

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

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 18 » червня 2024 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« 18 » червня 2024 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 пекарні в м. Володимир Волинської області з встановленням ротаційних печей Lider 90 та Forni Fiorini SMALL FR

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5

Грінченко Василь Романович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ім'я)

(підпис)

(прізвище та ім'я)

(підпис)

(прізвище та ім'я)

(підпис)

Рецензент Губеня Олексій Олександрович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ 15 ” квітня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Грінченка Василя Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні у м. Володимир Волинської області з встановленням ротаційних печей LIDER 90 та Forni Fiorini

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна, канд. техн. наук, доц.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «15» квітня 2024 року №296-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 13.06.2024

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Гірчичний масою 0,5 кг, спосіб приготування неопарний, піч ротаційна KUMKAYA LIDER 90 . Хліб «Кминний» масою 0,5 кг, спосіб приготування на густій заквасці, піч тунельна KUMKAYA LIDER 90. Булочка «З висівками» масою 0,2 кг, спосіб приготування на густій опарі, піч ротаційна SMALL FR (Forni Fiorini).

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції. 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 готової продукції. 8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.
Загальні висновки. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

План виробничого цеху пекарні на відмітці 0.000 (A1), Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини (A1), апаратурно-технологічна схема виробництва (A1), експлікація (A3).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 15.04.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапу роботи	Примітка
Вступна частина. Опрацювання літератури за тематикою кваліфікаційної роботи	20.04 – 21.04.2024	Виконано
Техніко-економічне обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м. Володимир Волинської області, вибір асортименту продукції	22.04 – 23.04.2024	Виконано
Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	24.04.2024	Виконано
Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	25.04.2024	Виконано
Технологічні розрахунки	26.04 – 30.04.2024	Виконано
Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	01.05 – 06.05.2024	Виконано
Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	07.05 – 17.05.2024	Виконано
Специфікація основного технологічного обладнання	18.05 – 23.05.2024	Виконано
Контроль якості та безпечності готової продукції		
Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження		
Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	24.05. – 28.05.2024	Виконано
Створення плану виробничого цеху пекарні та апаратурно-технологічних ліній	29.05 – 31.05.2024	Виконано
Формулювання загальних висновків до роботи.	01.06.2024	Виконано
Оформлення пояснювальної записки	02.06.2024	Виконано
Подання оформленої роботи на кафедру	13.06.2024	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Василь ГРІНЧЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Анна ГРИЩЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Грінченко Василь Романович, «Проект пекарні у м. Володимир Волинської області з встановленням ротаційних печей Lider 90 та Forni Fiorini» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2024 рік, Національний університет харчових технологій.

У кваліфікаційній роботі здійснено проектування пекарні із потужністю виробництва 10 т/добу в м. Володимир Волинської області. Впроваджено наступний асортимент виробів: хліб «Гірчичний» подовий з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,5 кг; хліб «Кминний» із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг; Булочка «З висівками» з борошна пшеничного вищого сорту, масою 0,2 кг.

Проектом передбачено встановлення обладнання для замісу тіста Diosna та Л4-ХТВ, для поділу тіста - STORM 216 та SLIM 700, для формування тіста тістоокруглювальну машину CM 3000 та тістозакатну машину LM 2500, шафу попереднього вистоювання PM 154, шафи остаточного вистоювання MD 180 та Italbakery, пакувальні машини булочок Clips UP та для хліба – ІРЕКА. Для зберігання борошна встановлюємо системи гнучких шнеків SPIROMATIK в металотканинні силоси Trevira.

Для випікання обраного асортименту виробів встановлено ротаційну піч KUMKAYA LIDER 90 та ротаційну піч Forni Fiorini SMALL FR.

Розраховано продуктивність хлібопекарських печей. Проведено продуктивний розрахунок, витрат і запасів основної та додаткової сировини, пакування, площ холодильних камер, хлібосховища та експедиції. Описано основи технохімічного контролю виробництва та заходи з метрологічного забезпечення, наведено необхідні місця контролю технологічних процесів. Охарактеризовано особливості охорони праці на пекарні. Обґрунтовано заходи щодо економного споживання електроенергії, тепла, палива, охорони екології, які впроваджені на пекарні.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 93 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1. Наведено експлікацію встановленого обладнання.

Ключові слова: проектування, пекарня, хліб, булочні вироби, піч ротаційна хлібопекарська.

ABSTRACT

Vasyl Romanovych Grinchenko, "Project of a bakery in the city of Volodymyr, Volyn region with the installation of rotary ovens and Lider 90 and Forni Fiorini" - qualifying work for obtaining the educational degree "Bachelor" in specialty 181 "Food technologies", educational program "Food technologies and engineering" , 2024, National University of Food Technologies.

In the qualification work, the design of a bakery with a production capacity of 10 t/day in the city of Volodymyr, Volyn region, was carried out.

The following range of products has been introduced: "Mustard" bread made of high-grade wheat flour, weighing 0.5 kg; "Caraway" bread made from a mixture of first grade rye and wheat flour, weighing 0.5 kg; Bun "With bran" made of high-grade wheat flour, weighing 0.2 kg.

The project envisages the installation of Diosna and L4-HTV dough kneading equipment, STORM 216 and SLIM 700 for dough separation, CM 3000 dough rounding machine and LM 2500 dough rolling machine for dough forming, PM 154 pre-proofing cabinet, MD 180 final proofing cabinets and Italbakery, Clips UP and IPEKA bread packaging machines.

For flour storage, we install SPIROMATIK flexible auger systems in Trevira metal-fabric silos.

A KUMKAYA LIDER 90 rotary oven and a Forni Fiorini SMALL FR rotary oven were installed to bake the selected range of products.

The productivity of bakery ovens is calculated. The product calculation, costs and stocks of the main and additional raw materials, packaging, areas of refrigerating chambers, bread storage and shipping were carried out. The basics of technochemical control of production and measures for metrological support are described, the necessary places of control of technological processes are given. Features of labor protection at the bakery are characterized.

The measures regarding the economical consumption of electricity, heat, fuel, environmental protection implemented at the bakery are substantiated.

The explanatory note of the qualification work is laid out on 93 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A1 format. An explanation of the installed equipment is given.

Key words: design, bakery, bread, bakery products, rotary bakery oven.

ЗМІСТ

Вступ	7
1. Техніко-економічне обґрунтування заходів з будівництва пекарні в м. Володимир Волинської області , вибір асортименту продукції.....	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	14
2.1. Обґрунтування вибору технології.....	14
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	15
2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	17
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.....	20
4. Технологічні розрахунки	32
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	32
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	33
4.3. Продуктові розрахунки.....	36
4.3.1. Розрахунок пофазних рецептур.....	36
4.3.2. Розрахунок виходу хлібних виробів.....	40
4.3.3. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.....	44
4.4. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини..	48
4.5. Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	52
5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції.....	53
6. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.....	55
6.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини.....	55
6.2. Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та підготовки розчинів сировини.....	55
6.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів.....	57
6.4. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	60
6.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	61
6.7. Розрахунок тара-обладнання.....	62

					<i>«Проект пекарні у м. Володимир Волинської області з встановленням ротацийних печей Lider 90 та Forni Fiorini»</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Грінченко В.Р.			Стадія		Арк.	Аркуші	
Перевір.		Грищенко А.М.			КР	6	94		
Реценз.					<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>				
Н. Контр.					<i>НУХТ, ННІХТ ТХ-4-5</i>				
Затверд.		Ковбаса В.М.							

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	63
7. Контроль якості та безпечності готової продукції.....	67
7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	67
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	68
8. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	78
9. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	82
Висновки.....	91
Список джерел посилань.....	92

										Аркуш
										7
Зм	Кільк.	Арк	№ док	Підпис	Дата					

ВСТУП

Центральне місце у продовольчих системах усіх країн світу займають хліб і зернові продукти, які є джерелом вуглеводів, білків, вітамінів групи В та мінералів.

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів.

Слід зазначити, що сформована нині структура операторів ринку хліба й хлібобулочних виробів – надто диференційована. Промислове виробництво продукції в цій структурі становить не більше 40 %. Близько 50–60 % ринку поділяють між собою приватні міні-пекарні та пекарні торговельної мережі, близько 7–12 % – припадає на цехи підприємств громадського та швидкого харчування. Значна частка продукції галузі не обліковується державною статистикою й розрахувати її можливо лише орієнтовно, виходячи з кількості наявного населення в країні та середньозваженої норми споживання.

Хлібопекарська промисловість України має велике соціальне значення, вона є підтримкою стабільності у суспільстві, а підприємства, що виробляють такий значимий для кожного пересічного українця продукт харчування, як хліб, прагнуть задовольнити потреби усіх верств населення. Тим не менш, не дивлячись на таку значимість, останнім часом у галузі спостерігаються негативні процеси, що істотно впливають не лише на якість виробів, а й на загальні тенденції у виробництві та реалізації продукції.

Хлібопекарська галузь у продовольчій системі України є однією з небагатьох галузей, яка забезпечує виробництво продукції на рівні фізіологічних норм споживання.

Тому хлібопекарська промисловість, яка забезпечує населення цією продукцією, є стратегічно важливою для життєзабезпечення суспільства і гарантування продовольчої безпеки держави [1].

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				8

1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ З БУДІВНИЦТВА ПЕКАРНІ В М. ВОЛОДИМИР ВОЛИНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Проект пекарні пропоную у місті Володимир Волинської області. Для обґрунтування необхідності будівництва нового пекарні в місті Володимир було проаналізовано чи забезпечує попит населення діючі підприємства.

Володимир – місто обласного значення, районний центр Волинської області.

Місто розташоване в центрі Володимирського району, який розміщений в південно-західній частині Волинської області на північному заході України.

Воно знаходиться за 465 кілометрів від Києва, 134 – від Львова, 76 – від обласного центру Луцька, 54 – від залізничного вузла, інтерпорту Ковеля, 873 – від Одеського морського порту, 14 – від кордону з Польщею і приблизно за 85 км від кордону з Білоруссю.

Через Володимир пролягає залізниця сполученням Київ – Львів, а також автомагістраль до міжнародного автопереходу «Устилуг – Зосін», що з'єднує країну з Республікою Польща.

Вигідне географічне розташування Володимира – біля кордону з ЄС, поблизу промислових вузлів – Львова, Луцька та інтерпорту Ковель, а також прикордонне положення поблизу Польщі – сприяє широким можливостям для налагодження економічних зв'язків, активному міжнародному співробітництву та розвитку туризму.

Економіка Володимира доволі багатогранна. Ядро промислового комплексу міста складається з підприємств переробної галузі.

Пріоритетними у Володимирі є розвиток деревообробної, меблевої, легкої, харчової і будівельної промисловості (житлове будівництво та виробництво будівельних матеріалів).

Місто є одним з найважливіших центрів рекреації та туризму Волинської області.

Постійний потік туристів, гостей міста завдяки статусу міста Володимир ще більше спонукає до будівництва пекарні, оскільки попит населення на хлібобулочні вироби є високим та має перспективу.

Виробництво харчових продуктів займає 4,2 % в структурі реалізованої продукції до загального обсягу реалізації (у % до загальнономіського обсягу).

На території міста знаходиться близько 12 промислових підприємств. 75,6 % з них це виробництво меблів, текстильне виробництво та поліграфічна діяльність складають 3,7 та 2,1 %, виробництво іншої неметалевої мінеральної продукції - 3,5 %

Хлібобулочні вироби до міста також привозяться з Луцька та Ковеля. Продукція, яка доставляється, тягне за собою додаткові витрати на транспортування, або ж виникають затримки в доставці. І як результат, мешканці отримують хліб із завищеною вартістю, не завжди вчасно і не завжди свіжий.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				9

Тому будівництво пекарні безпосередньо у місті є актуальним для даної місцевості [1].

На підставі статистичних даних щодо чисельності населення міста Володимир та Володимирського району складаємо таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 - Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№ пор.	Категорія споживачів хліба	Чисельність, осіб
1.	Місьцеве населення м. Володимир	38,34
2.	Населення пригородів, куди вивозять хліб (10 % від чисельності місцевого населення)	3,83
3.	Транзитне населення (20 % від чисельності місцевого населення)	7,7
4.	Туристи (10 % від чисельності місцевого населення)	3,83
5.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 2 % за рік від чисельності місцевого населення)	7,6
6.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	3,8
7.	Загальна кількість споживачів хліба	65,1

Розрахунок потреби населення міста та пригородів у продуктах робиться в натуральному виразі за формулою:

$$P_i = C \times N_i, \text{ кг}$$

де P_i - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг; C - чисельність населення, чол.; N_i - норми споживання продукту на рік, кг.

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу з них 107 – хліб житній і 170 – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна) (Постанова Кабінету Міністрів України № 656 від 14.04.2000 р.).

$$N_i = 365 \times 0,277 = 101,1 \text{ кг}$$

$$P_i = 65,1 \times 101,1 = 6581,61 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = (P_i / K_{\text{дн}}) \times 1 / K_{\text{н}}$$

де $K_{\text{дн}}$ - кількість днів роботи підприємства на рік; $K_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = (6581,61 / 330) \times 1 / 0,6 = 33,2 \text{ т/добу}$$

Загальний об'єм замовлень на хлібобулочні вироби від сіл Володимирського району та сусідніх прилеглих районів буде становити до 2,5 т/добу, оскільки запровадження пакування продукції дозволить розширити географію доставки хлібобулочних виробів.

Загальна проектована потужність підприємства повинна становити: $10 + 2,5 = 12,5$ т/добу.

									Аркуш
									10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Враховуючи подальший розвиток центрів рекреації та туризму у місті, а також зріст попиту на продукцію підприємства, розширення ринку збуту можливий в місті попит буде становити 40 т/добу.

Таблиця 1.2 - Виробнича програма пекарні

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг
Хліб «Гірчичний» подовий, масою 0,5 кг	4784,0
Хліб «Кминний» подовий, масою 0,5 кг	4184,0
Булочка «3 висівками», подова, масою 0,2 кг	1296,0
Всього:	10264,0

Будівництво пекарні буде здійснюватися за рахунок інвестицій.

Територія пекарні матиме хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад для зберігання іншої сировини, їдальню, котельню, місце для паркування, зону відпочинку, а також магазин, де буде продаватися продукція підприємства.

Коефіцієнт забудови території пекарні не буде перевищувати допустимих рівнів. Проект будівництва пекарні узгоджено з вимогами правил з техніки безпеки, охорони праці та цивільної оборони.

Транспортний зв'язок підприємства з постачальниками сировини і споживачами готової продукції здійснюватиметься автомобільним та залізничним транспортом.

Першочерговим завданням для підприємства є пошук нових ринків збуту, ефективне використання наявних потужностей, а також досягнення економічного ефекту від масштабу виробництва.

На підприємстві будуть здійснюватися кроки щодо створення відділу маркетингу, який займатиметься питаннями, пов'язаними з підвищенням конкурентоспроможності продукції, створенням художнього оформлення і відповідного товарного вигляду продукції. При цьому для сіл буде організовано автомобілі-магазини, які щодня завозитимуть свіжу продукцію з хлібозаводу.

За рахунок будівництва пекарні буде частково вирішена проблема безробіття. В проекті діяльності хлібозаводу заплановане активне співробітництво з центром зайнятості безробітних та влаштування на робочі місця певної кількості людей з інвалідністю.

Наступним етапом проектування нового підприємства після вибору місця будівництва є вибір асортименту продукції.

Асортимент виробів був підібраний з відносно простою рецептурою, щоб ціна на ці вироби була доступною пересічному українцю, однак для забезпечення її високої якості передбачено виготовляти ці вироби з використанням багатофазних способів тістоприготування. Багатофазні способи тістоприготування забезпечують формування у виробів високих

смакових властивостей та сприятимуть збереженню ними свіжості. Крім того, було включено в асортимент виріб з лінійки виробів спеціального дієтичного призначення.

Асортимент виробів, які планується виготовляти:

- пшеничний хліб «Гірчичний» - із пшеничного борошна вищого сорту, готується безопарним способом;
- хліб «Кминний» - із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, який готується двофазним способом: закваска житня густа - тісто;
- булочка «З висівками» - булочний вироби, виготовляється двофазним способом: густа опара – тісто.

Достатньо простий рецептурний склад та високі органолептичні властивості такого асортименту виробів за рахунок технологічних прийомів (використання опари, закваски) забезпечать оптимальне співвідношення ціни і якості даної продукції.

Особливістю булочки «З висівками» є те, що вона відноситься до виробів оздоровчого призначення. В рецептуру входять пшеничні висівки – джерело харчових волокон. Висівки пшениці містять у собі: рослинну клітковину, необхідну здорового функціонування кишечника; вітаміни групи В, А, Е, наявність яких дозволяє зберегти красу волосся, шкіри, нігтів, сприяють виробленню стійкого імунітету; цинк, селен, мідь, що впливають на швидке загоєння ран, підвищення гемоглобіну та формування захисних властивостей організму; жирні ненасичені кислоти; рослинний протеїн, крохмаль, мінеральні речовини.

Тому, така булочка підійде прихильникам «здорового харчування», причому кількість такої категорії споживачів неухильно зростає.

Для виготовлення обраного асортименту виробів використовується така сировина: борошно пшеничне вищого та першого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, масло вершкове, цукор білий кристалічний, висівки пшеничні, кмин, олія гірчична, молоко сухе незбиране.

В умовах ринкових відносин, які формуються і існують в Україні на даний час, підприємство самостійно здійснюватиме пошук необхідних обсягів сировини і матеріалів.

В таблиці 1.3 наведено основних постачальників сировини на хлібозавод.

Таблиця 1.3 - Джерела надходження сировини на підприємство

№	Сировина	Основні постачальники
1.	Борошно житнє обдирне, пшеничне вищого та першого сорту	ТОВ «Вінниця-Млин», Вінниця
3.	Дріжджі пресовані хлібопекарські	ПрАТ «Компанія Ензим», Львів
4.	Цукор білий кристалічний	Теопільський цукровий завод, Хмельницька область

5.	Масло вершкове (82 %)	Вінницький молочний завод , Вінниця
6.	Сіль кухонна харчова	ТОВ «Агро Фонд», Волинська область
7.	Висівки пшеничні	«Фітобіопродукт», Київ
8.	Кмин	ТОВ «Флагман», Одеса (виробник- Фінляндія)
10.	Олія гірчична	ТОВ «Київський маргариновий завод», Київ
11.	Молоко сухе незбиране	Вінницький молочний завод «ROSHEN», Вінниця

Електроенергія на підприємство надходить від АТ «Волиньобленерго», постачання тепла та газу відбувається із АТ «Волиньгаз збут» та КП «Волиньтеплокомуненерго». Водопостачання здійснюється від КП «Волиньоблводоканал». Гарячу воду і пару завод отримує від власних енергоустановок.

