік.

- Веде облік та контроль за зберіганням спирту, щомісяця складається звітність про витрати спирту в лабораторії.

- Виконує окремі доручення головного інженера та заступника директора з питань якості, який очолює технологічну лабораторію.

Обов'язки змінного технолога:

- Слідкує за тим, щоб виробництво велося відповідно до затверджених рецептур і технологічних інструкцій;

- Контролює параметри процесу на кожному етапі та швидко реагує на будь-які відхилення;

- Перевіряє якість сировини, що надходить, і готової продукції;

- Забезпечує дотримання санітарних вимог і принципів НАССР на виробництві;

- Організовує роботу персоналу зміни, контролює виконання завдань і дотримання правил безпеки праці;

- Веде змінну документацію - фіксує витрати сировини, обсяги виробництва;

- Наприкінці зміни формує звіт і передає зміну наступному технологу;

Таблиця 7.1-Організація вхідного контролю сировини

Найменування сировини	ДСТУ на методи випробування	Поточні аналізи	Додаткові аналізи
Борошно пшеничне хлібопекарське ГСТУ 46.004-99	ГСТУ 46.004-99	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Визначення кількості і якості клейковини
Дріжджі пресовані хлібопекарські ДСТУ 4812-2007	ДСТУ 4812-2007	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Вологість Стійкість дріжджів після оброблення

									Арк.
									72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Цукор білий ДСТУ 4623:2023	ДСТУ 4623-2023	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Зміст цукрози, речовин, що редукують, кольоровість, зольність
Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583-2015	ДСТУ 3583-2015	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Масова частка хлористого натрію
Олія соняшникова ДСТУ 4492:2017	ДСТУ 4492:2017	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Колір, смак, запах.
Масло вершкове ДСТУ 4399:2005	ДСТУ 4399:2005	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Консистенція, колір, запах, смак
Яйця харчові ДСТУ 8104:2015	ДСТУ 8104:2015	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Колір, смак, запах, повітряна камера
Вода ДСанПін .2.4-171-10	ДСанПін .2.4-171-10	Органолептична оцінка Фізико-хімічна оцінка	Твердість води

Таблиця 7.2 - Контроль технологічного процесу

Напівфабрика т або стадія виготовлення хліба	Поточні аналізи		Додаткові аналізи	
	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб
Опара	Вологість, температура	На початку бродіння	Вміст спирту, кількість водорозчинного азоту, кількість клейковини	Наприкінці бродіння
	Кислотність	На початку і кінці бродіння		
	Підйомна сила	Наприкінці бродіння		
Тісто	Органолептична оцінка, вологість	Після замісу	Вміст спирту, кількість водорозчинного азоту, кількість клейковини	Наприкінці вистоювання і перед посадкою в піч
	Температура	Після замісу і перед подачею на оброблення		
	Кислотність, підйомна сила	Перед подачею на оброблення		
Оброблення і	Відповідність	Перед	-	-

	№ докум.	Підпис	Дата	

формування	форми і довжини, точність маси	вистоювання		
Вистоювання	Готовність заготовки, тривалість вистоювання	Перед випіканням	-	-
	Температура приміщення, відносна вологість	В шафі вистоювання		
Випічка	Тривалість випікання, готовність виробу	При випіканні	Температура центра м'якушки	Після виходу з печі
	Температура зон	Тиск пари, яка вводиться в піч		

Експертиза якості готових виробів здійснюється згідно з нормативними стандартами, технологічними вимогами та із застосуванням низки об'єктивних аналітичних методів. Чинні на сьогодні норми якості для фінальної продукції визначають категорію виробів за ваговим або штучним типом та способом випікання, що може бути подовим або формовим. Встановлюються органолептичні характеристики за ДСТУ 5667-65, включаючи форму, поверхню та забарвлення виробів. Оцінюється стан м'якушки за параметрами пропеченості, промісу, пористості, еластичності та свіжості. Визначаються смакові якості та вологовміст згідно з ДСТУ 21094-75, кислотність за ДСТУ 5670-96 та пористість відповідно до ДСТУ 5669-96. Експертиза якості кінцевої продукції реалізується лабораторією для кожної виробленої партії виробів.

Лабораторний підрозділ забезпечує приготування розчинів реактивів та верифікацію титру попередньо приготовлених точних розчинів. Здійснюється моніторинг дотримання термінів калібрування контрольно-вимірювальних приладів, що використовуються в лабораторній практиці. Ведеться облік скляного лабораторного посуду, вимірювальної апаратури, до якої належать термометри, ареометри, цукроміри та інші прилади, а також реактивів.

Результати технохімічного нагляду за виробництвом документуються в спеціалізованих лабораторних журналах.

Журнал №1 призначений для фіксації результатів аналізів борошна. У цьому документі реєструються загальні відомості про якість борошна, що надійшло на склад хлібопекарського виробництва, включаючи дані супровідної документації про якість борошна, результати досліджень, проведених лабораторією, результати експериментальних випікань та висновки щодо якості борошна і порядку його використання. Інформація про якість кожного сорту борошна та порядок використання записується окремо,

									Арк.
									74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Метрологічне забезпечення виробництва гарантує систематичний нагляд за відповідністю засобів та методів вимірювань, що використовуються на виробництві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації щодо ведення технологічного процесу, а також забезпечує проведення калібрування, ремонту та налагодження вимірювальних засобів. Стандарти метрологічного забезпечення регламентують порядок використання засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків калібрування та умови зберігання вимірювальної техніки. Вони визначають параметри, що підлягають контролю та впливають на якість продукції, порядок організації калібрування та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювання подаються у відповідний центр метрології та стандартизації на державну перевірку згідно з графіком, затвердженим головним інженером виробництва та узгодженим з центром стандартизації та метрології. Для внутрішнього виробничого контролю калібрування точності робочих термометрів здійснюється контрольним термометром, який періодично повинен проходити державну перевірку. Ареометри калібруються шляхом порівняння їх показань з показаннями еталонного приладу, що пройшов державну перевірку. Стандарти підвищують відповідальність постачальників за якість сировинних матеріалів, напівфабрикатів, сприяють зміцненню ділового партнерства між колективами виробників кінцевої продукції та суміжниками.

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Водопостачання

Водопостачання хлібозаводу здійснюється через централізовану міську мережу водопостачання також діє артезіанська свердловина. Для підтримки стабільного тиску води у верхній частині хлібозаводу встановлені резервуари з холодною та гарячою водою. Вода використовується в технологічних цілях, системах пожежогасіння, для прибирання приміщень, поливу території.

Якість води контролюється лабораторією та має відповідати вимогам ДСанПін 2.2.4-171-10.

Загальну витрату води за годину Q_B^r , м³, знаходимо за формулою:

$$Q_B^r = \frac{Q_{\Pi}^d * 4}{T_{\Pi}}, \quad (8.1)$$

де Q_{Π}^d - продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрат води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т;

T_{Π} – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^r = \frac{20,1 * 4}{23} = 3,50 \text{ м}^3.$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{B.\Pi}^r$, м³, знаходимо за формулою:

$$Q_{B.\Pi}^r = \frac{85 * Q_B^r}{100}, \quad (8.2)$$

де 85 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

$$Q_{B.\Pi}^r = \frac{85 * 3,50}{100} = 2,98 \text{ м}^3.$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{B.\Gamma}^r$, м³, знаходимо за формулою:

$$Q_{B.\Gamma}^r = \frac{Q_{B.\Pi}^r * (t_{cm} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (8.3)$$

де t_{cm} - температура підігрітої води (суміші), °С (від 50 до 55 °С);

t_r – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

t_x - температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{B.\Gamma}^r = \frac{2,98 * (55 - 5)}{75 - 5} = 2,13 \text{ м}^3.$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{T.B.}^r$, кВт, знаходимо за формулою:

$$Q_{T.B.}^r = \frac{Q_{B.\Pi}^r * 4,18 * (t_{cm} - t_x) * K}{3,6}, \quad (8.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг*К;

K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Влітку:

$$Q_{T.B.}^r = \frac{2,98 * 4,18 * (55 - 5) * 1,1}{3,6} = 190,31 \text{ кВт}.$$

		№ докум.	Підпис	Дата		77

Взимку:

$$Q_{Т.В.}^Г = \frac{2,98 * 4,18 * (55 - 5) * 1,2}{3,6} = 207,61 \text{ кВт.}$$

Запас води в баках Q_B^3 , м³, знаходимо за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^Г * 8, \quad (8.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_B^3 = 3,50 * 8 = 28,0 \text{ м}^3.$$

Запас гарячої води $Q_{В.Г}^3$, м³, знаходимо за формулою:

$$Q_{В.Г}^3 = Q_{В.Г}^1 + Q_{В.Г}^2 + Q_{В.Г}^К, \quad (8.6)$$

де $Q_{В.Г}^1$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{В.Г}^2$ - аварійний запас води ($0,4 * Q_{В.Г}^1$), м³;

$Q_{В.Г}^К$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{В.Г}^1 = 4 * Q_6^r * Q_B^Г, \quad (8.7)$$

де Q_6^r - витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_B^Г$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60).

$$Q_{В.Г}^К = \frac{3,6 * 3 * n * Q}{2257}, \quad (8.8)$$

де n - кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

Q - теплопродуктивність однієї установки;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{В.Г}^1 = 4 * (0,47 * 0,6 + 0,14 * 0,75) = 1,55 \text{ м}^3,$$

$$Q_{В.Г}^2 = 0,4 * 1,55 = 0,62 \text{ м}^3,$$

$$Q_{В.Г}^К = \frac{3,6 * 3 * 4 * 8}{2257} = 0,15 \text{ м}^3,$$

$$Q_{В.Г}^3 = 1,55 + 0,62 + 0,15 = 2,32 \text{ м}^3.$$

Витрати води на душові за зміну $Q_B^Д$, м³, знаходимо за формулою:

$$Q_B^Д = \frac{N_p * 100}{1000}, \quad (8.9)$$

де N_p - кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрат води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_B^Д = \frac{20 * 100}{1000} = 2,0 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака для холодної води V_x , м³, знаходимо за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{В.Г}^3 - Q_B^Д) * 1,1}{\rho}, \quad (8.10)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³).

$$V_x = \frac{(28,0 - 2,32 - 2,0) * 1,1}{1} = 26,05 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 30 м³ розмірами 2,5 х 4,0 х 3,0 м.

Об'єм бака для гарячої води $V_Г$, м³, розраховуємо за формулою:

$$V_Г = \frac{(Q_{В.Г}^3 + Q_B^Д) * 1,1}{\rho}, \quad (8.11)$$

					Арк.
					78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 0,984 кг/дм³).

$$V_T = \frac{(2,32 + 2,0) * 1,1}{0,984} = 4,83 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 6 м³ з розмірами 2,0 x 2,0 x 2,5 мм.

Каналізація

На виробництві стічні води поділяються на два види: виробничі та побутові. Вони скидаються міську каналізацію без очищення. Дощова вода та сніг з дахів будівель відводяться через окрему зливну каналізацію. Змішувати стічні та дощові води заборонено. загальний обсяг стічних вод становить не більше 80% від загального обсягу використаної води.

Для хлібозаводу орієнтована кількість стічних вод – близько 3,6 м³ на тунну випеченої продукції.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_K^r м³, знаходимо за формулою:

$$Q_K^r = Q_{\Pi}^r * 3,6, \quad (8.12)$$

де Q_{Π}^r - продуктивність печей за годину, т

$$Q_K^r = 0,87 * 3,6 = 3,13 \text{ м}^3.$$

Опалення

Пар виробляються на хлібозаводі за допомогою вбудованих парогенераторів, що забезпечують незалежність від зовнішніх теплових мереж.

Для опалення використовується водяна система з температурою теплоносія 50–70 °С. Така температура оптимальна для підтримки комфортних умов у виробничих та адміністративних приміщеннях підприємства.

Годинну витрату тепла на опалення Q_T^{or} , Вт, знаходимо за формулою:

$$Q_T^{or} = 0,8 * V_B * g_o * (t_{\Pi} - t_3), \quad (8.13)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

V_B — будівельний об'єм хлібозаводу, м³;

g_o — питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

t_{Π} — середня температура опалюваних приміщень (16–18 °С);

t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус 20 °С).

$$Q_T^{or} = 0,8 * 12276 * 0,32 * (18 - (-20)) = 119421 \text{ Вт} = 119,421 \text{ кВт}.$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_m^{o,p}$, мВт, знаходимо за формулою:

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 * V_B * g_o (t_{\Pi} - t_3^1) * T_0 * n_0}{1000000}, \quad (8.14)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва — 3,0 °С);

n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 * 12276 * 0,32 (18 - (-2,0)) * 24 * 212}{1000000} = 319,80 \text{ мВт}$$

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Холодозабезпечення

На підприємстві встановлена холодильна камера, яка працює на фреоні R22. У ній підтримується необхідний температурний режим від $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Конкретна температура залежить від типу продукції, що зберігається. Наприклад, маргарин, масло та дріжджі потребують різних умов зберігання для збереження своєї якості.

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, знаходимо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} * 100000}{3600 * 24}, \quad (8.15)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ — продуктивність печей за добу, т;

3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{20,1 * 100000}{3600 * 24} = 23,26 \frac{\text{кВт}}{\text{год}}$$

Витрати палива

На хлібозаводі основна частина палива витрачається на роботу печей (40–50%) та зволоження повітря в пекарній камері (20–30%). Тому загальні витрати палива залежать від того як ефективно працюють печі.

Витрати палива на випечення хлібобулочних виробів розраховують на основі обсягу виробленої продукції та норми витрат палива та електроенергії.

Норми витрат палива та електроенергії на 1 тону виготовленої продукції беруться з технічної характеристики печі, яка складена спеціалізованою організацією для налаштування обладнання на підприємстві.

Витрати палива для хлібопекарських печей, які працюють на твердому, рідкому чи газоподібному паливі, за годину $Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}}$, м^3 (або кг), знаходимо за формулою:

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{г}} * g_{\text{п}} * 7000 * 4,187}{Q_{\text{р}}}, \quad (8.16)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ — продуктивність печей за годину, т;

$g_{\text{п}}$ — питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймають 60...70 кг);

$Q_{\text{р}}$ — теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/ м^3 (приймають для газу — 33500 кДж/ м^3 , для мазуту — 39900 кДж/кг).

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}} = \frac{0,87 * 67 * 7000 * 4,187}{33500} = 51,00 \text{ м}^3.$$

					Арк.
					80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.

Питання збереження довкілля на хлібопекарських підприємствах із випікання хліба включають комплекс завдань, пов'язаних із надходженням небезпечних компонентів у навколишнє середовище впродовж обробки продукції або під час її транспортування. Дослідження показують, що у процесі виробництва хлібобулочної продукції в атмосферу потрапляють такі сполуки як етиловий спирт, оцтова кислота та альдегід оцтової кислоти. Зазначені речовини утворюються переважно на стадіях бродіння тіста, термічної обробки у пекарнях та охолодження готових виробів.