Для виробництва конкурентоспроможної продукції та зниження її собівартості слід встановлювати енергозберігаюче обладнання та повністю механізувати технологічний процес, мінімально використовуючи людські ресурси. Тому проектом передбачено зберігання борошна безтарним способом у силосах та транспортування його аерозольтранспортом за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK в металотканинні силоси Trevera.

А для порційного способу тістоприготування встановлюємо тістомісильні машини Diosna та Л4-ХТВ - двошвидкісні спіральні машини періодичної дії з підкатною діжею та економним споживанням електроенергії. Дозволяють якісно і з високою, рівномірною швидкістю замісити напівфабрикати з датчиком температури та регулювання тривалості замісу.

STORM 216 та SLIM 700 – енергоефективні тістоподільники, які ділять тісто на рівні частини в межах 50-1000 г залежно від діаметра поршня, продуктивність - 1800 шт./год. Додатково встановлена вакуумна система гарантує точність поділу, і нарізання тіста здійснюється без зайвих розривів та напружень.

Тістоокруглювальна конусоподібна машина CM 3000 з внутрішньою формувальною спіраллю забезпечує високу продуктивність і сприяє ущільненню та покращенню пористості тіста, подача повітря в отвір машини запобігає налипанню тіста на барабан, існує можливість подачі підігрітого повітря.

Передбачено в технології процес попереднього вистоювання, для якого встановлюємо шафу РМ 154. Шафа дозволяє економити час та площу переміщення, процес протікає протягом 5 хв. Завдяки синхронізації, заготовка потрапляє в потрібну комірку в визначений час.

Тістозакатна машина LM 2500 виконує закатування тістових заготовок в технології пшеничних сортів хліба з максимальною довжиною заготовки до

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				13

400 мм. Тістова заготовка попередньо розкочується двома парами розкочувальних валків у млинець, і, проходячи під закатною плитою, формується в заготовку циліндричної форми заданої довжини та діаметру, без розривів та напружень для тіста [5].

Остаточне вистоювання пропонується проводити у шафах MD 180 та Italbakery. Залежно від виду продукції шафа комплектується монолюлькою, люлькою з овальними касетами або люлькою з круглими касетами. Система мікроклімату забезпечує рівномірний розподіл всередині шафи підготовленої пароповітряної суміші заданої температури і вологості ($t = 30-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря до 80 %).

Для випікання обраного асортименту проектом передбачаються печі ротаційні SMALL FR (Forni Fiorini) та Lider 90. Їх перевагами є: універсальність, тобто, можливість випікання хлібобулочних виробів подових, формових, а також з використанням дек, що є важливим для оперативного реагування на зовнішні зміни; регульована діаграма випічки - час випічки і температура регулюється в залежності від вимог технологічного процесу; простота в експлуатації при високій продуктивності та безперервності процесу, для обслуговування достатньо одного оператора; можливість створення повністю автоматизованої і механізованої лінії та низькі енерговитрати [2, 3].

Прогресивним напрямком збереження свіжості хлібобулочними виробами є пакування. Тому проектом передбачено пакування продукції у поліетиленову плівку. Для цього планується встановити пакувальну машину для булочок Clips UP та для хліба – ІРЕКА.

Отже, проектом передбачено впровадження на пекарні виробництва хліба «Кминний», «Гірчичний», булочки «З висівками» періодичним способом, встановлення обладнання для замісу тіста Diosna та Л4-ХТВ, для поділу тіста - STORM 216 та SLIM 700, для формування тіста тістоокруглювальну машину CM 3000 та тістозакатну машину LM 2500, шафу попереднього вистоювання PM 154, шафи остаточного вистоювання MD 180 та Italbakery, печі ротаційні SMALL FR (Forni Fiorini) та Lider 90, пакувальні машини булочок Clips UP та для хліба – ІРЕКА. Для зберігання борошна встановлюємо системи гнучких шнеків SPIROMATIK в металотканинні силоси Trevira.

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

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Кминний» виготовляється із закваскою, процес вміщує дві фази: житня закваска, тісто. Для заквашування використовуються чисті культури мікроорганізмів.

Стартова культура LV-2 містить гомоферментативні та гетероферментативні молочнокислі бактерії, дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae* підвиду *Saccharomyces chevalieri*. Використання стартових культур є універсальним, більш стабільними та надійним методом заквашування. Всі мікроорганізми спеціально підібрані і розроблені для приготування заквасок. Стабільне співвідношення між кількістю дріжджових клітин та молочнокислих бактерій забезпечує надійність процесу.

Зрілу закваску можливо отримати в скорочені терміни (до 24 годин) з високими показниками якості, порівняно зі спонтанними заквасками або на чистих культурах мікроорганізмів (лактобактерині) [3].

Заквашування житнього борошна є технологічно важливим процесом внаслідок специфічних властивостей вуглеводно-амілазного та білково-протеїназного комплексів цього борошна. Підвищення кислотності тіста, що досягається внесенням закваски, сприяє зниженню активності α -амілази. Крім того, відбувається глибока пептизація та гідратація білків, набухання пентозанів та оболонки. Крім того, використання заквасок прискорює процеси дозрівання тіста, розпушує тістові заготовки, пригнічує розвиток патогенної мікрофлори, забезпечує подовжує терміни зберігання та знижує крихкуватість м'якушки, підкреслює смако-ароматичні властивості готового хліба, покращує перетравлювання хліба організмом людини.

Суміш чистих культур додають у водно-борошняне середовище з певним співвідношенням борошна і води, залежно від масової частки вологи закваски. Так розпочинається цикл розведення закваски. В цьому циклі, через певний період до попередньої стиглої закваски додають поживну суміш з борошна та води необхідного співвідношення. Розвідний цикл проходить за певною схемою залежно від виду закваски, лише чітко дотримуючись схеми розведення можливо отримати якісну закваску. Вкінці циклу розведення закваска вважається готовою до використання на виробництві. Тому, необхідний відсоток готової закваски відбирають на виробництво, а ту частину, що залишилася, доповнюють свіжою порцією водно-борошняної суміші необхідного співвідношення, залежно від бажаної кінцевої вологості закваски. Кількість відібраної закваски на виробництво обов'язково і регулярно потрібно оновлювати свіжою живильною сумішшю (борошна і води) для того, щоб користуватися закваскою довший період.

Оскільки, «Кминний» виготовляється періодично, то зручно використовувати густі закваски, вологістю 48-52 %. Густі закваски забезпечують швидке закисання заквасок, оскільки молочнокислих бактерій в

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				15

густому середовищі розвиваються краще, ніж в рідкому. Тісто на густих заквасках швидко дозріває, вироби мають чітко виражений кислий смак і аромат. Скорочення тривалості дозрівання закваски та тіста обумовлює нижчі затрати на бродіння [6].

Пшеничний хліб «Гірчичний» готується безопарним однофазним способом. Однофазні способи заслуговують на увагу, зважаючи на короткий технологічний цикл приготування тіста, порівняно низькі затрати сухих речовин на бродіння, вихід хліба приблизно на 0,5 % вище ніж при опарному способі

Булочка «3 висівками» готується на опарі, процес включає дві фази: опара, тісто. Із опарою вноситься 55-50 % борошна пшеничного вищого сорту, масова частка вологи опари – 47-52 %. Опари готують з масовою часткою вологи, вищою, ніж в тісті, з метою створення сприятливих умов для життєдіяльності мікрофлори.

Використання густої опари пропонується через універсальність та гнучкість цього способу. За рахунок опари дріжджі активуються та попередньо пристосовуються до діяльності в анаеробних умовах тістової системи. Також, оболонки частинок борошна, білки та крохмаль гідратуються, набухають та піддаються дії ферментів. В процесі ферментації опари, накопичуються ароматичні сполуки та органічні кислоти, підвищується кислотність опари, а потім тіста та готових виробів.

Метою приготування опари є:

- адаптація дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах борошняного середовища;
- активація дріжджів і розмноження;
- гідратація і ферментативний гідроліз біополімерів борошна;
- накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук.

Порівняно з однофазними способами, він передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста, і вони мають вищу бродильну активність, оскільки вносяться в опару [4, 5].

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

Борошно пшеничне та житнє доставляють на хлібозавод автоборошновозом. Партії борошна, кожна з яких має накладну та сертифікат якості, видані лабораторією борошномельного підприємства.

Борошно перевозиться на підприємство автоборошновазами А9-АМБ і зважується на автомобільних вагах для обліку борошна на в'їзді до заводу та через приймальний щиток надходить до металотканинних силосів TREVIRA (2). Борошно зберігається при температурі 8-12 °С та відносній вологості не більше 60-65 %. Потім борошно транспортується гнучкими пружинними системами Spiromatik. Підготовка борошна до виробництва включає зважування, просіювання на просіювальній машині безперервної дії (3),

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

встановленій під силосом. Потім борошно поміщається у виробничі силоси ХЕ-112 (4) і подається на виробничий процес.

Висівки пшеничні надходять в мішках та зберігаються тарно на піддонах у штабелях по 8 рядів в сухих вентиляованих приміщеннях. Перед подачею на виробництво просіюється на просіювачі (11), потім вручну подається для приготування тіста.

Дріжджі пресовані надходять на підприємство охолодженими до температури 0 – 4 °С у вигляді загорнутих у папір брусків, упакованих в ящики. Дріжджі зберігають у холодильній камері (12) при температурі від 0 до 4 °С з відносною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання – 12 діб. Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3. Температура води повинна становити ≤ 40 °С. Готують дріжджову суспензію в ємкості РЗ-ХДЧ-3 (20). Далі фільтрують крізь сито з отворами не більше 2,5 мм та подають на виробництво з витратної ємкості (25) .

Сіль кухонна харчова надходить у мішках. Зберігається в сухому вигляді на складі у вигляді штабелів, звідки її подають в солерозчинник ХСР-3 (8) для очищення та утворення сольового розчину (концентрація - 26 %, густина - 1200 кг/м³).

Розчин перед подачею фільтрується та подається на виробництво з витратної ємкості (24).

Цукор білий кристалічний надходить у мішках. Мішки укладають на піддонах у штабелі по 8 рядів у висоту. Готують цукровий розчин (концентрація 50 %) в ємності з мішалкою РЗ-ХДЧ-3 (19), який перед подачею фільтрується та подається на виробництво з витратної ємкості (23).

Масло вершкове зберігається в коробах в холодильній камері (12) при температурі від 0 до 4 °С. Перед використанням звільняється від упаковки і витримується при кімнатній температурі для подальшого різання на шматки і подачу вручну на виробництво.

Молоко сухе незбиране відновлюється у воді (температурою 30 °С) шляхом змішування у співвідношенні з водою 1:5. Для цього в ємність (21) дозують воду дозатором Авіарм (17) та молоко, розмішують 15-20 хв, далі молоко відновлене в воді проходить через фільтр у витратну ємність (26) та надходить на виробництво.

Гірчична олія доставляється на підприємство в бідонах. Далі зливається в ємність (18). Відцентровим насосом (9) через фільтр подається у витратну ємність (22) на приготування тіста.

Кмин надходить в мішках і зберігається на піддонах. Використовується безпосередньо при замішуванні тіста. Перед подачею просіюється на ситі (11) та подається вручну на виробництво.

Вода питна. Вода у виробництві використовується з міських водопроводів, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду.

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою чи іншим способом.

										Аркуш
										17
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення, де встановлено баки холодної (5) та гарячої (6) води. Температура гарячої води має бути 70 °С.

Приготування житньої густої закваски для хліба «Кминний».

Цикл розведення. За допомогою дозатора води Авіарм (17) змішується вода температурою 30-32 °С. Стартову культуру для закваски LV-2 0,25...0,4 % до маси борошна в заквасці поміщають у ємність з водою та залишають на 3-5 хв, вручну перемішують до утворення однорідної суспензії.

У діжу тістомісильної машини Л4-ХТВ (29) вносять всі компоненти для приготування закваски: борошно ваговим дозатором Авіарм (28), суспензію стартової культури у воді додають вручну, решту води температурою 30-32 °С за допомогою дозатора води Аваріам (17). Замішують закваску на першій швидкості протягом 5-8 хв. Замішаний напівфабрикат бродить в діжі (30) 22-24 год. Температура дозрівання закваски - 28-30 °С. Готовність дозрілої закваски визначають за показником кінцевої кислотності (10-11 град). Потім закваску використовують для замішування тіста.

Виробничий цикл. Поновлення закваски проводять у співвідношенні стиглої закваски та поживної суміші з борошна і води 50:50. Тобто, 50 % стиглої закваски витрачається на приготування тіста, а залишок 50 % використовується, відповідно, на замішування нової порції закваски. Поновлення можна здійснити не більше одного-двох разів. В подальшому необхідно використовувати нову порцію суміші стартових культур LV-2.

Стиглу закваску, що залишилася, змішують із борошном та водою й залишають для дозрівання до досягнення необхідної кислотності на 3-4 год. Температура бродіння закваски повинна становити 28-30 °С.

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

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Кминний»

При виробництві хліба використовується така сировина: борошно пшеничне першого сорту, житнє борошно обдирне, дріжджі хлібопекарські, сіль, кмин, вода.

В діжу тістомісильної машини Л4-ХТВ (29) вносять борошно ваговим дозатором Авіарм (28) в кількості, яка розрахована за рецептурою. Вода температурою 30-32 °С дозується за допомогою дозатора води Авіарм (17), сольовий розчин та дріжджова суспензія з витратних ємностей (24) та (25), відповідно, надходять у дозатор рідких компонентів Авіарм (27) та дозуються у діжу для замішування тіста (тривалість замісу 8-10 хв). Кмин та закваска дозуються вручну.

Замішане тісто виброджується в діжі (30) протягом 30-40 хв при температурі 28-30°С.

									Аркуш
									18
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Потім виброджене тісто із діжі через діжеперекидач (31) надходить в тістоподільник STORM 216 (32), де тісто ділиться на шматки масою 0,59 кг.

Потім тістові заготовки укладаються в форми на столі (10) та вистоюються в шафі остаточного вистоювання MD 180 (34) протягом 40-50 хв (температура у вистійній шафі 36-40 °С та відносна вологість до 70 %).

Випікання виробів проводиться у зволоженій пекарній камері печі LIDER 90 (35) протягом 25-30 хв за температури 200-220°С.

Потім хліб звільняють з форм та столі (10) та укладають на вагонетки. Далі направляють на охолодження в умовах цеху. Вагонетками охолоджені вироби, направляють в пакувальне відділення, де пакують на пакувальній машині ІРЕКА CountPack (36).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва хліба «Гірчичний»

Спосіб виготовлення – безопарний. При виробництві хліба використовується така сировина: борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль, цукор, олія гірчична, вода.

В діжу тістомісильної машини DIOSNA (37) вносять борошно дозатором ваговим Авіарм (28) в кількості, яка розрахована за рецептурою. Вода, сольовий, цукровий розчини, дріжджова суспензія та олія гірчична дозуються дозатором рідких компонентів Авіарм (27) у діжу для замішування тіста (тривалість замісу від 8 до 10 хв).

Замішане тісто бродить в діжі (30) протягом 60-90 хв при температурі 26-28 °С, кислотність тіста повинна бути не більше ніж 3,0 град.

Потім виброджене тісто із діжі для бродіння через діжеперекидач (31) надходить в тістоподільник SLIM 700 (38), де тісто ділиться на шматки масою 0,6 кг. Далі тістові заготовки надходять до тістоокруглювальної машини CM 3000 (39).

Потім тістові заготовки вистоюються в шафі попереднього вистоювання PM 154 (41) протягом 30-40 хв (температура у вистійній шафі 36-40°С та відносна вологість до 70 %) та надходять до тістозакатувальної машини LM 2500 (42).

Випікання виробів проводиться у зволоженій пекарній камері печі LIDER 90 (35) при температурі від 200 до 220 °С. Тривалість випікання складає 25-30 хв.

Потім хліб направляють на охолодження в умовах цеху. Вагонетками, охолоджені вироби, направляють в пакувальне відділення, де пакують на пакувальній машині ІРЕКА CountPack (36).

Термін придатності до споживання з моменту виймання з печі упакованого хліба – не більше ніж 72 год.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва булочки «3 висівками»

Булочка «3 висівками» виготовляється опарним способом. При виробництві булочки використовується така сировина: борошно пшеничне вищого сорту, висівки пшеничні, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль, цукор, масло вершкове, молоко сухе незбиране, вода.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				19

Опара готується в машині DIOSNA (37). Борошно із виробничого силоса ХЕ-112 (3) дозується ваговим дозатором Авіарм (28), вода та дріжджова суспензія дозувальною станцією Авіарм (27). Далі опара бродить в діжах (30). Виброджена опара подається на заміс тіста. Тривалість замісу – 7-10 хв.

Тісто замішується в тістомісильній машині DIOSNA (37). Борошно дозується за допомогою дозатора вагового Авіарм (28) в кількості, яка розрахована за рецептурою. Вода, сольовий розчин та відновлене сухе молоко дозуються дозувальною станцією Авіарм (27) в кількості, яка розрахована за рецептурою. Масло та пшеничні висівки додаються вручну. Тривалість замісу від 8 до 10 хв.

Замішане тісто виброджується в діжі (30) протягом 120-150 хв при температурі від 26 до 28 °С. Готовність тіста визначається по збільшенню його об'єму в 1,5-2 рази та досягненню кінцевої кислотності не вище 3,0 град. Потім виброджене тісто із діжі через діжеперекидач (31) надходить до тістоподільника SLIM 700 (38), де тісто ділиться на тістові заготовки масою 0,08 кг.

Тістові заготовки вистояються на листах вагонетки (33) в шафі Italbakery CLACR 2P8C 6080 (43) протягом 50-70 хв (температура у вистійній шафі 36-40 °С та відносна вологість до 70 %).

Випікання виробів проводиться у зволоженій пекарній камері ротаційної печі Forni Fiorini SMALL FR (platform) (44) при температурі 200-220 °С. Тривалість випікання складає 18-20 хв.

Потім листи витягають із печі вручну на вагонетки (33), де вироби охолоджуються.

Вагонетками, випечені вироби, направляють в пакувальне відділення, де пакують на пакувальній машині Clips UP (45).

Пакують вироби у пакет, дата виробництва та номер партії вказані на пакуванні. Упаковані вироби укладаються на лотки вагонеток у 2 ряди по 8 штук і 1 ряд по 4 штуки.

Термін придатності до споживання булочки з моменту виймання з печі не більше ніж 16 годин, а для упакованих виробів не більше ніж 32 години.

Запаковані вироби зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях не заражених шкідниками хлібних запасів, за температури не нижче ніж +6 °С і не вище +28 °С та відносної вологості повітря від 65 % до 75 %.

										Аркуш
Зм	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					20

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

Характеристика товарної продукції. Серед асортименту хлібобулочних виробів обрано наступні: хліб «Гірчичний», хліб «Кминний», булочка «З висівками».

Хліб «Гірчичний» виготовляють із пшеничного борошна вищого сорту. За формою – подовий, овальний, маса – 0,5 кг. За органолептичними та фізико – хімічними показниками якості він повинен відповідати СОУ-15.8-37-00389676-559:2007 та ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови» (табл. 3.1-3.2) [2, 3].

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники якості хліба згідно нормативної документації

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба	
Форма	Для подових виробів овальної форми , не розпливчаста, без притисків, дозволено один – два злипи
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. Для подового хліба допустима борошністість верхньої та нижньої скоринки, без великих підривів та тріщин. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від мякушки під час нарізання скибками
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 та запах	Власиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху

Таблиця 3.2 – Фізико – хімічні показники якості хліба згідно нормативної документації

Показник	Норма для хліба з борошна пшеничного вищого сорту
	Подовий
Масова частка вологи у м'якушці , %, не більше ніж	41,0
Кислотність м'якушки, град, не більш ніж	2,5
Пористість м'якушки, %, не менш як,	68,0
Масова частка цукру в перерах. на СР, %	5,9±1,0
Масова частка жиру в перерах. на СР, %	5,9±0,5

Хліб «Кминний» виготовляють із суміші борошна житнього обдирного та пшеничного першого сорту, формовий, маса хліба - 0,5 кг. Готові вироби за

										Аркуш
Зм	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					21

якістю повинні відповідати нормативній документації, а саме, СОУ 15.8-37-0032744-004:2005 «Хліб житній, житньо-пшеничний та пшенично-житній. Технічні умови.»

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості хліба «Кминний» наведені в таблицях 3.3 – 3.4 [4, 3].

Таблиця 3.3 - Органолептичні показники якості хліба «Кминний» згідно нормативної документації

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд хліба	
Форма	Відповідає формі випікання, без бокових впливів
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі підриви та тріщини. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні
Колір	Від світло - до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу, у заварних сортів – з незначною липкістю
Смак та запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху

Таблиця 3.4 – Фізико – хімічні показники якості хліба «Кминний» згідно нормативної документації

Показник	Норма
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше ніж	49,0
Кислотність м'якушки, град, не більш ніж	9,0
Пористість м'якушки, %, не менш як	58,0

Пропонується виготовляти булочні вироби, а саме, булочку «3 висівками», масою 0,2 кг.

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості булочки повинні відповідати вимогам ДСТУ 4588:2006 «Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови.» (табл. 3.5-3.6) [3,5,6].

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники якості булочки «3 висівками»

Показник	Характеристика
Форма	Овальна, округла, допускаються 1-4 злипи
Поверхня	Гладка, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відлушення скоринки від м'якушки під час нарізання скибками
Колір скоринки	Від світло – жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, неволога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу та ущільнення

Смак та запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху
---------------	---

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники якості булочки «3 висівками»

Показник	Значення
Масова частка вологи у м'якушці, %, не більше ніж	44
Кислотність м'якушки, град, не більш ніж	3,0
Масова частка жиру в перерах. на СР, %	4,0±0,5

Крім того, в нормативній документації для хліба з пшеничного та суміші житнього і пшеничного борошна наведено допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів. Таким чином, вміст таких токсичних елементів, як свинець, кадмій, миш'як, ртуть, мідь, цинк, цезій – 137 та стронцій – 90; мікотоксинів – афлотоксину В₁, дезоксиніваленол, зеараленонне повинні не перевищувати гранично допустимий рівень, передбачений МБТ і СН № 5061.

Термін реалізації в торгівельній мережі упакованих виробів становить не більше 72 год [3].

Характеристика основної і додаткової сировини, пакувальних матеріалів. Для виготовлення обраного асортименту виробів використовується така основна сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту;
- борошно пшеничне першого сорту
- борошно житнє обдирне;
- дріжджі хлібопекарські пресовані;
- сіль;
- вода питна.

Додаткова сировина, що використовується для виробництва запропонованого асортименту виробів:

- масло вершкове;
- цукор білий кристалічний;
- висівки пшеничні;
- кмин;
- олія гірчична;
- молоко сухе незбиране.

Вимоги, яким повинна відповідати вищезазначена сировина, описані в нормативній документації.

Борошно. Борошно пшеничне виготовляють за ГСТУ 46.004 – 99 «Борошно пшеничне. Загальні технічні умови» (табл. 3.7) [7].

Таблиця 3.7 - Показники якості борошна пшеничного вищого та першого сортів

Показник	Характеристика і норма для борошна	
	вищого сорту	першого сорту
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінком
Запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий борошну, без стороннього присмаку, не кислий, не гіркий	
Мінеральні домішки	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту	
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0	
Клейковина сира: - кількість, % не менше - якість	24,0	25,0
	Не нижче другої групи	
Білість, умовних одиниць приладу РЗ- БПЛ	54 і більше	36 – 53
Число падіння, с, не менше ніж	160	
Зольність, % до СР, не більш ніж	0,55	0,75
Крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більш ніж - прохід крізь сито, %, не менш як	№ 43 ПА 5 -	№ 35 ПА 2 № 43 ПА 80
	3,0	
Металом. домішка, мг в 1 кг борошна - розміром окремих частинок у найбільшому лінійномувимірюванні не більш як 0,3 мм і/або масою не більш як 0,4 мг, не більше	3,0	
Зараженість і забрудненість шкідниками	Не допускається	

Борошно житнє обдирне виготовляють за ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське» (табл. 3.8) [8].

Таблиця 3.8 - Показники якості борошна житнього обдирного

Показник	Характеристика
Колір	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями оболонки
Смак та запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів та присмаків, не затхлий, не пліснявий, не кислий, не гіркий
Мінеральна домішка	Під час розжовування борошна не повинно відчуватися хрусту
Масова частка вологи, %	не більш як 15,0
Крупність: залишок на ситі, % прохід крізь сито, %	0,45 не більш як 2,0
	№38 ПА не менш 60,0
Зольність, % до СР	не більш 1,45
Число падіння, с	не менш 150

Борошно доставляють автоборошновозами партіями, кожна з яких має накладну та сертифікат якості, видані лабораторією борошномельного підприємства. Зберігають в силосах борошно пшеничне та житнє, окремо від інших видів сировини в сухих вентильованих приміщеннях за температури 8-12 °С за відносної вологості повітря не нижче 60-65 % (взимку за температури - не нижче 8 °С за відносної вологості повітря не більше 75%). Термін зберігання-1 місяць [3].

Дріжджі хлібопекарські пресовані. Дріжджі хлібопекарські пресовані за показниками якості повинні відповідати ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Загальні технічні умови» [9].

Органолептичні та фізико – хімічні показники якості наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 - Показники якості дріжджів хлібопекарських пресованих

Показник	Характеристика
Колір	Рівномірний, сіруватий, з жовтим відтінком, без темним плям на поверхні
Запах	Властивий продукту
Смак	Властивий продукту, без сторонніх присмаків
Консистенція	Щільна. Дріжджі можуть легко ламатися і мазатися

Масова частка вологи у день виготовлення. %, не більш як	75,0
Підіймальна сила, хв, не більш як	55
Кислотність, см ³ оцтової кислоти, не більш як у день виготовлення після 12 діб зберігання або транспортування за температури 4 °С	120
Стійкість дріжджів за температури 35 °С, год, не менш як	300
Мальтазна активність, хв хороша, менш як задовільна незадовільна, понад	60
	90
	90-100
	100

Зберігаються в ящиках на піддонах в умовах холодильної камери за температури 0-4 °С та відносної вологості повітря не вище 75 % протягом 3 діб.

Сіль кухонна харчова. Якість солі нормується ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови.» (табл. 3.10.) [10].

Таблиця 3.10 - Показники якості солі кухонної харчової

Показники	Нормативи, в перерахунку на СР, для гатунку	
	Перший	Другий
Зовнішній вигляд	Кристалічний, сипкий продукт. Не допускається наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі.	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним.	
Запах	Відсутній	
Масова частка вологи, %, не більше ніж для кам'яної солі	0,25	
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	97,5	97,0
Масова частка, %, не більш ніж		
кальцій – іону	0,55	0,7
магній – іону	0,1	0,25
сульфат-іону	1,2	1,5
калій – іону	0,2	0,4

оксиду – заліза (III) сульфату натрію	0,04 не регламентується	0,04 не регламентується
Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш ніж	0,45	0,85

Надходить в мішках та зберігається в мішках на піддонах, термін зберігання – 3 місяці при відносній вологості повітря не вище 75 %. Зберігають у вигляді сольового насиченого розчину.

Цукор. Вимоги до показників якості цукру білого кристалічного згідно ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови» наведені в таблицях 3.11-3.12 [11].

Таблиця 3.11 - Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру 3 і 4 категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.

Таблиця 3.12 - Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями	
	1 (екстра)	2
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	
Масова частка редукувальних речовин (в перер. на СР), %, не більше ніж	0,04	0,04
Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,1	
Масова частка золи (в перер. на СР), %, не більше ніж	0,027	0,04
Кольоровість в розчині, не більше: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	45,0	60,0
	6	8
	-	-

Надходить в мішках та зберігається на піддонах в сухих, чистих складах за температури не вище 40 °С з відносною вологістю повітря не вище 70 %, зважаючи на його гігроскопічність. Використовують у вигляді насиченого цукрового розчину.

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				27

Висівки пшеничні. Пшеничні висівки використовують у рецептурах спеціальних дієтичних продуктів. Виготовляють висівки згідно ТУ У 00951706-004-98 «Висівки харчові пшеничні та житні».

За органолептичними показниками висівки – це сухий, сипкий продукт різної крупності, без твердих грудочок, неподрібнених зерен пшениці, без зараження шкідниками хлібних запасів. Смак та запах – властиві продуктам помелу зерна пшениці, без сторонніх запахів та присмаків, без наявності хрусту під час розжовування. Вміст металомагнітних домішок – не більш як 3,0 мг/кг [3].

Фізико-хімічні показники якості висівок харчових наведено в табл. 3.13.

Таблиця 3.13 - Показники якості пшеничних висівок

Показник	Характеристика
Колір	Червоно-жовтий з сіруватим відтінком
Масова частка вологи, %, не більш як	15,0
Зольність, %, не менш як	5,0
Масова частка білка, %, не менш як	15,0
Кислотне число жиру, мг КОН, не більш як	50,0

Олія гірчична нерафінована. Показники якості олії повинні відповідати вимогам ДСТУ 4598:2006 «Олія гірчична. Загальні технічні умови». За органолептичними показниками повинна бути прозора, без осаду. Смак та запах - притаманні олії гірчичній без стороннього запаху, присмаку та гіркоти. В табл 3.15 наведено показники якості олії [12].

Таблиця 3.15 – Вимоги до показників якості соняшникової олії нерафінованої

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи і летких речовин, %, не більш як	0,10
Колірне число, мг йоду, не більш як	90
Кислотне число, мг КОН/г, не більш як	1,5
Пероксидне число, 1/2O ммоль/кг, не більш як	10
Масова частка нежирових домішок, % не більш як	0,05
Температура спалаху екстракційної олії, °С, не нижче як	215

Надходить на підприємство в бочках, зберігають в умовах складу за температури від 0 до 4 °С та відносної вологості повітря не вище 75 %. Термін зберігання - 1,5 місяця.

Масло солодковершкове. Якість контролюється за ДСТУ 4393:2009 «Масло вершкове. Загальні технічні вимоги».

Органолептичні показники якості масла солодковершкового наведені в табл. 3.16 [13].

Таблиця 3.16 - Фізико-хімічні показники якості маргарину столового

Показник	Характеристика
Смак та запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації. Дозволено недостатньо виражений вершковий і (або) кормовий, і (або) присмак пастеризації, і (або) перепастеризації, і (або) топленого масла
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня в розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено недостатньо щільна та пластична поверхня, на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм.
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі

Масова частка жиру в маслі може коливатись від 61,5 до 80 %, залежно від виду. Титрована кислотність чи рН плазми масла – не більш 23 °Т або не менше 6,25 од. приладу. Кислотність жирової фази масла – не більш як 2,5 °К.

Надходить в ящиках і зберігається на піддонах в холодильних камерах при температурі 4-6 °С з відносною вологістю повітря не вище 75 % протягом 1 місяця.

Молоко сухе незбиране. Молоко сухе незбиране повинно відповідати вимогам ДСТУ 4273:2003 [14] (табл. 1.17).

Таблиця 3.17 - Показники якості молока сухого незбираного

Показник	Норма			
	20 % жирності у транспортній тарі	25 % жирності		
		У споживчій тарі	розпилювального	плівкового
		У транспортній тарі		
Масова частка вологи, %, не більш як	4,0	4,0	4,0	4,0
Масова частка жиру, %, не менш як	20,0	25,0	25,0	25,0
Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більш як	0,3	0,1	0,3	0,3
	вищого ґатунку першого ґатунку	0,4	-	0,4 1,5

Кислотність, °Т, не більш як	21,0	17,0	21,0	21,0
Чистота, не нижче, група	II	I	II	II

Надходить у фанерно-штампованих бочках і зберігається на піддонах при температурі 8-10 °С з відносною вологістю повітря не вище 70 % протягом 6 місяців. Норма запасу – 15 діб.

Кмин. При виготовленні хлібобулочних виробів можуть додаватися прянощі рослинного походження в незначній кількості для надання специфічного стійкого аромату та смаку, адже в них містяться ефірні масла, глюкозиди і алкалоїди, які і формують смакові властивості. Для хліба «Дніпровський з родзинками» використовується кмин. Показники якості кмину згідно з ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий. Технічні умови» наведено в таблиці 3.18 [15].

Таблиця 3.18 - Показники якості кмину

Показник	Характеристика
Аромат і смак	Пекучий, гірко-пряний
Колір	Коричневий, буро-зелений
Масова частка вологи, %	12,0
Масова частка ефірної олії, %	2,0
Масова частка золи, %	8,0
Масова частка металомангнітної домішки, %	1×10^{-3}
Крупність помелу, % схід з сита № 095 прохід крізь сито № 045	2,0 80,0

Не допускаються домішки рослинного походження, уражені пліснявою та пошкоджені плоди або коріння. Надходить в мішках по 50 кг і зберігається на піддонах за температури нижче 20°С, відносної вологості повітря не вище 75 % протягом 12 місяців. Використовується безпосередньо при замішуванні тіста. Норма запасу – 15 діб.

Вода питна. Вода має відповідати Державним санітарним нормам та правилам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Показники якості та безпечності питної води наведено в табл. 3.19 - 3.20 [16].

Таблиця 3.19 – Органолептичні показники якості води

№ п/п	Назва показників	Норматив для води систем централізованого питного водопостачання, мг/дм ³ , не більше ніж
Органолептичні показники якості		
1	Запах за 20 °С, бали Запах за 20 °С, бали	2 2
2	Смак і присмак	2
3	Кольоровість, градуси	20
4	Каламутність, НОК	1,0 2,6

Таблиця 3.20 – Хімічні показники якості води, які впливають на її органолептику

№ н/п	Назва показників	Норматив для води систем централізованого питного водопостачання, мг/дм ³ , не більше ніж
Неорганічні компоненти		
1	Водневий показник (рН), у межах	6,5-8,5
2	Сухий залишок (мінералізація загальна) оптимальний вміст, у межах	1000
3	Жорсткість загальна оптимальний вміст, у межах	7
4	Лужність загальна оптимальна величина, у межах	Не визначають
5	Сульфати	250
6	Хлориди	250
7	Залізо загальне (Fe)	0,2
8	Марганець (Mn)	0,05
9	Мідь (Cu)	1
10	Цинк (Zn)	1
11	Кальцій (Ca) оптимальний вміст, у межах	Не визначають
12	Магній (Mg) оптимальний вміст, у межах	Не визначають
13	Натрій (Na) оптимальний вміст, у межах	200
14	Калій (K) оптимальний вміст, у межах	Не визначають
15	Нафтопродукти	0,1

16	Феноли леткі	0,001
17	Хлорфеноли	0,0003

Крім цього, існують показники фізіологічної повноцінності мінерального складу води, а саме, вміст макроелементів, загальні жорсткість та лужність.

Найбільш важливим показниками є показники епідемічної безпечності води. Загальне мікробне число за 24 години при температурі 37°C має становити менше 100 КУО/ см³. Також нормують наступні показники:

- Загальні коліформи;
- *Escherichia coli* (кишкова паличка);
- Ентерококи;
- Патогенні ентеробактерії;
- Коліфаги;
- Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, вірусу гепатиту А;
- Патогенні кишкові найпростіші (ізоспори, цисти лямблій);
- Кишкові гельмінти.

Наявність вищезазначених мікроорганізмів у водопровідній воді не допускається [3].

Пакувальні матеріали. Для пакування виробів використовують поліпропіленову плівку. Упаковка із поліпропілену дозволяє збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб та захищає продукцію від більшості механічних пошкоджень (проколи, потертості, розриви, продавлювання, тощо). Плівка характеризується прозорістю і глянцем, міцністю та еластичністю. Перфорований пакет має «дихаючі» властивості і дозволяє упакувати гарячий хліб, а на пакет наносити друковане зображення.

Такі матеріали мають підвищені бар'єрні властивості (перешкоджають розвитку грибка, проникненню вологи, бактерій, жирів і сторонніх запахів, тощо).