Випаровування цих компонентів відбувається природним шляхом через вентиляційні системи пекарних агрегатів, після чого вони виводяться назовні через металеві димоходи або спеціальні шахти висотою понад десять-п'ятнадцять метрів. На сучасних виробництвах концентрація технологічних викидів зазвичай не досягає половини гранично допустимої концентрації, тому спеціальні норми викидів встановлюються на фактичному рівні без обов'язкового виробничого моніторингу. Енергоносії використовуються для систем обігріву печей, процесів випікання в пекарних камерах та генерації пари і підігріву води у котельних установках. На підприємствах, де димові канали печей об'єднані в загальну систему відведення, газоподібні продукти містять як компоненти згоряння, так і технологічні речовини.

Основними забруднювачами від печей є оксиди азоту, монооксид вуглецю та пірени. Головним джерелом викидів є котельня з вертикальними паровими котлами, що працюють на природному газі. Спалювання газу забезпечує потреби у парі та гарячій воді для технологічних процесів і опалення приміщень у холодний період. Джерела пилоутворення зосереджені переважно у складських приміщеннях і можуть бути як організованими з витяжними системами та тканинними фільтрами, так і неорганізованими через вікна та інші отвори. Пилові викиди виникають при розвантаженні борошна з автомобілів-борошновозів у силоси та при просіюванні борошна. Для уловлювання пилу застосовуються тканинні фільтри, хоча частина осідає в приміщенні та виноситься через вентиляційні системи.

Залежно від масштабу підприємства, додаткові джерела забруднення включають зварювальні роботи, деревообробні операції, механічні цехи та автотранспортні зони. На більшості підприємств ці викиди не перевищують десятої частини гранично допустимої концентрації за межами санітарних зон. При зварюванні утворюються аерозолі оксидів заліза та марганцю, монооксид вуглецю та діоксид азоту. При механообробці виділяються аерозолі мастильних матеріалів та пари охолоджуючих рідин. При обслуговуванні акумуляторів у повітря потрапляють пари сірчаної кислоти. При ремонті шин виділяються розчинники та сірчаний ангідрид. При паянні утворюються аерозолі олова та свинцю, а при малярних роботах у повітря надходять пари розчинників та фарбові аерозолі.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При деревообробці основним забруднювачем є деревний пил. Від компресорного обладнання утворюється масляний туман. Від автотранспорту на стоянках та під час руху надходять монооксид вуглецю, нафтові вуглеводні, оксиди азоту та сірки, а також сажа. Для покращення екологічної ситуації рекомендується встановлення очисних споруд для промислових та зливових стоків, впровадження жироловлювачів та відстійників, створення систем оборотного водопостачання, що дозволить знизити споживання води наполовину. Необхідно скоротити атмосферні викиди на сімдесят відсотків, здійснити перехід з твердих та рідких енергоносіїв на газоподібні, впровадити сучасні котли з ефективними пальниками та установити системи уловлювання димових газів.

Доцільним є використання електричних печей та монтаж абсорбційних фільтрів для технологічних викидів. Для мінімізації впливу твердих побутових відходів слід облаштувати спеціальні майданчики та встановити контейнери для роздільного збору та зберігання відходів. Економне споживання сировини забезпечується через суворий контроль кількісних параметрів технологічного процесу та моніторинг витрат і втрат сировини. Підвищені показники втрат сигналізують про проблеми в управлінні виробничим процесом, виявлення та усунення яких призводить до більш раціонального використання ресурсів. Хлібопекарська галузь має у своєму розпорядженні низку апробованих рішень і технологій, що дозволяють оптимізувати використання сировини при випуску хлібобулочної продукції.

Застосування технологій безтарного складування борошна разом із його перевезенням спеціалізованими автомобілями-борошновозами дає можливість повністю відмовитися від використання мішкотари та важкої фізичної праці вантажників, при цьому досягається суттєве зменшення втрат сировини. Завдяки такому підходу вдається заощадити до трьох десятків відсотка борошна від загального обсягу, що при великих масштабах виробництва становить значні обсяги цінної сировини. Крім економічної вигоди, безтарна система зберігання покращує санітарно-гігієнічні умови на виробництві та прискорює процеси завантаження і розвантаження.

Втрати сухих компонентів внаслідок процесів бродіння при застосуванні класичного опарного методу виробництва хліба в середньому становлять від двох з половиною до трьох з третьою відсотків відносно маси борошна. У зв'язку з цим, перехід на прогресивні технології приготування тіста, такі як використання рідкої опари, великої густої опари або застосування інтенсивних швидких методів замісу, дозволяє знизити ці втрати приблизно до одного відсотка. Така оптимізація технологічного процесу не лише економить сировину, але й скорочує тривалість виробничого циклу, підвищуючи загальну продуктивність підприємства.

Свіжовипечений хліб потребує різних режимів охолодження залежно від конкретного виду штучного виробу. На процес охолодження впливає низка факторів, серед яких завантаженість експедиційного відділення продукцією, ефективність роботи вентиляційного обладнання, сезон року та температурні показники у приміщенні, спосіб розміщення хлібобулочних

									Арк.
									82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

виробів у лотках та контейнерах, їх віддаленість від підлоги, місткість транспортних вагонеток, щільність укладання виробів та багато інших чинників. Відповідно, кінцева маса готового продукту безпосередньо залежить від цих умов охолодження. Часто у практиці підприємств спостерігається ситуація, коли штучні вироби надходять до торгівельної мережі з масою, що перевищує встановлені нормативні значення. Виробники свідомо йдуть на таке перевищення, намагаючись убезпечити себе від можливих претензій споживачів щодо недостатньої ваги продукції порівняно з інформацією на упаковці. Однак систематичне збільшення маси виробів призводить до суттєвого зниження загального виходу хлібобулочної продукції, що негативно позначається на економічних показниках виробництва.

Для мінімізації відхилень маси штучних виробів на проектованому підприємстві необхідно застосовувати комплекс заходів, що включає підвищення точності роботи тістоподільного обладнання та його регулярне калібрування, постійний моніторинг температурного режиму всередині пічної камери та використання спеціалізованих спіральних охолоджувачів для рівномірного та контрольованого охолодження виробів. Сучасні кулери дозволяють створити оптимальні умови для поступового зниження температури продукції, що забезпечує стабільність маси та запобігає утворенню конденсату.

Одна з головних технологічних проблем при механізованому виробництві хлібобулочних виробів полягає у прилипанні тістових напівфабрикатів до робочих поверхонь обладнання тістообробного відділення, стрічок конвеєрних транспортерів та колісок, призначених для остаточного вистоювання заготовок. Традиційно для запобігання прилипанню тіста робочі поверхні обсипають борошном, що призводить до додаткових витрат сировини у розмірі близько одного відсотка від загальної кількості борошна. Використання борошна для підсипання значно погіршує санітарно-гігієнічний стан виробничих приміщень, створює запиленість повітря та знижує загальну продуктивність праці через необхідність додаткового прибирання.

Накопичений практичний досвід провідних хлібопекарських підприємств переконливо доводить, що застосування тістообробного обладнання та систем вистоювання з покриттям з водовідштовхувальних полімерних матеріалів сприяє істотному зниженню витрат борошна при обробленні тістових напівфабрикатів. Сучасні полімерні покриття володіють антиадгезійними властивостями, що практично повністю усуває проблему прилипання тіста. Особливо ефективним виявилось поєднання конвеєрних транспортерів з полімерним покриттям та системи обдування тістових заготовок підігрітим повітрям, що дозволяє повністю відмовитися від використання борошна при обробці напівфабрикатів.

При продуванні теплим повітрям на поверхні тістової заготовки формується тонка відносно суха плівка, яка у комбінації з антиадгезійним полімерним покриттям повністю виключає прилипання до технологічного

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

обладнання. Вироби, виготовлені на таких модернізованих технологічних лініях, мають значно покращений товарний вигляд, більш рівну та гладеньку, яскраво забарвлену скоринку з привабливим блиском, що підвищує привабливість продукції для споживачів.

Значні втрати сировини під час виробничого процесу також відбуваються на етапах дозування компонентів, замісу тіста, його поділу на окремі шматки та округлення заготовок. Кожен із цих технологічних етапів потребує ретельного контролю та налаштування обладнання для забезпечення максимального виходу готової продукції. Найбільші втрати маси хлібобулочних виробів спостерігаються безпосередньо в процесі випікання. Тому для зменшення цих втрат та збільшення загального виходу продукції критично важливо забезпечити оптимальний контроль процесу упікання на всіх його стадіях.

Одним із ключових методів оптимізації процесу випікання є правильне налаштування температурних режимів та раціональне компонування тунельної печі. Для забезпечення рівномірної теплопровідності всередині пекарної камери необхідно систематично проводити ретельне очищення нагрівальних елементів від золи, нагару та інших відкладень, а також здійснювати регулярні технічні огляди обладнання з метою виявлення та усунення можливих несправностей. З метою скорочення упікання хлібобулочних виробів рекомендується застосовувати метод розбризування води на тістові заготовки безпосередньо перед посадкою у піч або на готові вироби при виході з пекарної камери. Зволоження поверхні створює паровий ефект, що уповільнює процес випаровування вологи з виробу.

При випіканні хлібобулочних виробів, окрім зволоження самих тістових заготовок, виключно важливим є створення оптимального вологісного режиму всередині пічної камери. Витрата водяної пари повинна становити приблизно від двохсот до двохсот п'ятдесяти кілограмів на одну тонну готової продукції, що забезпечує оптимальні умови для формування якісної скоринки та мінімізації втрат маси. Зволоження пічної атмосфери у перші хвилини випікання запобігає швидкому утворенню грубої скоринки та дозволяє тісту максимально розпливитися, що покращує об'єм виробів. Комплексне застосування цих технологічних прийомів щодо скорочення упікання хлібобулочних виробів широко впроваджується на багатьох сучасних підприємствах галузі і демонструє значний позитивний економічний ефект, що підтверджується практичними результатами виробництва. [21]

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.

У зв'язку з інтенсивним розвитком виробничих процесів, появою та розвитком нових видів діяльності, все більшого значення набувають питання з охорони праці та безпеки на робочому місці. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», основним принципом державної політики є пріоритет життя і здоров'я працівників. На жаль, кількість нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань у нашій країні все ще залишається високою.

В умовах стрімкого поширення виробничих технологій, виникнення та активного впровадження інноваційних форм господарської діяльності, особливої актуальності набувають аспекти забезпечення безпеки трудового процесу та створення належних умов на виробничих ділянках. Згідно з положеннями національного законодавства про охорону праці, головним орієнтиром державної стратегії у цій сфері визначено збереження життя та підтримання фізичного благополуччя осіб, зайнятих у трудовій діяльності. Водночас статистичні дані свідчать, що показники виробничого травматизму та захворювань професійного характеру в Україні продовжують перебувати на неприйнятно високому рівні.

За характером і часом проведення інструктажі з охорони праці розподіляються на: *вступний, первинний, повторний, позаплановий, цільовий.*

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть участь у виробничому процесі;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- у разі екскурсії на підприємство;
- з усіма вихованцями, учнями, студентами та іншими особами, при оформленні або зарахуванні до закладу освіти (далі – ЗО).

Вступний інструктаж проводить спеціаліст служби охорони праці за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно або тимчасово) на підприємство;
- який переводиться з одного цеху виробництва до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві.

Проводиться зі студентами вищих ЗО:

- на початку занять у кожному кабінеті, лабораторії, де навчальний процес пов'язаний зі небезпечними або шкідливими хімічними, фізичними, біологічними факторами, у гуртках, перед уроками трудового навчання,

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

фізкультури, перед спортивними змаганнями, при проведенні заходів за межами території ЗО;

– перед виконанням кожного навчального завдання, пов'язаного з використанням різних механізмів, інструментів, матеріалів тощо;

– на початку вивчення кожного нового предмета (розділу, теми) навчального плану (програми) – із загальних вимог безпеки, пов'язаних з тематикою і особливостями проведення цих знань.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами, але не рідше:

– на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;

– для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу.

Позаплановий інструктаж проводиться:

З працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

– при введенні і дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

– при зміні технологічного процесу, модернізації тощо та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;

– при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

– при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником;

– при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

Зі студентами – в кабінетах, лабораторіях, майстернях тощо при порушенні ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

– при виконанні разових робіт, не передбачених трудовою угодою;

– при ліквідації аварії, стихійного лиха;

– при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи.

Проводиться зі студентами ЗО в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст визначаються залежно від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Порядок проведення інструктажів для працівників

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер). Ці інструктажі завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж. При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного та позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах і повторної перевірки знань питання щодо працевлаштування працівника вирішується згідно з чинним законодавством. При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторно перевірка знань при цьому не дозволяється. Про проведення інструктажів та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис в журнал реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

Дотримання фундаментальних принципів організації безпечного трудового середовища у сучасних реаліях надає виробничим структурам та їхнім співробітникам низку суттєвих переваг. По-перше, це забезпечення надійного захисту персоналу організації від шкідливих та небезпечних чинників виробничого оточення, які потенційно можуть негативно вплинути на стан здоров'я як самих працівників, так і членів їхніх родин, включаючи дітей. По-друге, така система дозволяє оптимізувати фінансові витрати при забезпеченні безперервності виробничого процесу та мінімізувати економічні збитки, пов'язані з втратою робочого часу через тимчасову непрацездатність персоналу. По-третє, підприємство уникає претензій та грошових санкцій з боку наглядових інстанцій, які здійснюють контроль за дотриманням норм трудового законодавства. Нарешті, створення безпечних умов праці сприяє підвищенню продуктивності та якості виконання трудових обов'язків працівниками.

Значення організації безпеки праці на хлібопекарському виробництві визначається насамперед тим фундаментальним принципом, що найвищою цінністю суспільства є життя та здоров'я людини, а не показники прибутковості чи економічної ефективності підприємства. Керівництво організації не має права нехтувати вимогами безпеки, які повинні посідати пріоритетне місце в ієрархії виробничих завдань. Окрім того, кожен співробітник підприємства становить особливу цінність як носій специфічних професійних знань, практичних навичок та виробничого досвіду.

Належним чином розроблені та впроваджені заходи щодо забезпечення безпеки трудового процесу сприяють покращенню виробничої дисципліни

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

серед персоналу, підвищують ефективність виконання трудових операцій, зменшують частоту випадків травматизму, виходу з ладу технологічного обладнання та виникнення інших надзвичайних ситуацій, що у сукупності позитивно відображається на загальній результативності діяльності компанії. Крім безпосереднього забезпечення захисту працівників під час виконання ними професійних функцій, система охорони праці також охоплює комплекс профілактичних заходів щодо запобігання професійним захворюванням, раціональну організацію регламентованих перерв для відновлення сил та прийому їжі, забезпечення персоналу необхідним спеціальним одягом, засобами особистої гігієни та індивідуального захисту, а також надання певних соціальних пільг та гарантій відповідно до чинного законодавства.

Системний підхід до організації безпеки та охорони здоров'я на виробничих ділянках у поєднанні з правильним застосуванням мотиваційних механізмів формує у працівників відчуття стабільності трудових відносин, впевненості у захищеності їхніх законних прав та інтересів, а також усвідомлення уваги та турботи з боку адміністрації підприємства. Ефективно функціонуюча система охорони праці знижує показники плинності кадрів, що є важливим чинником забезпечення стабільності роботи компанії та збереження кваліфікованого персоналу.