Пакети надходять в ящиках. Пакувальні матеріали повинні відповідати діючим нормативним документам виробника. Матеріали повинні бути нешкідливими, призначеними для упаковки харчових продуктів, міцними, здатними забезпечити неушкодженість продукту та його безпеку, зручними у застосуванні, не піддаватися змінам при дії фізичних та хімічних факторів [17].

4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

В табл. 4.1 представлено вихідні дані для подальших технологічних розрахунків [19].

Таблиця 4.1 – Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Кминний»	Хліб «Гірчичний»	Булочка «З висівками»
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	СОУ-15.8-37-00389676-559:2007	ДСТУ 4588:2006
<i>Показники якості виробів:</i>				
Маса, кг	G _в	0,5	0,5	0,2
Масова частка вологи, % не більше	W _в	49,0	41,5	44,2
Кислотність, град, не більше	K	9,0	4,0	2,5
Пористість, %, не менше	П	58,0	63,0	68,0
Масова частка цукру, % до сухих речовин	G _ц	-	-	-
Масова частка жиру, % до сухих речовин	G _ж	-	-	-
Довжина виробу, мм	L	260	270	-
Ширина виробу, мм	B	100	90	-
Діаметр виробів, мм	D	-	-	120
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг:</i>				
Борошно:				
-пшеничне в/с		-	100,0	80,0
-пшеничне першого сорту	G _б	40,0	-	-
-житнє обдирне		60,0	-	-
Дріжджі пресовані, кг	G _д	0,5	2,0	3,5
Сіль кухонна, кг	G _с	1,5	1,5	1,7
Цукор білий кристалічний, кг	Ц	-	6,0	-
Масло вершкове, кг	M _с	-	-	5,0
Олія гірчична, кг		-	6,0	
Молоко сухе незбиране, кг	П	-	-	2,5

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

Кмин, кг	К _М	1,0	-	-
Висівки пшеничні, кг	К	-	-	20,0
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість тіста, %	W _т	41,5	49,5	44,2
Вологість закваски, %	W _з	-	52,0	-
Вологість опари, %	W _о	-	-	48
Кислотність кінцева опари, град	К _{к.о}	-	-	3-3,5
Кислотність кінцева закваски, град	К _{к.з.}	-	11,0	-
Кислотність кінцева тіста, град	К _{к.т.}	3,0	9,5	3,5
Тривалість бродіння опари, хв	τ _о	-	-	210-240
Тривалість бродіння закваски, год	τ _з	-	24,0	-
Тривалість бродіння тіста, хв	τ _т	60-90	30-40	40-60
Тривалість вистоювання, хв	τ _{вист.}	40-50	40-50	35-40
Тривалість випікання, хв	τ _в	20-25	20-25	18-20
Розміри поду печі	L×B	600×800	600×800	400×600
Концентрація розчину солі, %	C _{р.с}	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	C _{р.ц}	-	50	-
Кратність розведення дріжджів водою	Прозв	1:3	1:3	1:3

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Для розрахунку або уточнення виробничої продуктивності хлібозаводу та побудови графіка роботи печей необхідно обчислити їх продуктивність за годину [19].

Продуктивність ротаційної печі, P_{год}, кг/ год:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}} \cdot N \cdot n \cdot G_{\text{в}} \cdot 60}{\tau_{\text{в}} + 5}$$

де N_л – кількість листів на візку ротаційної печі, шт.; 5 – час, необхідний для завантаження візка в піч і вивантаження його з печі, хв.

Кількість виробів по ширині листа, n, шт., розраховують, виходячи з довжини й ширини виробів і відстані між ними:

$$n = \frac{B - a}{b + a}$$

де B, b – ширина відповідно поду печі та ширина або довжина виробу, мм; a – відстань між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині листа, N , шт., розраховують за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}$$

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

Добову продуктивність печей по певному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу, визначають за формулою:

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

де $\tau_{\text{печі}}$ – кількість годин роботи печі на добу.

У разі, коли виріб у печі випікають цілодобово кількість годин роботи печі приймають рівним 23 год [19].

Розрахунок кількості виробів на листі:

– для хліба «Гірчичний»:

$$n = \frac{900 - 20}{90 + 20} = 8 \text{ шт}$$

$$N = \frac{600 - 20}{270 + 20} = 2 \text{ шт}$$

– для хліба «Кминний»:

$$n = \frac{900 - 20}{100 + 20} = 7,3, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

$$N = \frac{600 - 20}{260 + 20} = 2,07, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

– для булочки «3 висівками»:

$$n = \frac{600 - 25}{120 + 25} = 3,97 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

$$N = \frac{400 - 25}{120 + 25} = 2,6 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Таблиця 4.2 – Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Вироби	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
Хліб «Гірчичний»	0,5	2	8	25
Хліб «Кминний»	0,5	2	7	25
Булочка «3 висівками»	0,2	2	3	18

Продуктивність печі ротаційної LIDER 90 для хліба «Гірчичний»:

$$P_{\text{год}} = \frac{13 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 60}{25 + 5} = 208,0 \text{ кг}$$

$$P_{\text{доб}} = 208,0 \cdot 23 = 4784,0 \text{ кг}$$

Продуктивність печі ротаційної LIDER 90 для хліба «Кминний»:

$$P_{\text{год}} = \frac{13 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 0,5 \cdot 60}{25 + 5} = 182,0 \text{ кг}$$

$$P_{\text{доб}} = 182,0 \cdot 23 = 4184,0 \text{ кг}$$

Продуктивність печі ротаційної Forni Fiorini SMALL FR (platform) для булочки «З висівками»:

$$P_{\text{год}} = \frac{18 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 0,2 \cdot 60}{18 + 5} = 56,3 \text{ кг}$$

$$P_{\text{доб}} = 56,3 \cdot 23 = 1296,0 \text{ кг}$$

Таблиця 4.3 – Виробнича продуктивність пекарні в заданому асортименті

Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
LIDER 90	Хліб «Гірчичний» подовий, масою 0,5 кг	208,0	23	4784,0
LIDER 90	Хліб «Кминний» подовий, масою 0,5 кг	182,0	23	4184,0
Forni Fiorini SMALL FR (platform)	Булочка «З висівками», подова, масою 0,2 кг	56,3	23	1296,0
Всього:				10264,0

Таблиця 4.4 – Графік роботи печей протягом доби

№	Марка печі	Години роботи	
		Перша зміна 8:00 – 19:30	Друга зміна 20:00 – 7:30
1.	«Гірчичний» подовий, масою 0,5 кг – LIDER 90 ротаційна	— — — — —	— — — — — —
2.	«Кминний», формовий, масою 0,5 кг – LIDER 90 ротаційна	++_++_++_++	++_++_++_++
3.	Булочка «З висівками», подова, масою 0,2 кг – Forni Fiorini ротаційна	//=//=//=//=//=	//=//=//=//=//=

— — — — — – випікання хліба «Гірчичний», масою 0,5 кг; ++_++ – випікання хліба «Кминний», масою 0,5 кг; // = // – випікання булочки «З висівками», масою 0,2 кг.

4.3. Продуктові розрахунки

4.3.1. Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Кминний»:

Масову частку вологи в тісті W_m , %, приймаємо залежно від масової частки вологи у готовому виробі:

$$W_m = W_x + n, \quad (4.1)$$

де n – різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи у м'якушці готового виробу, % (для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг вкл. n - 0,2 %; від 0,2 до 0,5 кг вкл. n - 0,5 %; понад 0,5 кг – 1 %; для житньо-пшеничного хліба – 1 %).

Спосіб приготування тіста у дві фази: закваска густа та тісто.

Таблиця 4.5 – Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Кминний»

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Масова частка сухих речовин, %
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	14,5	34,2
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75,0	0,125
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Кмин	1,0	12,0	0,88
Всього	103,0		88,0

Вологість тіста w_T , розраховуємо:

$$W_m = 49,0 + 0,5 = 49,5 \%$$

Вихід тіста G_T , кг:

$$G_T = \sum G_{\text{сир}} \times 100 / (100 - W_T) \quad (4.2)$$

де $\sum \text{СР}$ – сумарна кількість сухих речовин за рецептурою, кг; W_T – вологість тіста, %.

$$G_T = 88,0 \times 100 / 100 - 49,5 = 174,3 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті:

$$G_{\text{В}^T} = G_T - \sum G_{\text{сир}} \quad (4.3)$$

$$G_{\text{В}^T} = 174,3 - 103,0 = 71,3 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину, $G_{\text{р.с}}$, кг:

$$G_{\text{р.с}} = G_c \times 100 / C_c \quad (4.4)$$

де C_c - концентрація солі в розчині, кг/м³.

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

Маса води, що вноситься з сольовим розчином відповідно:

$$G_{\text{В}^{\text{р.с}}} = G_{\text{р.с}} - G_c \quad (4.5)$$

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

								Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			37

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, кг, визначається за формулою :

$$G_{др.с}^{1:3} = G_{др} + G_{др} \times 3 \quad (4.6)$$

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

Маса води, внесена у тісто з дріжджовою суспензією $G_{в^{др.с}}$, кг становить:

$$G_{в^{др.с}} = G_{др.с} - G_{др} \quad (4.7)$$

$$G_{в^{др.с}} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Дозування закваски становить 35 % до маси борошна в тісті.

Маса борошна в заквасці, $G_{б\ в\ з}$, становить:

$$G_{б\ в\ з} = G_3 \times (100 - W_3) / (100 - W_6) \quad (4.8)$$

$$G_3 = 35 \times (100 - 52,0) / (100 - 14,5) = 19,6 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної із закваскою, знаходимо:

$$G_{в\ в\ з} = G_{закв} - G_{бор} \quad (4.9)$$

$$G_{в\ в\ з} = 35,0 - 19,6 = 15,4 \text{ кг}$$

Маса житнього борошна, що вносимо під час замісу тіста:

$$G_{б\ тіста} = 60 - 19,6 = 40,4 \text{ кг}$$

Маса води, що залишається на замішування тіста $G_{в^{1т}}$, кг становить:

$$G_{в^{1т}} = G_{в} - G_{в^{др.с}} - G_{в^{др.с}} - G_{в\ зак} \quad (4.10)$$

$$G_{в^{1т}} = 71,3 - 4,3 - 1,5 - 15,4 = 50,1 \text{ кг}$$

Таблиця 4.6 - Пофазна рецептура тіста для хліба «Кминний»

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Закваска, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	-	38,0	2
Борошно житнє обдирне	60,0	19,6	40,4	-
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0	-
Сольовий розчин	5,8	-	5,8	-
Кмин	1,0	-	1,0	-
Закваска	-	-	35,0	-
Вода	65,5	15,4	50,1	-
Разом	174,3	35,0	172,3	2

Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Гірчичний».

Спосіб приготування тіста - безопарний.

Таблиця 4.7 – Масова частка сухих речовин у тісті для хліба «Гірчичний»

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Масова частка сухих речовин, %
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5

Дріжджі хлібопекарські пресовані	2,0	75,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	-	1,5
Цукор білий кристалічний	6,0	-	6,0
Олія гірчична	6,0	0,2	5,99
Всього	115,5		99,45

Вологість тіста W_t , розраховуємо за формулою (4.1):

$$W_m = 41,0 + 0,5 = 41,5 \%$$

Вихід тіста G_t , кг, визначають за формулою (4.2):

$$G_t = 99,45 \times 100 / (100 - 41,5) = 170,0 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті визначають за формулою (4.3):

$$G_{V^T} = 170,05 - 115,5 = 54,5 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину, $G_{p.c.}$, кг, за формулою (4.4):

$$G_{p.c.} = 1,5 \times 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з сольовим розчином за формулою (4.5):

$$G_{V^{p.c.}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, визначається за формулою (4.6):

$$G_{др.с.}^{1:3} = 2,0 + 2,0 \times 3 = 6,5 \text{ кг}$$

Маса води, внесена у тісто з дріжджовою суспензією $G_{V^{др.с.}}$, кг становить (за формулою 4.7):

$$G_{V^{др.с.}} = 6,5 - 2,0 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса цукрового розчину, $G_{p.ц.}$, кг:

$$G_{p.ц.} = G_{ц.} \times 100 / C_{ц.} \quad (4.11)$$

де $C_{ц.}$ - концентрація солі в розчині, кг/м³.

$$G_{p.ц.} = 6,0 \times 100 / 50 = 12,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з цукровим розчином відповідно:

$$G_{V^{p.c.}} = G_{p.c.} - G_c \quad (4.12)$$

$$G_{V^{p.c.}} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, що залишається на замішування тіста $G_{V^{1T}}$, кг, за формулою (4.10):

$$G_{V^{1T}} = 54,5 - 6,0 - 4,5 - 4,3 = 39,7 \text{ кг}$$

Таблиця 4.8 - Пофазна рецептура тіста для хліба «Гірчичний»

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	99,0	1,0
Дріжджова суспензія	6,5	6,5	-
Сольовий розчин	5,8	5,8	-
Цукровий розчин	12,0	12,0	-
Олія гірчична	6,0	6,0	-

Вода	39,7	39,7	-
Разом	170,0	169,0	1,0

Розрахунок пофазної рецептури для булочки «З висівками»:

Спосіб приготування тіста – на густій опарі.

Таблиця 4.9 – Масова частка сухих речовин у тісті для булочки «З висівками»

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Масова частка сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	14,5	68,4
Висівки пшеничні	20,0	15,0	17,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,5	75,0	0,88
Сіль кухонна харчова	1,7	-	1,7
Масло солодковершкове	5,0	16,5	4,2
Молоко сухе незбиране	2,5	4,0	2,4
Всього	112,7		94,6

Вологість тіста W_T , розраховуємо за формулою (4.1):

$$W_T = 44,0 + 0,2 = 44,2 \%$$

Вихід тіста G_T , кг, визначають за формулою (4.2):

$$G_T = 94,6 \times 100 / 100 - 44,2 = 170,4 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті за формулою (3.3):

$$G_{B^T} = 170,4 - 112,7 = 57,7 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину, $G_{p.c.}$, кг (формула 4.4):

$$G_{p.c.} = 1,7 \times 100 / 26 = 6,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з сольовим розчином, за формулою (4.5):

$$G_{B^{p.c.}} = 6,5 - 1,7 = 4,8 \text{ кг}$$

Маса молока сухого незбираного, відновленого у воді $G_{m.b.}$, кг, визначається за формулою :

$$G_{m.b.}^{1:5} = G_{m.c.} + G_{m.c.} \times 5 \quad (4.13)$$

$$G_{m.b.}^{1:5} = 2,5 + 2,5 \times 5 = 15,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесена у тісто з відновленим молоком сухим $G_{B^{m.b.}}$, кг становить:

$$G_{B^{m.b.}} = G_{m.b.} - G_{m.c.} \quad (4.14)$$

$$G_{B^{m.b.}} = 15,0 - 2,5 = 12,5 \text{ кг}$$

Таблиця 4.10 - Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	40,0	14,5	34,2
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,5	75,0	0,89
Разом	43,5	-	35,08

Вихід опари , кг:

$$G_o = \sum G_{\text{сир}} \times 100 / (100 - W_o) \quad (4.15)$$

де $\sum G_{\text{сир}}$ – сума сухих речовин сировини, кг; W_o – вологість опари, %.

$$G_o = 35,08 \times 100 / (100 - 50) = 70,15 \text{ кг}$$

Маса води в опарі G_b , кг:

$$G_b = 70,15 - 43,4 = 26,65 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}$, кг, визначається за формулою (4.6):

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = 3,5 + 3,5 \times 3 = 14,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесена у тісто з дріжджовою суспензією $G_{b^{\text{др.с}}}$, кг становить за формулою (4.7):

$$G_{b^{\text{др.с}}} = 14,0 - 3,5 = 10,5 \text{ кг}$$

Маса води, яку треба внести в опару, за винятком води, внесеної із дріжджовою суспензією:

$$G_{b.o} = 26,65 - 10,5 = 16,15 \text{ кг}$$

Маса води, що залишається на замішування тіста $G_{b^{\text{т}}}$, кг, (за формулою 4.10):

$$G_{b^{\text{т}}} = 57,7 - 4,8 - 12,5 - 10,5 - 16,15 = 13,75 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11 - Пофазна рецептура тіста для булочки «З висівками»

Сировина і напівфабрикати	Всього, кг	Опара, кг	Тісто, кг	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	80,0	40,0	39,0	1,0
Висівки пшеничні	20,0	-	20,0	-
Дріжджова суспензія	14,0	14,0	-	-
Сольовий розчин	6,5	-	6,5	-
Масло солодковершкове	5,0	-	5,0	-
Молоко незбиране сухе, відновлене у воді	15,0	-	15,0	-
Опара	-	-	70,15	-
Вода	29,9	16,15	13,75	-
Разом	170,4	70,15	169,4	1,0

4.3.2. Розрахунок виходу хлібних виробів

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

$$V_x = G_m - (B_b + B_m + Z_{br} + Z_{obr} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kr} + B_{um} + B_{br}) \quad (4.16)$$

де B_b – втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_m – втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; Z_{br} – затрати при бродінні напівфабрикатів; Z_{obr} – затрати при обробленні тіста; Z_{yn} – затрати при випіканні (упікання); Z_{ykl} – зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; Z_{yc} – затрати під час зберігання хліба (усихання); B_{kr} – втрати хліба у вигляді

крихт або лому; $V_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $V_{бр}$ – втрати від переробки браку [19].

Таблиця 4.12 - Вихідні дані для розрахунку виходу виробів

Види втрат і затрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу			
	Позначення	«Кминний»	«Гірчичний»	Булочка «З висівками»
Вихід тіста, %	G_T	174,3	170,0	169,4
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,06	0,06	0,06
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_T	0,05	0,05	0,05
Витрати СР на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	3,1	2,5	3,3
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	1,0	1,0	1,0
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	12,0	12,0	10,0
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	3,0	6,0	2,5
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,6	0,8	0,8
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,5	0,5	0,5
Втрати з крихтами та ломом, % до маси остигаючого хліба	$g_{кр}$	0,02	0,03	0,03
Втрати від переробки браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,02	0,02

Вихід хліба залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат.