Система охорони праці на хлібопекарських підприємствах являє собою комплексну структуру прав, обов'язків і повноважень осіб, залучених до виробничого процесу, процедур підтримання безпечного рівня здійснення виробничої діяльності, а також сукупність норм і правил, що регламентують питання організації трудових відносин. Різні складові елементи системи охорони праці регулюються відповідними нормативно-правовими актами або взаємопов'язаною системою таких актів, що формують єдину законодавчу базу у цій сфері.

Вимоги щодо створення безпечних умов праці при технічному обслуговуванні, експлуатації технологічного устаткування та організації робочих місць передбачають, що кожне робоче місце, його обладнання та оснащення повинні гарантувати безпеку, збереження здоров'я та підтримання працездатності персоналу. Для надійного захисту працівників від небезпечних факторів, що виникають на окремих виробничих ділянках внаслідок функціонування рухомих компонентів виробничого обладнання та пов'язаних з ними ризиків під час виконання технологічних операцій, обов'язково повинні застосовуватися відповідні засоби індивідуального та колективного захисту персоналу. Категорично забороняється виконання робіт без використання цих захисних засобів, навіть за умови короткочасності операції.

Особи, які несуть відповідальність за безпечну експлуатацію, проведення ремонтних робіт і технічне обслуговування устаткування, машин, механізмів та інших технологічних пристроїв, зобов'язані ретельно ознайомитися з технічною документацією та інструкцією з експлуатації конкретного пристрою, пройти спеціалізоване навчання у кваліфікованого персоналу, який має достатній досвід роботи з відповідним обладнанням, під

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

час експлуатації неухильно дотримуватися чинних інструкцій з експлуатації відповідного пристрою та переконатися у справності всіх систем безпеки, вимірювальних приладів, сигнальних пристроїв, блокувальних та запобіжних механізмів і пристосувань, передбачених їх конструкцією.

Перед початком виконання робіт та періодично під час їх проведення необхідно здійснювати перевірку наявності у виробничому приміщенні токсичних речовин, вибухонебезпечних і легкозаймистих газів та парів за допомогою спеціальних вимірювальних приладів. У випадку виявлення концентрації токсичних, вибухонебезпечних і легкозаймистих газів або парів, що перевищує гранично допустиму кількість, всі роботи повинні бути негайно припинені, а працівники терміново виведені з небезпечної зони з дотриманням встановленого порядку евакуації.

Перед початком виконання робіт всередині ємностей або пекарних камер, таких як внутрішній технічний огляд, проведення ремонтних робіт, очищення від залишків продукції та інші подібні операції, особи, відповідальні за виконання технологічного процесу на даній виробничій ділянці і за проведення ремонтних робіт, повинні переконатися у повному звільненні ємності від продуктів та залишків сировини, забезпеченні надійної ізоляції ємності від водопровідних, паропровідних, харчових та інших технологічних трубопроводів шляхом закриття запірної арматури, включаючи вентилі, клапани або крани, і встановлення металевих заглушок на трубопроводах, проінформуванні всіх працівників підприємства про перебіг виконання робіт та вжитті необхідних заходів, що повністю виключають можливість автоматичного або дистанційного увімкнення обладнання, наявності та справності переносних електричних ліхтарів напругою дванадцять вольт у відповідному виконанні, що відповідає вимогам електробезпеки для роботи в обмежених просторах, а також наявності і справності спеціального одягу, спеціального взуття, захисних і запобіжних засобів, у тому числі кисневих ізолюючих апаратів, фільтрувальних протигазів, запобіжних поясів та інших засобів індивідуального захисту, необхідних для безпечного виконання робіт в умовах обмеженого простору та потенційно небезпечного середовища. [22]

Негативний вплив виробничого шуму та вібраційних коливань може спричинити розвиток захворювань професійного характеру, зростання загального рівня захворюваності серед персоналу, зниження ефективності виконання трудових операцій та підвищення ймовірності виникнення травматичних ситуацій і нещасних випадків на виробництві. Основними джерелами шумового та вібраційного забруднення у виробничих цехах є електричні двигуни різної потужності, комутаційні пристрої, обладнання для поділу тіста на порції, машини для замішування тіста, формувальне обладнання для тістових заготовок та інше технологічне устаткування, що використовується у хлібопекарському виробництві. Гранично допустимі значення шуму на робочих ділянках регламентуються положеннями державних санітарних норм ДСН 3.3.5.037-99 щодо виробничого шуму, ультразвукових та інфразвукових коливань. Цей нормативний документ

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

також встановлює класифікацію різних типів шуму, визначає технічні вимоги до шумових характеристик обладнання та методи захисту від шумового впливу на виробничих ділянках.

Освітлення виробничих зон є одним із найважливіших елементів створення сприятливих умов для здійснення трудової діяльності. Основним завданням системи освітлення виробничих приміщень є створення комфортних умов для безперебійного здійснення технологічного процесу і забезпечення максимальної ефективності праці співробітників підприємства. Параметри внутрішнього освітлення визначаються положеннями нормативного документа ДБН В.2.4-28-2006 під назвою "Природне та штучне освітлення". Рациональне планування розташування робочого місця відносно віконних прорізів з урахуванням характеру надходження природного та штучного світла забезпечує захист співробітників від несприятливих фізіологічних впливів на зоровий апарат. Також необхідно враховувати рівномірний розподіл яскравості освітлення в полі зору працівника і відсутність прямого сліпучого світла або інших несприятливих чинників, що стосуються освітлювальної системи приміщення.

У вечірній та нічний час доби використовується штучне електричне освітлення виробничих приміщень. Для забезпечення достатнього та раціонального рівня освітленості на хлібопекарському комбінаті застосовується природне освітлення у денний час та штучне освітлення у вечірній та нічний періоди доби. Штучне освітлення забезпечується електричними джерелами світла різних типів з відповідними технічними характеристиками. Рівень освітленості на робочих місцях з часом поступово знижується внаслідок забруднення скляних поверхонь світильників пилом та іншими частинками, погіршення відбивної здатності стін через їх забруднення, старіння джерел світла та часткового виходу їх з ладу. Тому необхідно здійснювати регулярний контроль за станом освітлення та проводити очищення світильників не рідше одного разу на місяць для підтримання належного рівня освітленості виробничих приміщень.

У разі ураження людини електричним струмом необхідно негайно відключити електричний пристрій від джерела живлення, а якщо його відключення неможливе за технічних причин, слід звільнити потерпілого від контакту з провідними частинами за допомогою сухого одягу або підручних ізоляційних матеріалів, дотримуючись власної безпеки. Якщо у постраждалої особи відсутнє самостійне дихання і не визначається пульс на сонних артеріях, необхідно негайно розпочати проведення штучного дихання методом рот-у-рот або рот-у-ніс та непрямого зовнішнього масажу серця, уважно спостерігаючи за станом зіниць потерпілого. Розширення зіниць свідчить про критичне погіршення кровопостачання головного мозку. У такому небезпечному стані слід якомога швидше привести людину до тями за допомогою нашатирного спирту або інших методів, після чого терміново викликати бригаду швидкої медичної допомоги для надання кваліфікованої медичної допомоги.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У разі отримання травматичного пошкодження необхідно накласти на поверхню рани стерильний перев'язувальний матеріал і зафіксувати його за допомогою пов'язки відповідного типу. Якщо з будь-яких причин стерильний перев'язувальний матеріал відсутній, для накладання пов'язки можна тимчасово використовувати чисту тканину, носовий платок або подібні матеріали. На ту ділянку тканини, яка безпосередньо стикатиметься з раньовою поверхнею, рекомендується нанести кілька крапель розчину йоду таким чином, щоб утворена пляма від нього за розміром перевищувала площу рани, а потім прикласти тканину до пошкодженої поверхні. Особливо важливим є використання йоду таким способом при обробці забруднених ран для запобігання розвитку інфекційних ускладнень.

Мікроклімат виробничих приміщень характеризується сукупністю таких параметрів як температура повітря у приміщенні, відносна вологість повітряного середовища, швидкість руху повітряних мас та інтенсивність теплового випромінювання від нагрітих поверхонь обладнання. Всі ці параметри як окремо, так і в комплексній взаємодії чинять значний вплив на фізіологічні функції організму працюючої людини. Мікрокліматичні умови класифікуються як оптимальні та допустимі згідно з положеннями гігієнічних норм ДСН 3.3.5.042-99 щодо санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень різного призначення. Оскільки у виробничому цеху встановлено технологічне обладнання, яке є джерелом значного теплового випромінювання, то на підприємствах хлібопекарської промисловості застосовуються спеціально встановлені допустимі параметри мікроклімату в робочих зонах з урахуванням специфіки виробництва. Концентрація мікрочастинок пилу у повітрі, рівень загазованості та параметри мікроклімату робочого середовища нормуються відповідно до положень ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ під назвою "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".

Виробничий цех, підсобні приміщення та адміністративні офіси обладнані комбінованою припливно-витяжною вентиляційною системою для забезпечення належного повітрообміну. На кожній технологічній лінії у виробничому цеху встановлені локальні витяжні ковпаки для відведення забрудненого повітря та технологічних випарів. Для періодичного провітрювання приміщень у теплу пору року використовується природна аерація через відкриті віконні прорізи та дверні отвори. На підприємстві також передбачена аварійна вентиляційна система для екстрених випадків. Основними шкідливими виробничими факторами в пекарному цеху є підвищені температури повітря та надмірна вологість повітряного середовища. Для боротьби з цими несприятливими факторами в цеху функціонує ефективна припливно-витяжна вентиляційна система. Припливна частина вентиляції використовується для охолодження напівфабрикатів і готової продукції шляхом подачі свіжого повітря, а витяжна частина призначена для ефективного видалення шкідливих випарів, надлишкового тепла та вологи від окремих одиниць технологічного обладнання.

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У разі термічних опіків, спричинених дією водяної пари або контактом з гарячими предметами, категорично забороняється самостійно відкривати утворені бульбашки і накладати будь-які пов'язки на опікові поверхні без попередньої обробки. При опіках першого ступеня, які характеризуються почервонінням шкірних покривів, необхідно обробити уражене місце ватним тампоном, змоченим в етиловому спирті для дезінфекції. При опіках другого ступеня, які супроводжуються утворенням пухирів на поверхні шкіри, слід обробити обпалене місце етиловим спиртом або трьохвідсотковим розчином перманганату калію для запобігання інфікуванню. При опіках третього ступеня, які характеризуються некрозом шкірних тканин та глибоким пошкодженням, необхідно акуратно закрити раньову поверхню стерильною пов'язкою без застосування мазей та негайно забезпечити звернення потерпілого до медичного закладу для надання кваліфікованої медичної допомоги. [23]

Цивільний захист являє собою комплексну систему заходів, які здійснюються як у мирний, так і в особливий період на всій території держави та спрямовані на забезпечення захисту населення, територіальних одиниць, природного середовища, майнових об'єктів, матеріальних та культурних цінностей від надзвичайних ситуацій різного характеру та інших небезпечних подій, запобігання виникненню таких ситуацій і подій, а також ліквідацію їхніх наслідків та надання необхідної допомоги постраждалим особам. Ці заходи обов'язково включають здійснення державного нагляду та контролю у сферах пожежної та техногенної безпеки на об'єктах господарської діяльності.

Система цивільного захисту на підприємствах представляє собою широкомасштабний комплекс організаційних, технічних та профілактичних заходів, спрямованих на завчасну підготовку до забезпечення захисту працівників організації і різноманітних матеріальних цінностей, що знаходяться на території об'єкта. За допомогою впровадження цілеспрямованих превентивних заходів можливо запобігти виникненню надзвичайних ситуацій на виробництві, оперативно усунути їхні негативні наслідки та своєчасно надати постраждалим особам необхідну їм медичну, психологічну та іншу допомогу.

Надзвичайний стан являє собою особливий правовий режим тимчасового характеру, який може бути введений на всій території України або в окремих її адміністративно-територіальних одиницях у разі виникнення надзвичайних ситуацій техногенного або природного характеру, дій фізичних або юридичних осіб, які призвели або можуть призвести до значних людських і матеріальних втрат, становлять реальну загрозу для життя і здоров'я населення, або коли здійснюються спроби насильницького захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України неконституційним шляхом.

До основних характерних ознак надзвичайної ситуації відносяться наявність реальної небезпеки для життя і здоров'я значної кількості людей на певній території, суттєве порушення екологічної рівноваги та природного

									Арк.
									92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

балансу у навколишньому середовищі, повне або часткове припинення господарської та комерційної діяльності на підприємствах, а також значні матеріальні збитки та економічні втрати для підприємств, організацій та населення.

Цивільна оборона на підприємствах створюється з метою організації надійного захисту самого підприємства як об'єкта господарської діяльності та забезпечення комплексного захисту працівників від небезпечних наслідків військових дій, природних катаклізмів, техногенних аварій та екологічних надзвичайних ситуацій. Для досягнення поставлених цілей суб'єкти господарювання повинні забезпечити планування та вжиття відповідних організаційних заходів у своїх структурних підрозділах.

Основні завдання системи цивільної оборони підприємства включають проведення комплексу заходів щодо скорочення людських втрат та матеріальних збитків при виникненні аварій, катастроф, пожеж, вибухів і різноманітних стихійних лих природного характеру, своєчасне та достовірне інформування персоналу підприємства про загрозу виникнення або факт настання надзвичайної ситуації, надання якісної психологічної, медичної та іншої необхідної допомоги постраждалим особам, створення умов, за яких особи, які несуть відповідальність за реагування на надзвичайні ситуації, можуть перебувати в стані постійної оперативної готовності до дій.

Також до завдань належить систематичне проведення навчальних тренінгів та практичних занять, пов'язаних з діяльністю в галузі цивільного захисту персоналу, організація та проведення рятувальних робіт з організацією життєзабезпечення співробітників підприємства в умовах надзвичайних ситуацій, навчання персоналу ефективним методам та способам захисту в надзвичайних ситуаціях та інших несприятливих умовах, створення, збереження і раціональне використання матеріально-технічних ресурсів, які необхідні для запобігання нещасних випадків і катастроф, а також проведення регулярної оцінки ризику виникнення надзвичайної ситуації на конкретному об'єкті.

Організаційна структура цивільного захисту в установах та організаціях складається з чотирьох ключових функціональних компонентів, а саме забезпечення надійного захисту людей і територій у разі виникнення надзвичайної ситуації незалежно від її характеру, масштабу та ступеня поширення на території, проведення різноманітних превентивних заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на території підприємства та прилеглих територіях, забезпечення своєчасного та адекватного реагування на виникаючі небезпечні ситуації і оперативне усунення їхніх наслідків, а також проведення на підприємстві комплексу різноманітних заходів організаційного та технічного характеру, пов'язаних з цивільною обороною об'єкта.

Для забезпечення своєчасного та оперативного реагування на надзвичайні ситуації на підприємствах організовано відповідну систему управління та контролю. З цією метою керівник підприємства видає відповідні накази, розпорядження та затверджує інструкції з організації

									Арк.
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

цивільної оборони на підприємстві. Організаційна структура системи включає в себе органи постійного оперативного контролю, до яких належать начальник з питань цивільного захисту, роль якого зазвичай виконує безпосередньо керівник підприємства, чергові служби підприємства, диспетчерські служби різних підрозділів, а також відповідальна особа за координацію дій при надзвичайних ситуаціях.