Розрахунок виходу хлібу «Кминний»:

Масу тіста із 100 кг борошна розраховуємо, кг, за формулою:

										Аркуш
										42
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

$$G_T = \frac{G_{\text{сир}} \times (100 - W_{\text{сир}})}{(100 - W_T)} + K \quad (4.17)$$

де $G_{\text{сир}}$ – маса сировини у тісті із 100 кг борошна, кг; W_T – масова частка у тісті, %; $W_{\text{сир}}$ – середньозважена масова частка вологи у сировині, %; K – маса сировини на оздоблення та включення, кг.

Середньозважена масова частка вологи у сировині, %, розраховують за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{G_6 \times W_6 + G_{\text{др}} \times W_{\text{др}} + G_c \times W_c + \dots}{G_6 + G_{\text{др}} + G_c + \dots} \quad (4.18)$$

де $W_6 + W_{\text{др}} + W_c + \dots$ – масова частка вологи у борошні, дріжджах, солі та іншій сировині, %

$$W_{\text{сир}} = \frac{40,0 \times 14,5 + 60,0 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0,25 + 1,0 \times 12,0}{40,0 + 60,0 + 0,5 + 1,5 + 1,0} = 14,6 \%$$

$$G_T = \frac{103,0 \times (100 - 14,6)}{(100 - 49,5)} = 174,3 \text{ кг}$$

Витрати борошна до замішування тіста, кг, визначаємо за формулою:

$$B_6 = \frac{g_6 \times (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (4.19)$$

де g_6 – втрати борошна, кг на 100 кг борошна

$$B_6 = \frac{0,06 \times (100 - 14,5)}{100 - 49,5} = 0,1 \text{ кг}$$

Витрати борошна і напівфабрикату від замішування та приготування тіста, %, до маси борошна розраховуємо за формулою:

$$B_T = \frac{g_T \times (100 - W_{\text{ср}}^1)}{100 - W_T} \quad (4.20)$$

де g_T – маса підмету та відходів тіста, кг на 100 кг борошна; $W_{\text{ср}}^1$ – масова частка вологи у відходах, %

$$W_{\text{ср}}^1 = \frac{G_T \times W_T + 100 \times W_6}{G_T + 100} \quad (4.21)$$

$$W_{\text{ср}}^1 = \frac{174,3 \times 49,5 + 100 \times 14,5}{174,3 + 100} = 43,8 \%$$

$$B_T = \frac{0,05 \times (100 - 43,8)}{100 - 49,5} = 0,056 \text{ кг}$$

Затрати під час бродіння напівфабрикату, кг, розраховують за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}} \times 0,95 (G_{\text{сир}} - g_{\text{обр}}) \times (100 - W_{\text{сир}})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_T)} \quad (4.22)$$

де $g_{\text{бр}}$ – втрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста; $g_{\text{обр}}$ – затрати борошна під час оброблення тіста, % до маси борошна.

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \times 0,95 (103,0 - 1,0) \times (100 - 14,6)}{1,96 \times 100 \times (100 - 49,5)} = 2,59 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста, кг, визначаються за формулою:

$$Z_{\text{обр}} = \frac{g_{\text{обр}} \times (W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (4.23)$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{1,0 \times (49,5 - 14,5)}{100 - 49,5} = 0,69 \text{ кг}$$

Затрати від упікання, кг, визначаються за формулою:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} \times [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{об}})]}{100} \quad (4.24)$$

де $g_{\text{уп}}$ – затрати на упікання, %, від маси тістової заготовки

									Аркуш
									43
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$Z_{\text{уп}} = \frac{12,0 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69)]}{100} = 20,5 \text{ кг}$$

Затрати під час укладання, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{ук}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{об}} + 3_{\text{уп}})]}{100} \quad (4.25)$$

де $g_{\text{ук}}$ – затрати при укладанні гарячого хліба, %, по відношенню до його початкової маси

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,6 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5)]}{100} = 0,9 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, кг, визначаємо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{об}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}})]}{100} \quad (4.26)$$

де $g_{\text{ус}}$ – затрати під час усихання, %, до маси гарячого хліба

$$Z_{\text{ус}} = \frac{3 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5 + 0,9)]}{100} = 4,48 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{шт}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{об}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}})]}{100} \quad (4.27)$$

де $g_{\text{шт}}$ – втрати внаслідок відхилення маси хліба, %, до маси гарячого хліба

$$V_{\text{шт}} = \frac{0,7 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5 + 0,9 + 4,48)]}{100} = 0,72 \text{ кг}$$

Втрати від крихт та лому, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{об}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}} + V_{\text{шт}})]}{100} \quad (4.28)$$

де $g_{\text{кр}}$ – втрати у вигляді лому та крихти, %, до маси борошна

$$V_{\text{кр}} = \frac{0,02 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5 + 0,9 + 4,48 + 0,72)]}{100} = 0,029 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, кг, визначаємо за формулою:

$$V_{\text{бр}} = \frac{g_{\text{бр}} \times [G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + 3_{\text{бр}} + 3_{\text{об}} + 3_{\text{уп}} + 3_{\text{укл}} + 3_{\text{ус}} + V_{\text{кр}} + V_{\text{шт}})]}{100} \quad (4.29)$$

$$V_{\text{бр}} = \frac{0,02 \times [174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5 + 0,9 + 4,48 + 0,72 + 0,029)]}{100} = 0,014 \text{ кг}$$

Вихід хліба становить:

$$V_{\text{х}} = 174,3 - (0,1 + 0,056 + 2,59 + 0,69 + 20,5 + 0,9 + 4,48 + 0,72 + 0,72 + 0,029) = 144,15 \%$$

Результати розрахунку технологічних втрат і затрат для хліба «Гірчичний» та булочки «3 висівками» подано в табл. 4.13.

Таблиця 4.13 – Технологічні втрати та затрати для хліба «Гірчичний» та булочки «3 висівками»

Види втрат та затрат, кг	Позначення	Хліб «Гірчичний»	Булочка «3 висівками»
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	$B_{\text{б}}$	0,088	0,092

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, % до	V_T	0,062	0,058
Затрати під час бродіння тістових напівфабрикатів	$Z_{бр}$	2,04	2,69
Затрати на оброблення тіста	$Z_{обр}$	0,46	0,53
Затрати на упікання хліба	$Z_{уп}$	20,1	16,6
Затрати на укладання хліба	$Z_{укл}$	1,18	1,19
Затрати під час охолодження-зберігання хліба	$Z_{ус}$	8,77	3,7
Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів	$V_{шт}$	0,69	0,72
Втрати у вигляді крихти і лому	$V_{кр}$	0,04	0,04
Втрати під час переробки браку	$V_{бр}$	0,013	0,01

Таблиця 4.14 – Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Кминний»	174,3	144,2	143,5
Хліб «Гірчичний»	170,0	136,6	134,5
Булочка «З висівками»	169,4	143,8	143,0

4.3.3. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Кминний»:

Хліб «Кминний» формовий, масою 0,5 кг готується на заквасці.

Для приготування хліба готують такі напівфабрикати:

- закваску – в діжі тістомісильної машини періодичної дії Л4-ХТ-4В, об'ємом 140 л;

- тісто – в тістомісильній машині Л4-ХТ-4В, об'ємом 140 л.

Для розрахунку виробничої рецептури для кожного напівфабрикату необхідно розрахувати коефіцієнт, який залежить від типу обладнання, в якому його готують та способу приготування тіста.

Оскільки, хліб готується порційно і всі напівфабрикати готуються в діжі, коефіцієнт перерахунку обчислюється залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, $G_6^д$, кг [19].

Величина завантаження діжі борошном $G_6^д$:

$$G_6^д = g_6 \times V_д / 100 \quad (4.30)$$

де g_6 - маса борошна, кг, завантаженого на 100 $дм^3$ геометричного об'єму діжі; $V_д$ - геометричний об'єм діжі, $дм^3$.

Для закваски, величина завантаження діжі борошном $G_6^д$ становить:

$$G_6^д = 40 \times 140 / 100 = 56 \text{ кг/год}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

									Аркуш
									45
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$K_{\text{діж}} = G_{\text{б}^{\text{д}}} / 100 \quad (4.31)$$

Для закваски, коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить:

$$K_{\text{діж}} = 56 / 100 = 0,56$$

Для тіста, величина завантаження діжі борошном $G_{\text{б}^{\text{д}}}$ становить:

$$G_{\text{б}^{\text{д}}} = 39 \times 140 / 100 = 54,6 \text{ кг/год}$$

Для тіста, коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить:

$$K_{\text{діж}} = 54,6 / 100 = 0,55$$

Таблиця 4.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Кминний»

Сировина і напівфабрикати	Закваска, кг на завантаження	Тісто, кг на завантаження	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	-	20,9	1,1
Борошно житнє обдирне	10,98	22,2	-
Дріжджова суспензія	-	1,1	-
Сольовий розчин	-	3,19	-
Кмин	-	0,55	-
Закваска	-	19,25	-
Вода	8,62	27,56	-
Разом	19,6	94,75	1,1

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Гірчичний»:

Хліб «Гірчичний» подовий, овальний, масою 0,5 кг готується безопарно.

Для приготування хліба готують такі напівфабрикати:

- тісто – в тістомісильній машині періодичної дії DIOSNA, об'ємом 180 л.

Оскільки, хліб готується порційно і всі напівфабрикати готуються в діжі, коефіцієнт перерахунку обчислюється залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном, $G_{\text{б}^{\text{д}}}$, кг.

Для тіста, величина завантаження діжі борошном $G_{\text{б}^{\text{д}}}$ становить (за формулою 4.30):

$$G_{\text{б}^{\text{д}}} = 30,0 \times 180 / 100 = 54,0 \text{ кг/год}$$

Для тіста, коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить (за формулою 4.31):

$$K_{\text{діж}} = 54,0 / 100 = 0,54$$

Таблиця 4.16 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Гірчичний»

Сировина і напівфабрикати	Тісто, кг на завантаження	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	54,45	0,55
Дріжджова суспензія	3,58	-
Сольовий розчин	3,19	-
Цукровий розчин	6,6	-

Олія гірчична	3,3	-
Вода	21,84	-
Разом	92,96	0,55

Розрахунок виробничої рецептури для булочки «З висівками»:

Булочка «З висівками» подова, масою 0,2 кг готується опарним способом.

Для приготування булочки готують опару та тісто в діжі тістомісильної машині періодичної дії Діусна, об'ємом 180 л.

Для тіста, величина завантаження діжі борошном G_{σ}^D становить (за формулою 4.30) :

$$G_{\sigma}^D = 30 \times 180 / 100 = 54,0 \text{ кг/год}$$

Для тіста, коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури становить (за формулою 4.31):

$$K_{\text{діж}} = 54,0 / 100 = 0,54$$

Таблиця 4.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «З висівками»

Сировина і напівфабрикати	Опара, кг на завантаження	Тісто, кг на завантаження	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	21,6	21,06	0,54
Висівки пшеничні	-	10,8	-
Дріжджова суспензія	7,56	-	-
Сольовий розчин	-	3,51	-
Масло солодковершкове	-	2,7	-
Молоко незбиране сухе, відновлене у воді	-	8,1	-
Опара	-	37,9	-
Вода	8,72	7,43	-
Разом	37,9	91,5	0,54

Вибір технологічних параметрів для хліба «Кминний»:

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою:

$$t_{\sigma}^m = t_m + \frac{G_{\sigma} \cdot C_{\sigma} \cdot (t_m - t_{\sigma})}{G_{\sigma} \cdot C_{\sigma}} + \frac{G_{\text{нф}} \cdot C_{\text{нф}} \cdot (t_m - t_{\text{нф}})}{G_{\sigma}^{\text{нф}} \cdot C_{\sigma}} + k \quad (4.32)$$

де t_m – початкова температура тіста, встановлена в лабораторії, °С; G_{σ} – витрата борошна на замішування тіста, кг; C_{σ} – питома теплоємність борошна, яка залежить від масової частки вологи в борошні й може дорівнювати 1,8 кДж/кг×К; t_{σ} – температура борошна, °С; $G_{\sigma}^{\text{нф}}$ – маса води для приготування тіста, кг (см³); C_{σ} – питома теплоємність води (дорівнює 4,2 кДж/кг×К); k –

поправковий коефіцієнт на не враховані втрати тепла, °С (поправка становить, °С: в літній період – 1, зимовий – 3, осінній та весняний – 2).

$$t_B^T = 22 + \frac{78,4 \times 1,257 \times (35 - 15)}{50,1 \times 4,2} = 31,4^\circ\text{C}.$$

Масу шматків тіста $n_{ум}^m$, кг, розраховуємо за формулою:

$$n_{ум}^m = \frac{G_{xl} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 3_{yn}) \cdot (100 - 3_{yc})} \quad (4.33)$$

де G_{xl} – маса готового виробу, кг; 3_{yn} – упікання, %; 3_{yc} – усихання, %.

Маса шматків тіста становить:

$$n_{шм}^T = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 12) \times (100 - 3)} = 0,59 \text{ кг}$$

Таблиця 4.18 – Технологічний режим приготування хліба «Кминний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	26-28	28-30
Кінцева кислотність	град	10-11	9-10
Масова частка вологи	%	52,0	49,5
Маса шматків тіста	кг	-	0,59
Тривалість бродіння	год	240	30-40
Тривалість вистоювання	хв	-	40-50
Температура в шафі	°С	-	36-40
Відносна вологість	%	-	60-65
Тривалість випікання	хв	-	25-30
Температура випікання	°С	-	200-220

Вибір технологічних параметрів для хліба «Гірчичний»:

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою (4.32):

$$t_B^T = 22 + \frac{100 \times 1,257 \times (35 - 15)}{39,7 \times 4,2} = 37,0^\circ\text{C}.$$

Маса шматків тіста становить (за формулою 4.33):

$$n_{шм}^T = \frac{0,5 \times 100 \times 100}{(100 - 12) \times (100 - 6)} = 0,6 \text{ кг}$$

Таблиця 4.19 – Технологічний режим приготування хліба «Гірчичний»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
Початкова температура	°С	28-30
Кінцева кислотність	град	3,0
Масова частка вологи	%	44,5
Маса шматків тіста	кг	0,6
Тривалість бродіння	хв	60-90
Тривалість вистоювання	хв	30-40

Температура в шафі	°С	36-40
Відносна вологість	%	60-65
Тривалість випікання	хв	25-30
Температура випікання	°С	200-220

Вибір технологічних параметрів для булочки «З висівками»:

Температуру води для приготування тіста розраховуємо за формулою 4.32:

$$t_B^T = 22 + \frac{39,0 \times 1,257 \times (35 - 15)}{13,75 \times 4,2} = 39,0^\circ\text{C}.$$

Маса шматків тіста (за формулою 4.33) становить:

$$n_{\text{ШМ}}^T = \frac{0,2 \times 100 \times 100}{(100 - 10) \times (100 - 2,5)} = 0,23 \text{ кг}$$

Таблиця 4.20 – Технологічний режим приготування булочки «З висівками»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	26-28	28-30
Кінцева кислотність	град	4,0-4,5	2,5-3,0
Масова частка води	%	50,0	38,5
Маса шматків тіста	кг	-	0,08
Тривалість бродіння	хв	160-200	120-150
Тривалість вистоювання	хв	-	50-70
Температура в шафі	°С	36-40	36-40
Відносна вологість	%	60-65	60-65
Тривалість випікання	хв	-	18-20
Температура випікання	°С	-	180-200

4.4. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок витрат сировини для хліба «Кминний»:

Годинні витрати борошна G_b^{zod} , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$G_b^{zod} = \frac{P_{zod} \cdot 100}{B_x} \quad (4.34)$$

де P_{zod} – годинна продуктивність печі, кг/год; B_x – плановий вихід хліба, %.

Годинні витрати борошна житнього обдирного становлять:

$$G_b^{год} = \frac{182,0 \times 100}{143,5} = 126,8 \text{ кг/год}$$

Добову витрату борошна G_b^{dob} , кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$G_b^{dob} = G_b^{zod} \cdot 23 \quad (4.35)$$

Добова витрата борошна пшеничного першого сорту становить:

$$G_b^{доб} = 126,8 \times 23 = 2917,0 \text{ кг/добу}$$

Добову витрату кожного виду сировини $q_c^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховуємо за формулою:

$$q_c^{\text{доб}} = \frac{G_b^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (4.36)$$

де C – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна, кг.
Добові витрати борошна пшеничного першого сорту становлять:

$$G_{\text{б.п}}^{\text{доб}} = \frac{2917,0 \times 40}{100} = 1166,8 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата дріжджів пресованих становить:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{2917,0 \times 0,5}{100} = 14,6 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата кмину становить:

$$G_{\text{к}}^{\text{доб}} = \frac{2917,0 \times 1,0}{100} = 29,2 \text{ кг/добу}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовуємо показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який розраховуємо за формулою:

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - w_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6 \cdot H} \quad (4.37)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; w_c – масова частка води у товарній солі, %; H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Масова частка води у кам'яній солі першого сорту $w_c = 0,25$ %, вміст нерозчинних у воді речовин (сухий осад) $H = 0,85$ %.

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,15) \times \left(100 - \frac{0,45}{100}\right) - 0,6 \times 0,45} = 1,51$$

Добова витрата солі становить:

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{2917,0 \times 1,5 \times 1,51}{100} = 66,1 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок витрат сировини для хліба «Гірчичний»:

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту становлять:

$$G_b^{\text{год}} = \frac{208,0 \times 100}{134,5} = 154,6 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна становить:

$$G_b^{\text{доб}} = 154,6 \times 23 = 3556,9 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати дріжджів становлять:

$$G_d^{\text{доб}} = \frac{3556,9 \times 2,0}{100} = 71,1 \text{ кг/добу}$$

Масова частка води у кам'яній солі першого сорту $w_c = 0,15$ %, вміст нерозчинних у воді речовин (сухий осад) $H = 0,45$ %.