До структури також входять координаційні центри у вигляді спеціалізованих комісій з питань надзвичайних ситуацій, управлінський персонал, який несе відповідальність за організацію ліквідації наслідків стихійних лих та техногенних аварій, персонал служб цивільного захисту, що включає співробітників, керівників структурних підрозділів та відповідальних працівників служб цивільного захисту на підприємствах, сили цивільного захисту, які представлені спеціалізованими службами, відповідальними за оперативне реагування на надзвичайні ситуації різного характеру, а також органи, відповідальні за стратегічне планування, матеріально-технічне забезпечення та практичне проведення евакуації персоналу та населення з небезпечних зон.

У сучасному світі спостерігається поступовий перехід національних систем цивільної оборони від простого реагування на можливі надзвичайні ситуації до комплексного забезпечення стабільності функціонування держави в різноманітних кризових ситуаціях мирного та воєнного часу, значно зміцнюється взаємодія та координація дій органів державної влади і сил цивільної оборони зі Збройними силами України і правоохоронними органами держави для забезпечення національної безпеки.

У березні двох тисяч двадцятого року Постановою Кабінету Міністрів України в рамках функціонування єдиної державної системи цивільної оборони на всій території держави було введено режим надзвичайного стану з метою організації ліквідації наслідків надзвичайної медико-біологічної ситуації на державному рівні та забезпечення санітарно-епідеміологічного благополуччя населення країни. Єдина державна система цивільної оборони, пов'язана із забезпеченням комплексної системи цивільного захисту населення, з двадцять четвертого лютого дві тисячі двадцять другого року функціонує одночасно у двох різних режимах, а саме режим надзвичайної ситуації, встановлений для ліквідації наслідків надзвичайної епідеміологічної ситуації на державному рівні та для забезпечення санітарно-епідемічного благополуччя населення, а також режим готовності до виконання передбачених законодавством завдань в особливий період, у тому числі у воєнний час, з урахуванням специфіки відповідно до гуманітарних норм міжнародного цивільного захисту та виконання положень Законів України про правовий режим воєнного стану та про мобілізаційну підготовку і мобілізацію.

Система відповідає за ефективну ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій, що виникають не тільки в побутових умовах життєдіяльності населення, при надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру і в умовах карантинних обмежень, а й під час введення правового

									Арк.
									94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

режиму воєнного стану на території держави. Внаслідок широкомасштабного збройного вторгнення військових формувань Російської Федерації на суверенну територію України в країні було введено правовий режим воєнного стану відповідно до Указу Президента України. На підставі цього рішення відповідно до постанови Кабінету Міністрів України з метою приведення в стан повної готовності єдиної державної системи цивільної оборони до виконання покладених на неї законодавством завдань в умовах воєнного стану було затверджено план заходів цивільної оборони України на особливий період із встановленням найвищого ступеня готовності під назвою повна готовність.

Держава функціонує в умовах цих двох останніх режимів вже понад два роки. На сьогоднішній день тривалість робочої зміни працівників відповідно до положень Закону України про правовий режим воєнного стану та необхідності вжиття спеціальних заходів під час введення комендантської години з міркувань забезпечення безпеки населення може закінчитися не пізніше, ніж за одну годину до офіційного початку комендантської години на відповідній території. Крім того, варто особливо відзначити, що національна система оповіщення та інформування населення про оголошення повітряної тривоги з перших днів широкомасштабної війни в країні застосовувалася в повному обсязі через державні і громадські радіомовні компанії та операторів мобільного зв'язку всіх рівнів.

Тому з моменту отримання офіційного повідомлення про оголошення повітряної тривоги і до моменту оголошення закінчення повітряної тривоги робота підприємств, установ і організацій на відповідній території повністю припиняється з обов'язковим організованим переміщенням персоналу і відвідувачів у найближчі спеціально обладнані приміщення цивільного захисту, а якщо виконання цієї вимоги є технічно неможливим, то застосовується спеціальне правило двох стін для мінімального захисту людей. Згідно із відповідним указом Президента України, громадський транспорт під час оголошення повітряної тривоги повинен негайно призупинити свою роботу, а пасажирів необхідно висадити та направити до найближчого доступного укриття для забезпечення їхньої безпеки.

Захист населення в укриттях являє собою комплексну систему організаційних та інженерно-технічних заходів із завчасного проектування та зведення спеціалізованих укриттів, будівництва захисних споруд різного призначення, а також адаптації та пристосування існуючих підземних приміщень для надійного захисту населення і підтримання їхньої життєдіяльності та працездатності в умовах надзвичайних ситуацій. Захисні споруди за своїм функціональним призначенням і захисними властивостями поділяються на сховища найвищого ступеня захисту, протирадіаційні укриття середнього ступеня захисту та найпростіші укриття польового типу, такі як окопи та траншеї різної конфігурації.

Стаціонарні захисні споруди та протирадіаційні укриття будуються заздалегідь у мирний час, вони мають подвійне функціональне призначення для використання у потребах об'єктів народного господарства, таких як

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

навчальні класи, спортивні секції, складські приміщення тощо, та одночасно як укриття для захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Сховища являють собою капітальні інженерні споруди підземного або напівпідземного типу, які надійно захищають людей від усіх шкідливих вражаючих факторів ядерного вибуху, дії токсичних хімічних речовин, бактеріологічної та звичайної зброї, обвалень і уламків зруйнованих будівель і споруд різного призначення.

Протирадіаційне сховище або укриття являє собою спеціалізований засіб захисту, призначений для надійного захисту людей, що в ньому знаходяться, від радіоактивних речовин і небезпечного радіаційного опромінення в районах радіоактивного забруднення місцевості, від токсичних і високотоксичних хімічних речовин, біологічних агентів у крапельно-рідкій формі і від світлового випромінювання від ядерного вибуху і механічних наслідків вибухової хвилі. Захисні властивості укриттів від радіаційного ураження оцінюються за спеціальним коефіцієнтом захисту, який показує, у скільки разів доза радіаційного опромінення на відкритій місцевості на стандартній висоті один метр від поверхні землі перевищує дозу радіаційного опромінення всередині укриття, тобто коефіцієнт захисту наочно демонструє, у скільки разів конкретне укриття послаблює дозу радіації, і відповідно, зменшує негативний вплив її на організм людей.

Захисні протирадіаційні покриття та укриття можуть бути облаштовані в першу чергу в підвальних приміщеннях існуючих будівель і споруд різного призначення з відповідним їх посиленням та обладнанням. Найпростішими укриттями для тимчасового захисту населення є окопи, землянки та траншеї різної конфігурації, які певною мірою захищають людей від ударних хвиль вибухів, світлового випромінювання і радіаційного ураження місцевості. Для їх спорудження вибирають сухі та підвищені ділянки місцевості з низьким рівнем ґрунтових вод. Траншея риється на глибині близько двох метрів від поверхні землі, її стіни обов'язково зміцнюються дошками, металевими прутами, хмизом, очеретом або іншими доступними підручними матеріалами для запобігання обвалення ґрунту, а входи роблять східчастими під прямим кутом до осі щілини і закривають міцними дверима або щитами.

Інженерний захист населення та територій для запобігання виникненню техногенних та природних надзвичайних ситуацій при проектуванні нових об'єктів та експлуатації існуючих споруд передбачає проведення комплексу інженерних захисних заходів різного характеру. Інженерний захист населення і територій являє собою комплексну систему організаційно-технічних заходів, які проводяться завчасно у превентивному порядку і оперативно в момент виникнення загрози з метою запобігання або максимального зниження кількісних людських втрат населення в надзвичайних ситуаціях шляхом організації захисту населення в захисних спорудах, запобігання настання негативних наслідків, усунення або суттєвого зменшення кількості та інтенсивності негативних чинників впливу стихійних лих, аварій, природних чи техногенних катастроф на життєдіяльність людей.