									Аркуш
									50
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$C_c^T = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,15) \times \left(100 - \frac{0,45}{100}\right) - 0,6 \times 0,45} = 1,51$$

Добова витрата солі становить:

$$G_c^{\text{год}} = \frac{3556,9 \times 1,5 \times 1,51}{100} = 80,6 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата цукру становлять:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{3556,9 \times 6,0}{100} = 213,4 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата олії гірчичної становить:

$$G_o^{\text{доб}} = \frac{3556,9 \times 6,0}{100} = 213,4 \text{ кг/добу}$$

Розрахунок витрат сировини для булочки «3 висівками»:

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту становлять:

$$G_b^{\text{год}} = \frac{56,3 \times 100}{143,0} = 39,4 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна становить:

$$G_b^{\text{доб}} = 39,4 \times 23 = 905,5 \text{ кг/добу}$$

Добові витрати дріжджів становлять:

$$G_d^{\text{доб}} = \frac{905,5 \times 3,5}{100} = 31,7 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата масла солодковершкового становить:

$$G_m^{\text{доб}} = \frac{905,5 \times 5,0}{100} = 45,3 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата молока сухого становить:

$$G_M^{\text{доб}} = \frac{905,5 \times 2,5}{100} = 22,6 \text{ кг/добу}$$

Масова частка вологи у кам'яній солі першого сорту $w_c=0,25\%$, вміст нерозчинних у воді речовин (сухий осад) $H=0,85\%$.

$$C_c^T = \frac{1,7 \times 100}{(100 - 0,15) \times \left(100 - \frac{0,45}{100}\right) - 0,6 \times 0,45} = 1,71$$

Добова витрата солі становить:

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{905,5 \times 1,7 \times 1,71}{100} = 26,3 \text{ кг/добу}$$

Таблиця 4.21 – Добові витрати сировини на підприємстві

Сировина	Вироби			
	Хліб «Кминний»	Хліб «Гірчичний»	Булочки «3 висівками»	Всього
Борошно пшеничне першого сорту	1166,8	-	-	1166,8

Борошно пшеничне вищого сорту	-	3556,9	905,5	4462,4
Житнє обдирне	2917,0	-	-	2917,0
Дріжджі пресовані	14,6	71,1	31,7	117,4
Сіль кухонна	66,1	80,6	26,3	173,0
Цукор	-	213,4	-	213,4
Масло солодковершкове	-	-	45,3	45,3
Кмин	29,4	-	-	29,4
Молоко сухе знежирене	-	-	22,6	22,6
Олія гірчична	-	213,4	-	213,4

Таблиця 4.22 - Запаси сировини для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне першого сорту	1,17	Безтарний	7	8,19
Борошно пшеничне вищого сорту	4,5	Безтарний	7	31,5
Житнє обдирне	2,9	Безтарний	7	20,3
Дріжджі пресовані	0,11	В ящиках	3	0,33
Сіль кухонна	0,17	В мішках	15	2,55
Цукор	0,21	В мішках	15	3,15
Масло солодковершкове	0,05	В ящиках	5	0,25
Кмин	0,03	В мішках	15	0,45
Молоко сухе знежирене	0,02	В мішках	15	0,3
Олія гірчична	0,21	В бочках	15	3,15

4.5. Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів відносяться поліпропіленові пакети та кліпси.

Кількість готових виробів, що виготовляється за добу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{G_{\text{д}}}{m}, \text{шт} \quad (4.38)$$

										Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					52

де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу; m – маса готового виробу, кг.

Розраховуємо добову кількість вироблених виробів:

- для хліба «Гірчичний»:

$$4784,0/0,5 = 9568,0 \text{ шт/добу}$$
- для хліба «Кминний»:

$$4184,0/0,5 = 8368,0 \text{ шт/добу}$$
- для булочки «З висівками»:

$$1296,0/0,2 = 6480 \text{ шт/добу}$$

Розраховуємо витрати пакувальних матеріалів за добу:

- для хліба «Гірчичний»:

$$9568,0 \times 90/100 = 8611 \text{ шт/добу}$$
- для хліба «Кминний»:

$$8368,0 \times 70/100 = 5857 \text{ шт/доб}$$
- для булочки «З висівками»:

$$6480 \times 80/100 = 5184 \text{ шт/доб}$$

Розраховуємо витрати кліпсів за добу:

$$8611 + 5857 + 5184 = 19652 \text{ шт/добу}$$

Таблиця 4.23 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва виробів

Сировина	Добові витрати, шт	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас, тис. шт
Поліпропіленові пакети	19652	В ящиках	30	15	294780
Кліпси	19652	В ящиках	30	15	294780

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

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

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}} \times \tau_z}{q_{\text{сер}}} \times 1,5 \quad (5.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – витрати сировини за добу, т; τ_z – норма запасу сировини, діб; q – норма навантаження на 1 м² підлоги, т/м²; μ – коефіцієнт, що враховує проїзди і проходи (для сировини $\mu = 1,5$).

Площа складу для зберігання солі кухонної становить:

$$F_c = \frac{0,17 \times 15}{0,8} \times 1,5 = 4,8 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру білого кристалічного становить:

$$F_c = \frac{0,21 \times 15}{0,8} \times 1,5 = 5,9 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання олії гірчичної становить:

$$F_c = \frac{0,21 \times 15}{0,66} \times 1,5 = 7,2 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання кмину становить:

$$F_{\text{вин}} = \frac{0,03 \times 15}{0,54} \times 1,5 = 1,25 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання дріжджів становить:

$$F_{\text{др}} = \frac{0,11 \times 3}{0,54} \times 1,5 = 0,92 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання масла становить:

$$F_{\text{марг}} = \frac{0,05 \times 5}{0,4} \times 1,5 = 0,93 \text{ м}^2$$

Площа холодильної камери для зберігання молока сухого становить:

$$F_{\text{марг}} = \frac{0,02 \times 15}{0,8} \times 1,5 = 0,6 \text{ м}^2$$

Загальна площа холодильної камери становить:

$$F_{\text{хол}} = 0,92 + 0,93 + 0,6 = 2,5 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу сировини тарного зберігання становить:

$$F_c = 4,8 + 5,9 + 7,2 + 1,25 + 2,5 = 21,7 \text{ м}^2$$

Площу складу приймаємо 22 м².

Таблиця 5.1 – Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Добові витрати, шт.	Запас, днів	Підлягає зберігання ящиків/мішків, шт.	Площа для зберігання 1 т, м ²	Площа для зберігання, м ²
Поліпропіленові пакети	19652	15	5,0	0,75	3,75
Кліпси	19652	15	2,0	0,75	1,5

Загальна площа складу пакувальних матеріалів становить:

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

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

Площу складу для зберігання пакувальних матеріалів приймаємо 6 м².

Площу хлібосховища та експедиції S, м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \times P_i \quad (5.2)$$

де P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу; S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Таблиця 5.2 – Виробнича продуктивність хлібозаводу в заданому асортименті

Асортимент виробів	Продуктивність за год, кг	Продуктивність за добу, т
Хліб «Кминний»	4784,0	4,8
Хліб «Гірчичний»	4184,0	4,2
Булочка «3 висівками»	1296,0	1,3
РАЗОМ:		10,3

$$S_{\text{хл}} = 10,3 \times 12 = 123,6 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 125 \text{ м}^2$$

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

$$S_{\text{екс}} = 123,6 \times 0,2 = 24,7 \text{ м}^2 \text{ приймаємо } 25 \text{ м}^2$$

Разом з тим, в експедиції визначено підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55 м²; прийому замовлень від торговельної мережі – 4 м² на одного працівника; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного вантажника; водіїв – 18 м² [19].

$G_b^{год}$ - годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.; t – запас борошна у силосі, год.; ρ_b - об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_b = 630$ кг/м³.

Для приготування хліба «Кминний»:

Для приготування тіста:

$$V_{с.ж.б} = \frac{126,8 \times 8}{460} = 2,2 \text{ м}^3$$

$$V_{с.пш.б} = \frac{50,7 \times 8}{630} = 0,6 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 виробничі бункери ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³ кожен.

Для приготування хліба «Гірчичний»:

Для приготування тіста з борошна пшеничного першого сорту:

$$V_c = \frac{154,6 \times 8}{630} = 1,96 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³.

Для приготування закваски з борошна пшеничного першого сорту:

$$V_c = \frac{95,0 \times 8}{630} = 1,2 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³.

Для приготування булочки:

Для приготування тіста з борошна пшеничного:

$$V_c = \frac{39,4 \times 8}{650} = 0,5 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 виробничий бункер ХЕ-112 об'ємом 2,73 м³.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу, хв, яка буде однаковою для всіх виробів, оскільки виробничі силоси та продуктивність борошняної лінії мають однакові значення:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_b \cdot 60}{Q_{б.л}^{год}} \quad (6.4)$$

де V_c – об'єм бункера, м³; ρ_b - об'ємна маса борошна, кг/м³; $\rho_b = 630$ кг/м³; $Q_{б.л}^{год}$ - продуктивність борошняної лінії за годину, т/год.

$$t_3 = \frac{2,73 \times 0,65 \times 60}{4,5} = 26 \text{ хв}$$

Об'єм місткості для приготування цукрового (сольового) розчину V_u , л, розраховують за формулою:

$$V_u = \frac{G_u \cdot K \cdot t_{зб}}{C_u \cdot \rho_w} \quad (6.5)$$

G_u – годинні витрати сировини, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму рідини внаслідок піноутворення та механічної дії ($K=1,2$); $t_{зб}$ – термін використання розчину, год, C_u – концентрація розчину; ρ – густина рідини, т/м³.

Використовуємо ємність з мішалкою ХЕ-48 на 300 л (визначаємо за формулою 6.3):

$$V_u = \frac{3,6 \times 1,2 \times 23 \times 100}{50 \times 1,23} = 161,6 \text{ л}$$

Кількість необхідних місткостей:

									Аркуш
									57
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$N = \frac{161,6}{300} = 0,5 \text{ приймаємо 1шт}$$

Об'єм місткості для приготування сольового розчину V_c , л, розраховують за формулою (6.3):

$$V_c = \frac{3,0 \times 1,2 \times 23 \times 100}{26 \times 1,2} = 255 \text{ л}$$

Обираємо солерозчинник ХСР-3-0,6 Р (600 л).

Кількість необхідних місткостей:

$$N = \frac{255}{600} = 0,43 \text{ приймаємо 1шт}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії V_{dp} , л, розраховують за формулою:

$$V_{dp} = \frac{G_{dp} \cdot (1+n) \cdot K \cdot t_{зб}}{\rho} \quad (6.6)$$

$$V_d = \frac{2,0 \times (1+3) \times 1,2 \times 23}{1,04} = 212,3 \text{ л}$$

Кількість необхідних місткостей:

$$N = \frac{212,3}{300} = 0,7 \text{ приймаємо 1шт}$$

Обираємо ємність з мішалкою РЗ-ХДЧ-3 (300 л).

6.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Для хліба «Кминний»:

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, P , кг/год:

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{t_{зам} + t_{доп}} \quad (6.7)$$

де $g_{нф}$ - маса напівфабрикату, кг; $t_{зам}$ - тривалість замішування напівфабрикату, хв; $t_{доп}$ - тривалість допоміжних операцій, хв (3-5).

$$P = \frac{60 \times 94,75}{10 + 3} = 437,3 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса борошна, кг, що може бути завантажена у діжу:

$$G_6^d = \frac{V_d \cdot q}{100} \quad (6.8)$$

де V_d - об'єм діжі (140), дм^3 ; q - норма завантаження борошна на 100 дм^3 об'єму діжі, кг.

$$G_6^d = \frac{140 \times 39}{100} = 54,6 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{год}$, шт, для забезпечення годинної продуктивності печі:

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^d} \quad (6.9)$$

$G_6^{год}$ - годинні витрати борошна на приготування напівфабрикатів, кг/год.

$$D_{год} = \frac{270,4}{54,6} = 4,95$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв:

									Аркуш
									58
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$r = \frac{60}{D_{\text{зод}}} \quad (6.10)$$

$$r = \frac{60}{4,95} = 12,1 \text{ хв}$$

Зайнятість діж розраховують за формулою:

$$t_{\text{д}} = t_{\text{зам}} + t_{\text{оп}} + t_{\text{дод}} \quad (6.11)$$

$$t_{\text{д.т}} = 10 + 40 + 5 = 55 \text{ хв}$$

$$t_{\text{д.закв}} = 5 + 300 + 5 = 310 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння тіста, D_m :

$$D_m = \frac{t_{\text{д}}}{r} \quad (6.12)$$

$$D_{\text{т}} = \frac{55}{12,1} = 4,5 \text{ приймаємо 5 шт}$$

Якщо тісто готують на густих заквасках, ритм замішування закваски має пов'язаний з ритмом замішування тіста. Розраховують ритм замішування закваски, r , хв за формулою:

$$r_3 = n \times r_{\text{т}} \quad (6.13)$$

$$r_3 = 2 \times 12,1 = 24,2$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння закваски, D_3 , шт, знаходять за формулою:

$$D_3 = \frac{\tau_{\text{д}}^3}{r_3} \quad (6.14)$$

$$D_3 = \frac{310}{24,2} = 12,8 \text{ приймаємо 13 шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування житнього тіста на густій заквасці розраховують за формулою:

$$\tau_{\text{т.м.ж}}^{\text{ж}} = \frac{\tau_{\text{зам}}^3}{n-1} + \tau_{\text{зам}}^{\text{т}} + \tau_{\text{зач}} \quad (6.15)$$

$$\tau_{\text{т.м.ж}}^{\text{ж}} = \frac{5}{2-1} + 10 + 3 = 18$$

Кількість тістомісильних машин розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м.ж}} = \frac{\tau_{\text{т.м.ж}}^{\text{ж}}}{r} \quad (6.16)$$

$$N_{\text{т.м.ж}} = \frac{18}{12,1} = 1,5 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Отже, загальна кількість діж приймаємо 18, кількість тістомісильних машин приймаємо 2.

Для хліба «Гірчичний»:

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, P , кг/год (формула 6.7):

$$P = \frac{60 \times 92,96}{8 + 3} = 464,8 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса борошна, кг, що може бути завантажена у діжу (формула 6.8):

$$G_6^{\text{д}} = \frac{180 \times 30}{100} = 54 \text{ кг}$$

									Аркуш
									59
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Кількість діж $D_{год}$, шт, для забезпечення годинної продуктивності печі, з формулою (6.9):

$$D_{год} = \frac{217,8}{54} = 4,03 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, за формулою (6.10):

$$r = \frac{60}{4,03} = 14,9 \text{ хв}$$

Зайнятість діж розраховують за формулою (6.11):

$$t_d = 8 + 90 + 5 = 103 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння тіста, D_m , за формулою (6.12):

$$D_T = \frac{103}{14,9} = 6,9 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою:

$$t_{т.м.м} = t_{зам} + t_{обм} + t_{одд} \quad (6.17)$$

$$t_{т.м.м} = 8 + 4 + 3 = 15 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховують за формулою (6.17):

$$N_{т.м.м} = \frac{15}{14,9} = 1,0 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, загальна кількість діж приймаємо 7, кількість тістомісильних машин приймаємо 2.

Для булочки «3 висівками»:

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, P , кг/год за формулою (6.7):

$$P = \frac{60 \times 124,29}{10 + 3} = 573,6 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса борошна, кг, що може бути завантажена у діжу (за формулою (6.8):

$$G_0^A = \frac{180 \times 30}{100} = 54 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{год}$, шт, для забезпечення годинної продуктивності печі (за формулою 6.9):

$$D_{год} = \frac{336}{54} = 6,2 \text{ шт}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, за формулою (6.10):

$$r = \frac{60}{6,2} = 9,7 \text{ хв}$$

Зайнятість діж розраховують за формулою (6.11):

$$t_{д.т} = 10 + 150 + 10 = 170 \text{ хв}$$

$$t_{д.о} = 7 + 200 + 10 = 217 \text{ хв}$$

Кількість діж, необхідних для замішування і бродіння тіста, D_m , (за формулою 6.12):

$$D_T = \frac{170}{9,7} = 17,5 \text{ приймаємо } 18 \text{ шт}$$

$$D_o = \frac{217}{9,7} = 22,4 \text{ приймаємо } 23 \text{ шт}$$

Зайнятість тістомісильної машини розраховують за формулою (6.13):

									Аркуш
									60
Зм	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$t_{\text{т.м.}} = 10 + 4 + 3 = 17 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин розраховують за формулою (6.17):

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{17}{9,7} = 1,8 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Отже, загальна кількість діж приймаємо 41, кількість тістомісильних машин приймаємо 2.

6.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для хліба «Кминний»:

Розрахунок кількості тістоподільників. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{т.з.}}$, шт/хв, розраховують:

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{P_{\text{зод}}}{60 \cdot g} \quad (6.18)$$

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{182,0}{60 \times 0,5} = 6 \text{ шт/хв}$$

Використовуємо тістоподільну машину STORM 216 (10-26 шт/хв).

Кількість тістоподільних машин:

$$N = \frac{N_{\text{т.з.}} \cdot K}{P} \quad (6.19)$$

де P – потужність тістоподільної машини, шт/хв; K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбракування шматків ($K=1,04-1,05$).

$$N = \frac{6 \times 1,05}{10} = 0,6 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання:

$$N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}} = \frac{P_{\text{зод}} \cdot t_{\text{о.в.}}}{g \cdot 60} \quad (6.20)$$

$t_{\text{о.в.}}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв.

$$N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}} = \frac{182,0 \times 50}{60 \times 0,5} = 303,0 \text{ шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання, шт:

$$N_{\text{ваг}}^{\text{о.в.}} = \frac{N_{\text{т.з.}}^{\text{о.в.}}}{n_n \times n_{\text{ваг}}^{\text{пол}}} \quad (6.21)$$

де n_n – кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт; $n_{\text{ваг}}^{\text{пол}}$ – кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{\text{ваг}}^{\text{о.в.}} = \frac{303}{14 \times 13} = 1,66 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Використовуємо вистійну шафу «MD 180».

Для хліба «Гірчичний»:

Розрахунок кількості тістоподільників. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{\text{т.з.}}$, шт/хв, за формулою (6.18):

										Аркуш
										61
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

$$N_{т.з.} = \frac{208,0}{60 \times 0,5} = 6,9 = 6 \text{ шт/хв}$$

Використовуємо тістоподільну машину SLIM 700 (11-18 шт/хв).
Кількість тістоподільних машин (за формулою 6.19):

$$N = \frac{6 \times 1,05}{11} = 0,6 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання.

Кількість тістових заготовок у шафі за формулою (6.20):

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{208,0 \times 6}{60 \times 0,5} = 41$$

Необхідна кількість робочих колісок для вистоювання $N_{кол.}^{о.в.}$ шт:

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{N_{т.з.}^{о.в.}}{n_{кол.}} \quad (6.23)$$

де $n_{кол.}$ - кількість тістових заготовок на одній колісці, шт

$$N_{кол.}^{о.в.} = \frac{41}{6} = 7$$

Використовуємо вистійну шафу РМ 154.

Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання
(формула 6.20):

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{208,0 \times 40}{60 \times 0,5} = 277 \text{ шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових
заготовок у шафних камерах для вистоювання, шт:

$$N_{ваг.}^{о.в.} = \frac{277}{16 \times 13} = 1,33 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Використовуємо вистійну шафу MD 180.

Для булочки «3 висівками»:

Розрахунок кількості тістоподільників. Необхідну кількість тістових
заготовок $N_{т.з.}$, шт/хв, розраховують за формулою (6.18):

$$N_{т.з.} = \frac{56,3}{60 \times 0,2} = 4,7 = 4 \text{ шт/хв}$$

Використовуємо тістоподільну машину SLIM 700 (11-18 шт/хв).

Кількість тістоподільних машин (за формулою 6.19):

$$N = \frac{4 \times 1,05}{11} = 0,38 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок обладнання для остаточного вистоювання

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання (за
формулою (6.20):

$$N_{т.з.}^{о.в.} = \frac{56,3 \times 70}{60 \times 0,2} = 328 \text{ шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових
заготовок у шафних камерах для вистоювання, шт:

$$N_{ваг.}^{о.в.} = \frac{328}{6 \times 13} = 4,2 = 5$$

Використовуємо вистійну шафу Italbakery CLACR2P8C 6080.

										Аркуш
Зм	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					62

6.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

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

$$N_{\text{маш.}}^{\text{пак}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пакл.}}} \quad (6.23)$$

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

Для хліба «Кминний»:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{100}{1200} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо один автоматичний кліпсатор пакетів Clips-UP з продуктивністю 1200 шт/год, конструкція його передбачає операцію нарізання.

Для «Гірчичний»:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{144}{1200} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо один автоматичний кліпсатор пакетів Clips-UP з продуктивністю 1200 шт/год.

Для булочки «3 висівками»:

$$N_{\text{маш}}^{\text{пак}} = \frac{86}{1200} = 0,07 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо одну пакувальну машину ІРЕКА CountPack з продуктивністю 1200 шт/год.

6.7. Розрахунок тара-обладнання

Для хліба «Кминний»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, шт:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год.}}}{n \cdot g} \quad (6.24)$$

де n – кількість виробів на лотку, шт.

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{182,0}{16 \times 0,5} = 22 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{в}}^{\text{год}}$, шт:

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}^{\text{в}}} \quad (6.25)$$

де $N_{\text{л}}^{\text{в}}$ - кількість лотків у вагонетці, шт.

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{22}{8} = 2,7 \text{ приймаємо 3 шт}$$

Ритм заповнення вагонеток, r , хв:

									Аркуш
									63
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

$$r = \frac{60}{N_{\epsilon}^{200}} \quad (6.26)$$

$$r = \frac{60}{3} = 20 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_{ϵ}^{30} , шт:

$$N_{\epsilon}^{30} = N_{\epsilon}^{200} \cdot t_{30} \quad (6.27)$$

t_{30} - тривалість зберігання виробів на хлібопекарському виробництві, год

$$N_{\epsilon}^{30} = 3 \times 8 = 24 \text{ шт}$$

Для хліба «Гірчичний»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{л}}^{200}$, шт:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{208,0}{16 \times 0,5} = 26 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години N_{ϵ}^{200} , шт:

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{26}{8} = 4 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток, r , хв:

$$r = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_{ϵ}^{30} , шт:

$$N_{\text{в}}^{30} = 4 \times 8 = 32 \text{ шт}$$

Для хліба «3 висівками»:

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години $N_{\text{л}}^{200}$, шт:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{56,3}{70 \times 0,2} = 5 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години N_{ϵ}^{200} , шт:

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{5}{8} = 0,6 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Ритм заповнення вагонеток, r , хв:

$$r = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Кількість вагонеток необхідних впродовж терміну зберігання одного виду виробів N_{ϵ}^{30} , шт:

$$N_{\text{в}}^{30} = 8 \times 1 = 8 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток становить: $24+32+8=64$.

На санітарній обробці знаходиться кількість вагонеток, що відповідає 15 % від загальної кількості: 10 вагонеток.

										Аркуш
										64
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

6.8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
2	3	4	5
Силос для зберігання борошна	8	TREVIRA	Місткість 10 т. Габарити (2700×2700×4300) мм V= 15,0м ³
Просіювач безперервної дії для гнучких систем	8	-	Продуктивність - 1500 кг/год. Габарити (995×1030×960) мм
Бункер виробничий	5	XE – 112	Об'єм 2,73 м ³
Просіювач періодичної дії	2	П2-П	Продуктивність -1250 кг/год; V= 0,12м ³
Ємність для дріжджової суспензії	1	Р3 – ХДЧ-3	Місткість – 300 л
Ємність для олії	1	XE-46	Місткість – 1000 л
Ємність для цукрового розчину	1	XE-48	Місткість – 300 л
Ємність для молока відновленого	1	XE-46	Місткість – 1000 л
Солерозчинник	1	ХСР-3	Місткість – 2011 л
Ємність витратна для олії	1	XE – 48	Місткість - 300 л
Ємність витратна для дріжджової суспензії	1	XE – 48	Місткість - 300 л
Ємність витратна для цукрового розчину	1	XE – 48	Місткість - 300 л
Ємність витратна для сольового розчину	1	XE – 48	Місткість - 300 л
Ємність витратна для молока відновленого	1	XE – 48	Місткість - 300 л

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

Машина тістомісильна періодичної дії	2	Л4-ХТВ	Продуктивність – 140 кг/год, потужність 1,5 кВт, габарити: (1245×850×1100) мм
Машина тістомісильна періодичної дії	3	DIOSNA	Продуктивність – 180 кг/год, потужність 0,5 кВт, габарити (1150×1000×1050) мм
Тістоподільник	1	STORM 216	Продуктивність – 10-26 шт/хв, маса тістової заготовки – 200-1600 г, потужність - 1,5 кВт габарити (1850×1090×2130) мм
Тістоподільник	2	SLIM 700	Продуктивність – 11-18 шт/хв, маса тістової заготовки – 50-700 г, потужність - 1,6 кВт габарити (670×950×1330) мм
Тістоокруглювач	2	СМ 3000	Продуктивність – 4000 шт/год, потужність – 1,1 кВт, маса тістової заготовки – 50-1100 г, габарити (921×947×1484) мм
Тістозакатувальна машина	1	LM 2500	Продуктивність – 4000 шт/год, потужність – 1,1 кВт, маса тістової заготовки – 50-1000 г, габарити (1361×764×2096) мм
Шафа для попереднього вистоювання	1	PM 154	Кількість чаш 154 шт. Потужність – 0,55 кВт. Габарити (2394×2020×1244) мм
Шафа для остаточного вистоювання	2	MD 180	Кількість візків 2 шт. Габарити (1700×2800×2000) мм
Шафа для остаточного вистоювання	1	Italbakery CLACR2P8 C6080	Кількість візків 8 шт. Потужність – 8 кВт. Габарити (2100×3200×2300) мм
Піч ротаційна	2	LIDER 90	Візок на 10-13 дек розміром (600×800) мм Потужність – 3,5 кВт,

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

			габарити (2000×1443×2100) мм
Піч ротаційна	1	Forni Fiorini SMALL FR (platform)	Візок на 18 дек розміром (600×400) мм Потужність – 32,4 кВт, габарити (1200×1100×1000) мм
Пакувальна машина	2	ІРЕКА CountPack	Потужність – 0,5 кВт, габарити (1060×1370×2470) мм
Автоматичний кліпсатор пакетів	1	Clips UP	Продуктивність – 1800 уп/год, потужність – 0,5 кВт, габарити (1250×1110×1040) мм

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

7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Point - система аналізу небезпек і критичних точок контролю.

В основу системи покладено сім основоположних принципів:

- проведення аналізу небезпечних чинників;
- визначення критичних точок контролю (КТК);
- встановлення критичної межі (меж);
- встановлення процедур моніторингу КТК (Хто? Коли? Як?);
- встановлення коригувальних дій, що мають вживатися коли моніторинг вказує на вихід конкретної КТК з - під контролю;
- встановлення процедур перевірки;
- встановлення документування всіх процедур та записів.

Послідовність застосування системи НАССР наведено на рис. 7.1.



Рис. 7.1 –Логічна послідовність застосування НАССР

Основним базовим критерієм системи НАССР є попередження (запобігання) виникнення небезпечних чинників у технологічному ланцюгу від одержання сировини-продукту до споживача.

На основі аналізу небезпек, які пов'язані з хлібом і технологічним процесом його виготовлення, можна вибрати місця-точки для вимірювання та/або спостереження, що підтверджували б контрольні нормативні параметри. Контроль у КТК проводиться на ранній стадії у технологічній схемі виробництва продукту шляхом застосування оператором безперервного моніторингу у КТК.

Процедури НАССР повинні бути документально оформлені. Документування і реєстрація даних мають відповідати характеру і обсягу технологічної операції та бути достатніми для того, щоб допомогти підприємству підтвердити наявність та актуальність контрольних заходів системи НАССР.

На сьогодні НАССР визнана в усьому світі як найефективніша методика забезпечення безпеки харчових продуктів, що дозволяє сконцентрувати ресурси і зусилля організації в критичних точках виробництва, і при цьому, відповідно, різко знижує ризик випуску і продажів небезпечного продукту [19].

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

Основними принципами державної політики щодо забезпечення якості та безпечності хліба і хлібобулочних виробів для життєдіяльності та здоров'я населення є: задоволення внутрішнього попиту в широкому асортименті хлібобулочних виробів та нарощування експорту; контроль за якістю та безпечністю хліба та хлібобулочних виробів; гарантування виробникам хліба права на вільний вибір у сфері маркетингу та ціноутворення; сприяння розвитку інтегрованих процесів між виробниками сировини та дистриб'юторами; організація та проведення моніторингу ринку хліба та хлібобулочних виробів; удосконалення тарифної та цінової політики з метою захисту вітчизняних виробників хліба та хлібобулочних виробів; розробити національну програму розвитку галузі.

Контроль якості та безпечності хліба та хлібобулочних виробів забезпечується дотриманням умов виробництва, зберігання та реалізації продукції; сертифікацією хліба та хлібобулочних виробів; створенням лабораторій технічного та хімічного контролю виробництва; якості сировини; систематичним щоденним контролем технологічних параметрів; контролем напівфабрикатів та готової продукції; регулярною атестацією лабораторій органами технічного регулювання з боку виробників для захисту прав споживачів продукції шляхом регулярної сертифікації.

Серія міжнародних стандартів ISO 22000 встановлює вимоги до систем управління безпечністю харчових продуктів для організацій, яким в ланцюжку створення і виробництва харчової продукції необхідно продемонструвати

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				69

свою здатність виявляти потенційну загрозу і управляти пов'язаними з нею ризиками для забезпечення споживачів безпечними харчовими продуктами.

Основний підхід, викладений у цьому документі, до розробки та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів ґрунтується на аналізі небезпечних факторів, який включає в себе ймовірність виникнення небезпеки та тяжкість наслідків у разі її виникнення.

Стандарт ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» («Food safety management system. Requirements for any organization in the food chain») є основою гармонізованих на міжнародному рівні вимог до безпеки харчових продуктів і охоплює принципи системи НАССР. ISO 22000:2005 розроблявся спеціально як стандарт менеджменту харчової безпеки і містить вимоги до системи управління («скорочені» вимоги стандарту ISO 9001), аналізу ризиків, базової програми виробничих заходів (санітарно-гігієнічних заходів, процедур миття і ремонту устаткування, тест-контролю та ін.).

Цей стандарт поєднує принципи системи і кроки її застосування. Він поєднує план НАССР з необхідними програмами передумовами (ПП). Аналіз небезпечних чинників є ключовою умовою результативного функціонування системи управління безпечністю харчових продуктів.

Разом з ISO 22000:2005, до серії стандартів ISO 22000 увійшли:

– ISO TS 22003 «Системи менеджменту для організацій, які здійснюють аудит і сертифікацію систем управління харчовою безпекою»;

– ISO TS 22004 «Системи менеджменту харчової безпеки: настанови із застосування ISO 22000:2005»;

– ISO 22005 «Простежуваність у виробництві харчових продуктів і кормів. Основні принципи і вимоги до розроблення і впровадження системи»;

– ISO 22006 «Система менеджменту якості. Настави із застосування»;

– ISO 9001:2000 для сільськогосподарських виробників» [20].

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу та якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість готової продукції. Він здійснюється робітниками лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

На підприємстві проводять контроль вхідний, оперативний або технологічний, приймальний.

Вхідний контроль передбачає контроль сировини та матеріалів, призначених для виробництва продукції: органолептичне, а за необхідності, і фізико-хімічне оцінювання якості сировини. Під час вхідного контролю перевіряють відповідність якості сировини та матеріалів даним, вказаним у супроводжувальних документах (накладних, посвідченнях про якість, сертифікатах) і нормативним документам.

Оперативний або технологічний контроль проводять з метою перевірки дотримання параметрів технологічного режиму виробництва продукції:

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				70

додержання рецептур напівфабрикатів, технологічних параметрів процесів; контроль за дотриманням санітарно-гігієнічних режимів виробництва.

Приймальний контроль – це контроль якості готової продукції, перевірка на відповідність нормативній документації.

Для здійснення контролю виробництва на підприємстві передбачено наявність виробничої та цехової (оперативної) лабораторій, забезпечених відповідним приміщенням, обладнанням та працівниками.

Основним завданням лабораторії є раціональна організація технологічного процесу, забезпечення виробництва доброякісною продукцією за мінімальних технологічних затрат і втрат.

Лабораторія працює відповідно до вимог чинного «Положення про виробничу лабораторію підприємств хлібопекарської та макаронної промисловості». За цим Положенням лабораторія виконує такі функції:

- на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режим технологічного процесу для кожного виду виробів;
- здійснює технохімічний контроль якості основної та додаткової сировини й готової продукції;
- контролює умови складування та зберігання борошна й додаткової сировини;
- здійснює контроль підготовки сировини до виробництва;
- вивчає причини виявлення недоліків якості та розробляє заходи щодо їх попередження;
- розробляє виробничі рецептури, уточнює норми виходу виробів, технологічні затрати і втрати;
- контролює дотримання технологічного режиму виробництва;
- розробляє та впроваджує нові види виробів;
- бере участь у впровадженні нового технологічного обладнання та передової організації виробництва;
- звітує за затвердженими формами;
- веде журнали аналізу сировини, готової продукції та інші за встановленим переліком журналів.

Цехову лабораторію розміщують в цеху, відгородивши легкими перегородками, біля тістоприготувального відділення, з метою зручного оперативного контролю технологічного процесу. Проведення всього комплексу аналізів, перелік яких встановлює лабораторія, покладено на змінного технолога, обов'язки якого:

- перевірка додержання рецептур (витрати інгредієнтів за хвилину, на приготування порції напівфабрикатів), якості напівфабрикатів, параметрів технологічного режиму;
- контроль густини та якості розчинів, суспензій;
- контроль масової частки вологи напівфабрикатів, підіймальної сили дріжджів;
- облік металоманітних домішок (кожної доби разом з черговим слюсарем знімає домішки з магнітів, записуючи в журнал);

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

- відбір разом з контролером якості продукції, лабораторних зразків для контролю фізико – хімічних показників та проведення їх аналізу;
- контролює дотримання технологічних параметрів на стадіях технологічного процесу згідно з вказівками;
- бере участь в кількісній та якісній передачі незавершеного виробництва, у функціонуванні системи управління якістю продукції;
- виконує окремі завдання завідувача виробничою лабораторією.

Хіміко-технологічний контроль передбачає аналіз основної та додаткової сировини, готової продукції, контроль технологічного процесу. Результати контролю мають бути зафіксовані в лабораторних журналах або бланках:

- форма 1 – журнал результатів аналізу борошна;
- форма 2 - журнал результатів аналізу сировини;
- форма 3 - журнал результатів аналізу готової продукції;
- форма 4 – журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів;
- форма 5 – журнал передачі лабораторного посуду;
- форма 6 – журнал обліку металоманітних домішок у сировині;
- форма 7 – журнал контролю технологічного процесу;
- форма 8 – бланк якості готової продукції;
- форма 9 - бланк якості борошна;
- форма 10 - бланк якості сировини;
- форма 11 – журнал суміші борошна (вказівок про порядок видачі борошна на виробництво).

Крім того, ведуть журнали:

- форма 12 – журнал чинної нормативної документації;
- форма 13 – журнал надходження і витрат реактивів.

В журналах результатів аналізу борошна та іншої сировини (форми 1 та 2) занотовують загальні відомості щодо надходження сировини, дані посвідчення якості або сертифікату на партію поставленого борошна або іншої сировини, результати аналізів виробничої лабораторії, висновки про якість партії борошна та порядок її використання (форма 1) або іншої сировини (форма 2).

У журналі результатів аналізу готової продукції (форма 3) записують результати аналізу лабораторних зразків хлібобулочних виробів, вироблених на підприємстві, відразу після закінчення їх аналізу.

У журналі рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів (форма 4) записують рецептури і показники технологічного процесу приготування кожного сорту виробів, які виробляє підприємство.

Записують у двох примірниках, один з яких під розписку вручають начальнику зміни (бригадиру).

У журналі передачі скляного посуду (форма 5) записують перелік скляного посуду та вимірювальних приладів, необхідних для роботи змінного технолога, який здійснює контроль під час зміни. Записують під час передавання зміни особам, що провалять контроль.

										Аркуш
										72
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

У журналі обліку металоманітних домішок у сировині (форма 6) записують щодобову кількість і характер металоманітних домішок, які знімає черговий слюсар разом із змінним технологом (лаборантом) або бригадиром із магнітоуловлювачів просіювальної системи.

Бланки щодо якості готової продукції (форма 8), борошна (форма 9), іншої сировини (форма 10) виписує лабораторія хлібокомбінату для підприємств, йому підпорядкованих. Контролює виробництво цих підприємств лабораторія хлібокомбінату. Бланки передають керівникові підприємства не пізніше наступного дня після проведення аналізу.