									Арк.
									96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Інженерні заходи захисту регулюються цілим рядом нормативних документів державного та галузевого рівнів. Хоча технічні норми цих захисних заходів значною мірою адаптовані до специфічних потреб воєнного часу та особливого періоду, практична реалізація деяких з цих заходів значно сприяє підвищенню рівня захисту населення і територій від стихійних лих природного характеру, техногенних аварій, стихійних і техногенних катастроф різного масштабу. Нормативна документація встановлює конкретні технічні вимоги до проєктування, раціонального розміщення та будівництва об'єктів цивільної оборони, господарських об'єктів різного призначення, житлових і промислових будівель, інженерних споруд та інженерних систем життєзабезпечення з обов'язковим урахуванням необхідності забезпечення їхньої безпеки та стійкості функціонування в умовах як військових конфліктів, так і мирних надзвичайних ситуацій природного та техногенного походження.

За експертними оцінками фахівців у галузі цивільного захисту, раціонально сплановані, якісно підготовлені і своєчасно впроваджені інженерно-технічні заходи захисту дозволяють скоротити можливі людські втрати і матеріальний збиток у середньому до тридцяти відсотків, а в особливо небезпечних сейсмонезбезпечних районах, гірських селищах і лавинонебезпечних територіях навіть до сімдесяти відсотків від прогнозованих значень без застосування захисних заходів. На основі детальних висновків комплексної оцінки інженерної безпеки співробітників підприємства визначаються конкретні організаційні та технічні заходи щодо підвищення їхньої захищеності від можливих загроз і як безпосередній наслідок забезпечення підвищення загальної стійкості функціонування підприємства в умовах надзвичайних ситуацій різного характеру та масштабу. [24]

						Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Завданням кваліфікаційної роботи передбачено будівництво нового хлібозаводу потужністю 20 т/добу в місті Чорноморськ Одеської області.

На підставі комплексного маркетингового аналізу ринку регіону було сформовано оптимальний асортимент хлібобулочних виробів, до якого входять:

- Хліб «Літній» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,6 кг виготовлений безопарним способом із замішуванням тіста в тістомісильній машині безперервної дії. Даний сорт хлібу буде випікатися в тунельній печі ТМ «КУМКАУА».

- Хліб «Кминний» з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного, масою 1,0 кг на густій заквасці, із інтенсивним періодичним замісом тіста. Даний сорт булочних виробів буде випікатись в тунельній печі ТМ «КУМКАУА».

- Булочка «Таврійська» » з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,1 кг на густій опарі, із інтенсивним періодичним замісом тіста. Даний сорт булочних виробів буде випікатись в ротаційній печі ТМ «КУМКАУА».

У результаті актуалізації та детального вивчення питань щодо економічної та соціальної доцільності будівництва хлібопекарського підприємства в даному регіоні було виконано комплекс розрахунків щодо визначення потреби населення цього регіону в хлібобулочній продукції та обґрунтовано економічну та соціальну доцільність будівництва хлібозаводу проєктною потужністю 20 т/добу в місті Чорноморськ Одеської області. Також було обґрунтовано доцільність та раціональність вибору способів виробництва зазначеного асортименту хлібобулочних виробів.

У дипломній роботі було представлено детальні технологічні розрахунки виробничого процесу, виконано розрахунки необхідних площ складських приміщень та хлібосховища для зберігання сировини та готової продукції, було здійснено вибір та проведено розрахунок основного технологічного обладнання для забезпечення безперервного виробничого процесу. Окрім зазначених технічних аспектів, у роботі було детально розглянуто та розроблено комплекс заходів з контролю якості та забезпечення безпечності готової продукції для споживачів, заходи з охорони навколишнього природного середовища від негативного впливу виробництва, систему заходів з ресурсозбереження та енергоефективності виробничих процесів, а також комплекс організаційних та технічних заходів щодо створення безпечних умов праці для персоналу підприємства.

Реалізація даного проєкту дозволить забезпечити населення регіону якісною та доступною хлібобулочною продукцією, створить нові робочі місця та сприяє соціально-економічному розвитку територіальної громади. Впровадження сучасного обладнання та прогресивних технологій забезпечить високу конкурентоспроможність продукції на регіональному ринку.

									Арк.
									98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей- Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїчук, Н.А. Гусятинська, СЙ. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Хлібопекарська галузь України в умовах воєнного часу/ Вікторія КІЙКО, Оксана МЕЛЬНИК, Олена ГАВРИЛЕНКО// Міжнародний науково-практичний журнал «Товари та ринки» 14 с. – Режим доступу: <https://www.researchgate.net/publication/369525425> Нlibopekarska galuz Ukraini v umovah voennogo casu
3. Івченко Л. О. Сучасний стан та перспективи розвитку хлібопекарської галузі України. Економічний простір. 2025. № 204. С. 124–130. URL: <https://economic-prostir.com.ua/wp-content/uploads/2025/09/204-124-130-ivchenko.pdf>
4. Місто Чорноморськ Одеської області. [Електронний ресурс]. URL: <https://ukrainaincognita.com/odeska-oblast/pro-chornomorsk-chasty-na-persha-misto>
5. ДСТУ 7517:2024 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови».[Чинний від 2024-01-05] Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 17 с.
6. ДСТУ 4583:2023 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна Загальні технічні умови».[Чинний від 2024-01-05] Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024. 16 с.
7. ДСТУ 4585:2021 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».[Чинний від 2021-01-12] Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2021. 18 с.
8. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Загальні технічні умови. [Чинний від 1999-15-08]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1999. 12 с.
- 9.ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Загальні технічні умови. [Чинний від 2019-06-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2019. 11 с.
10. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2009. 19 с.
11. ДСТУ 3583-2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Чинний від 2017-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2009. 12 с.
12. ДСТУ 4623:2023 Цукор білий кристалічний. Загальні технічні умови. Чинний від [2023-11-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2023. 12 с.
13. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Загальні технічні умови. Чинний від [2019-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2019. 31 с.
14. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Загальні технічні умови. Чинний від [2005-28-04]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2005. 23 с.
15. ДСТУ 8104:2015 Яйця харчові, продукти яєчні. Загальні технічні умови. Чинний від [2017-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ»,2017. 23 с.

									Арк.
									99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

16. ДСТУ 6465:2003 Кмин цілий. Технічні умови. Чинний від [2004-01-07]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2004. 15 с.

17. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. В. І. Дробот-К.: навч. посіб./ 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.

18. ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови». [Чинний від 2013-03-01] Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2013. 15 с.

19. Усатюк С.І. Основи управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Модуль 2. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» денної та заочної форм навчання / С.І. Усатюк. — К.: НУХТ, 2023. — 271 с.

20. Спеціалізовані лабораторні журнали: [Електронний ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/9268616/page:11/>

21. Кожушко Л. Ф. Екологічний менеджмент : підручник / Л. Ф. Кожушко, П. М. Скрипчук. – К. : ВЦ «Академія», 2007. – 432 с.

22. Жидецький В. Ц. Основи охорони праці : підручник / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигерей, О. В. Мельников. – Львів : Афіша, 2000. – 350 с.

23. Сокурєнко В. В. Безпека життєдіяльності та охорона праці : підручник / В. В. Сокурєнко, О. М. Бандурка, С. М. Бортник та ін. – Харків : ХНУВС, 2021. – 308 с.

24. Левченко О. Г. Безпека життєдіяльності та цивільний захист : підручник / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний. – К. : Каравела, 2021. – 268 с.

						Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		