Бланк вказівки щодо порядку видачі борошна зі складу на виробництво (форма 11) виписує лабораторія в трьох примірниках на основі аналізу борошна: один зберігається у лабораторії, другий вручають під розписку начальнику зміни (бригадиру), третій – комірнику (оператору) комори.

У журналі чинної нормативної документації (форма 12) реєструють нормативну документацію, якою керується лабораторія у своїй роботі.

У журналі обліку надходження і витрат реактивів (форма 13) записують вид і кількість реактивів, що надійшли в лабораторію, та дані про їх витрати [3, 21, 22].

Перелік найважливіших місць контролю технологічного процесу наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Місця контролю технологічного процесу

Об'єкт контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
<i>Сировина</i>				
Борошно	Органолептичні	Кожна партія, при прийманні сировини	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Масова частка вологи		Висушування прискореним методом	
	Якість і кількість клейковини		Відмивання вручну або механізовано, ІДК	
	Автолітична активність		ПЧП	
	Зольність		Висушування в муфельній печі	

Продовження табл. 7.1

Об'єкт контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
	Металомагнітні Домішки		Лабораторним магнітом	
	Зараженість шкідниками		На лабораторному розсіві	
	Зараженість картопляною хворобою		Пробне лабораторне випікання (весняно – літній період)	
Дріжджі хлібопек. пресовані	Органолептичн і	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Кислотність		Титрування «бовтанки»	
	Підймальна сила		За часом спливання кульки тіста	
Сіль, цукор	Органолептичн і	Кожна партія при прийманні сировини	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Чистота розчину (цукор)		Розчиненням наважки	
	Нерозчинна у воді речовина (сіль)		Розчиненням наважки	
	Металомагнітні домішки		Лабораторним магнітом	
Масло	Органолептичн і	Кожна партія Приймання сировини	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
Висівки пшеничні, молоко сухе незбиране, кмин	Органолептичн і, зараженість шкідниками, масова частка смітних домішок	Кожна партія Приймання сировини	Органолептично Лабораторний розсів	Змінний інженер-технолог лабораторії

Об'єкт контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
<i>Розчини, напівфабрикати або стадія технологічного процесу</i>				
Приготування напівфабрикатів	Точність дозування сировини	За потреби	Змінний інженер – технолог лабораторії	Приготування напівфабрикатів
Закваска	Органолептичні	В кінці бродіння	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Кислотність		Титруванням	
	Масова частка вологи		Експрес-висушуванням	
	Підймальна сила		За часом «спливання» кульки тіста	
Тісто	Органолептичні	Після замішування та перед обробленням	Органолептично	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура		Термометром	
	Масова частка вологи	Після замішування	Експрес-висушуванням	
	Кислотність	Перед обробленням, вкінці бродіння	Титруванням	
	Підймальна сила		За швидкістю підняття кульки тіста	
Тісто	Тривалість бродіння	За потреби	Реле часу	Змінний інженер-технолог лабораторії
Оброблення та формування	Маса шматків тіста	Після поділу	Зважуванням	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Відповідність формі тістових заготовок	Перед вистоюванням	Візуально	

Об'єкт контролю	Показники, що піддаються контролю	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповід. особа
Вистоювання	Тривалість вистоювання, температура та відносна вологість	За потреби, в шафі	Фіксація показників	Змінний інженер-технолог лабораторії
Випікання	Тривалість Температурні режими Тиск пари в паропроводі Подача пари в піч	Під час випікання	Фіксація показників (реле часу, термометр, манометр)	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура в центрі м'якушки, визначення упікання	За потреби	Термометром, зважуванням тістової заготовки та охолодженого хліба	
Зберігання	Правильність укладання в тару	Кожна партія Під час укладання	Візуально	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Температура, відносна вологість повітря, тривалість зберігання	В експедиції	Фіксація показників (термометр, психрометр)	
Хліб «Гірчичний», хліб «Кминний», булочка «З висівками»	Масова частка вологи	Кожна партія. Після охолодження виробів	Висушуванням прискореним методом	Змінний інженер-технолог лабораторії
	Кислотність		Титруванням витяжки	
	Пористість		Приладом Журавльова	

Метрологічне забезпечення. Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати, що засоби і методи вимірювання, які використовуються на підприємствах, відповідають вимогам стандартів, технічних умов і технічних інструкцій (табл. 8.2).

Відповідно до стандарту "Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібопекарських підприємствах", на підприємствах встановлюються процедури метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки, контролю за виконанням графіків калібрування та зберігання засобів вимірювальної техніки. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, які впливають на якість продукції, процедури організації повірки та ремонту засобів вимірювальної техніки, зберігання та обліку засобів вимірювальної техніки.

Засоби вимірювальної техніки повинні подаватися до відповідного центру метрології та стандартизації на державну повірку згідно з графіком, затвердженим центром стандартизації та метрології [3, 22]. Таблиця 8.1 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення,	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі
3.	Дозування рідких компонентів	Водомірний бачок АВБ – 100, дозатори	-	±0,5 %
1.	Зважування борошна	Пристрої вагові тензометричні (ПВТ) Тип УЕДВУ-3,	0-40 т	±0,5 %
2.	Дозування борошна	Дозатор борошна Авіарм	10 – 100 кг 20 – 250 кг	±2 % ±5 %
4.	Визначення густини сольового, цукрового розчинів	Ареометри загального призначення типу АЗП Цукрометр типу С	700 – 1840 кг/м ³ 0 – 70 %	0,001 кг/м ³ ± 0,05 – 0,1 %
7.	Визначення масової частки вологи сировини	Ваги типу ВДР-1 Сушильна шафа СЕШ – 3М	2- 300 кг 0 – 150 °С	± 0,01 г ±0,001 г
8.	Визначення якості клейковини	Вимірювач деформації клейковини ІДК-1М	80 – 120 ум. од.	± 2,5 ум. од.
9.	Визначення масової частки вологи напівфабрикатів	Вологомір ПЧ ВР – 10	50 – 200 °С	± 3 °С

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

Продовження табл.8.2

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
10.	Визначення температури н/ф	Контактні термометри ТПК – П, технічні термометри	0 – 100 °С	±1 °С
11.	Контроль тривалості бродіння та вистоювання н/ф	Годинник електричний, реле часу	1 – 12 год	-
12.	Визначення кислотності н/ф	Ваги ВДР-2 по ДЕСТ 2404-88 ваги ВДР-100, вимірюючий посуд по ДЕСТ 1770-74, ДЕСТ 20292-74	0-0,2 кг 10-200 г до 100 мл	±0,01 ±0,3 мл
13.	Контроль точності ділення тіста на шматки і маси випечених штучних виробів	Ваги настільні циферблатні ВТНЕ-6Н1К-1 та інші	20 г - 6 кг	0,5 %
14.	Контроль температури та відповідної вологості повітря	Термометри ТС-1088, ТС-1187Exd, ТС-1288, гігрометри психрометричні ВИТ, ИВТ, Т - 101	15 – 98 % 0 – 45 °С	±5 %
15.	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору ТСП-1088, ТСМ-1088, ТСМР-1291	0- 400 °С	±10 °С
16.	Контроль параметрів пари, яку подають в піч	Манометр пружинний типу МОШ 1 - 100	0,1; 0,25;1,0 МПа	2,5 клас точності
17.	Контроль тривалості випікання	Вольтметр РЗЕМ - 061, секундомір, реле часу	-	-
18.	Контроль маси сировини та н/ф	Ваги ВТНЕ-30Н1К-1, ваги грузові	0,1-10 кг 0,1-30 кг	± 5 г 0,5% ± 20 г 0,1%

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				78

8. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Внаслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини:

- пари етилового спирту і вуглекислого газу що утворюються під час пбродіння тіста;

- пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;

- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), які утворюються при вистоюванні ітісстових заготовок що утворюються під час вистоювання/бродіння тістових заготовок;

- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) під час охолодження і зберігання готового хліба;

- окис вуглецю та оксиди азоту, що утворюються під час згорання природного газу в печах;

- пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю.

До вторинних процесів, які забруднюють навколишнє середовище, належать

- Котельні;

- Холодильні компресори - під час роботи в атмосферу виділяються холодоагенти;

- Зварювання металів електродами - виділяються зварювальні аерозолі (оксид заліза, оксид марганцю) та їхні сполуки;

- Змочування інструментів і деталей - виділяється абразивний металевий пил [23].

У печах встановлюють труби і дефлектори висотою 25-60-70 м для забезпечення необхідного рівня чистоти повітря на прилеглих до виробництва територіях і розподілу продуктів згорання в атмосферу.

Також передбачена санітарно-захисна зона 100-300 метрів з майданчиками для відпочинку. Для того, щоб захисний бар'єр виконував свою функцію, слід передбачити озеленення, наприклад, клумби та зелені зони. Зелені насадження відіграють важливу роль у захисті від пилу.

Рукавні фільтри використовуються для уловлювання дрібного борошняного, цукрового та іншого пилу, а зберігання борошна навалом зводить до мінімуму кількість борошняного пилу.

Припливно-витяжна вентиляція встановлюється в цехах підготовки сировини та виробництва. У цехах встановлені циклони для зменшення викидів твердих частинок.

Відходи ретельно збираються, сортуються та своєчасно утилізуються. Матеріали, що не підлягають вторинній переробці, забирають додому для утилізації, а паперову та скляну тару здають у відповідні пункти збору. Частина паперових відходів може бути використана на місці для опалення.

Щоб зменшити концентрацію пилу на робочих місцях, у приміщеннях, де це можливо, проводиться вологе прибирання. Машини і механізми, що є джерелами виділення пилу, газів, парів, повинні бути герметично закриті і

									Аркуш
									79
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

обладнані місцевими відсмоктувачами (витяжними зонтами), аспіраційними та пилоуловлюючими пристроями.

У приміщеннях, де виділяється пил, заборонена циркуляція повітря. Технічні процеси зберігання та підготовки сировини до виробництва здійснюються в закритих приміщеннях і викиди від цих процесів не потрапляють в атмосферу.

Виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, які накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі тощо. Тому зупинене обладнання, підлогу та стіни слід своєчасно очищати, щоб запобігти розкладанню органічних сполук. Це призводить до утворення та накопичення різних мікроорганізмів у забруднених місцях, що підвищує рівень забруднення стічних вод.

Крім того, компанія систематично проводить дезінфекцію житлових районів та санітарно-технічних споруд.

Очищена вода використовується для поливу зелених насаджень. Після очищення вода повторно використовується для підігріву водяних сорочок та адміністративних будівель, а також для організації чистого водопостачання.

Стічні води цеху проходять механічну очистку шляхом пропускання через сито перед скиданням у міську каналізаційну систему. Скло, папір та інші великі забруднювачі видаляються і направляються до пісковловлювача. Пісковловлювач видаляє пісок та інші неорганічні компоненти, які потрапляють у стічні води, наприклад, під час миття підлоги. Грубі компоненти, що затримуються на механізованих решітках, подрібнюються і відправляються на переробку або на звалище, в залежності від компонента. Пісок з пісковловлювача зневоднюється та утилізується у відстійнику. Стічні води з пісковловлювача направляються до відстійника жиру. Жировловлювач одночасно осаджує суспендовані органічні речовини і спливаючі частинки нафтопродуктів. Цей пристрій поєднує в собі функції первинного відстійника і жировловлювача, економить час на очистку стічних вод і може бути встановлений в обмеженому просторі. Завислі органічні речовини зневоднюються в муловому відстійнику після жировловлювача, а мул і затриманий жир утилізуються. Потім стічні води розбавляються низькоконцентрованими промисловими стічними водами (з туалетів, стін тощо) і скидаються в каналізацію.

Мастила, що зберігаються на майданчику, розміщуються на дерев'яних піддонах, щоб запобігти забрудненню ґрунту. Відпрацьоване мастило збирають і здають. Зливання моторного мастила в каналізацію заборонено.

Санітарні відходи використовуються як корм для худоби, птахів та риби. Картонні відходи також утворюються в процесі виробництва упаковки і переробляються як макулатура. Флуоресцентні лампи передаються на утилізацію відповідним органам.

Впровадження системи екологічного менеджменту приносить компанії низку переваг. А саме: зменшення кількості споживаних матеріальних та енергетичних ресурсів, зменшення кількості відходів виробництва та пов'язаних з ними платежів, зменшення впливу на захворювання та генофонд,

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

зменшення ризику відповідальності за забруднення та створення довіри громадськості до компанії [24].

Енерго- та ресурсозберігаючі заходи, впроваджені в нових печах.

Під час будівництва хлібо заводів основною метою заходів з ресурсозбереження є встановлення нового енергозберігаючого обладнання, зокрема хлібопекарських печей, які є основними споживачами "палива прямого використання" в хлібопекарській промисловості.

Тістомісильні машини періодичної дії, обладнання для обробки тіста (тістоподільники, тістоокруглювачі та тісторозкаточні машини), камери попереднього вистоювання та камери остаточного вистоювання, встановлені в окремих продуктових лініях, є енергозберігаючим обладнанням, багато з яких мінімізують "пошкодження" продукту та покращують його якість. Використання високошвидкісних тістомісильних машин періодичної дії прискорює виробничий процес. Всі теплові, енергетичні та технічні установки обладнані контрольно-вимірювальними приладами, які забезпечують належне оперативне управління.

З метою зменшення додаткових втрат тепла в опалювальний сезон та захисту від пилу і шкідників на виїзних воротах і на складах прийому сировини встановлені теплові завіси.

Енергозбереження на заводах також буде реалізовано за рахунок наступних заходів

- Пофарбування стін будівлі у світлі тони. Це дозволить підвищити освітленість будівлі. Ефект енергозбереження становить 5-15%;

- Використання склопакетів більшої площі. Заощаджує до 20%;

- Не затуляйте і не розсіюйте світло з вікон, наприклад, шторами; економія 1-5%; використовуйте склопакети;

- Підтримуйте чистоту джерел світла: вікна та освітлювальні прилади повинні бути чистими і добре пропускати світло; 3% економії; використовуйте не надто яскраві і не надто темні освітлювальні прилади; використовуйте не надто яскраві і не надто темні освітлювальні прилади;

- Встановлюйте енергозберігаючі лампи в освітлювальні прилади. Найбільш економні лампи - світлодіодні. Використання освітлювальних ламп в алюмінієвих корпусах зі світлодіодами, інтегрованими під індивідуальними захисними лінзами, або в корпусах з алюмінію, алюмінієвих сплавів чи полікарбонату зі світловою віддачею (ефективністю) 120 Лм/Вт і більше та індексом передачі кольору 80% і більше сприяє економії електроенергії при освітленні, а також підвищує інтенсивність освітлення втричі. Економія до 50% споживання електроенергії на освітлення;

- Керування режимами освітлення. Вмикайте джерело світла у вечірній час лише за необхідності та уникайте його вмикання у неробочий час. Економія до 5%.

При транспортуванні борошна до виробничого силосу використання механічної системи транспортування борошна на основі спіральних підшипникових елементів Spiromatic мінімізує споживання енергії порівняно

з іншими методами транспортування [25].

Упаковка продукції збільшує вихід хліба за рахунок зменшення витрат на сушіння, а пакувальний матеріал є екологічно чистим, що сприяє створенню позитивного іміджу промислового підприємства.

										Аркуш
										82
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					

9. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

На пекарні будуть розроблені та затверджені інструкції з охорони праці для професії та конкретних видів робіт з урахуванням вимог нормативних документів, умов праці, особливостей виробництва та наявності засобів захисту. У разі нещасного випадку або травмування працівника технологічні регламенти та інструкції компанії, а також інструкції з охорони праці повинні бути переглянуті і, за необхідності, змінені та затверджені в установленому порядку.

Компанії повинні призначити особу, відповідальну за безпечну експлуатацію об'єктів підвищеної небезпеки в належному стані.

Відповідальною особою за службу охорони праці на підприємстві є інженер з охорони праці. Відповідно до Закону України "Про охорону праці", підприємства зобов'язані інвестувати 0,5% від прибутку на заходи з охорони праці.

Керівництво компанії забезпечує навчання працівників з питань охорони праці. Усі працівники проходять навчання, інформування та перевірку знань з питань охорони праці, пожежної безпеки, надання першої медичної допомоги потерпілим, правил поведінки в аварійних ситуаціях, при пожежі та стихійних лихах, як під час прийняття на роботу, так і в процесі роботи.

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

Вступний інструктаж проводиться для всіх постійно або тимчасово працюючих працівників, незалежно від їх освіти, стажу роботи або посади; працівників інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші завдання для підприємства; студентів, які прибули на підприємство для проходження практики, навчання тощо, а також, у разі відрядження, для гостей, які перебувають у поїзді. Вступний інструктаж проводять фахівці служби охорони праці або інші фахівці відповідно до інструкцій підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці та в наказі про прийняття працівника на роботу, який ведеться службою охорони праці або особою, відповідальною за організацію проведення вступного інструктажу.

Вступний інструктаж проводиться безпосередньо з працівником на робочому місці перед початком роботи:

- Працівники, які вперше приймаються на роботу (постійно або тимчасово) на підприємство або до фізичної особи, яка використовує найману працю.

- Працівник, який переводиться з одного структурного підрозділу підприємства до іншого;

- будь-яка особа, яка виконує нові завдання за дорученням такого

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				83

працівника; та

- Працівники, тимчасово відряджені на інші підприємства, які беруть безпосередню участь у виробничих процесах підприємства.

Окремі працівники або групи працівників, які виконують однотипні роботи, повинні бути індивідуально і неодноразово проінформовані на своїх робочих місцях про обсяг і зміст переліку питань первинного інструктажу. Він проводиться у строки, передбачені законодавством про охорону праці, що діє у відповідній галузі, з урахуванням конкретних умов праці, а його періодичність - щоквартально для робіт з підвищеною небезпекою та щопівроку для інших робіт.

Позапланові інструктажі проводяться для працівників на робочих місцях або в кабінетах охорони праці:

- Коли з'являються нові або переглядаються нормативно-правові акти з охорони праці, вносяться зміни або доповнення до них;

- при зміні технологічних процесів або удосконаленні обладнання, пристроїв, інструментів, сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці

- при порушенні працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці, що призвело до травм, аварій, пожеж тощо.

Позапланові інструктажі можуть проводитися індивідуально з окремими працівниками або з групами працівників однієї професії. Обсяг і зміст позапланових інструктажів визначаються в кожному конкретному випадку залежно від причин і обставин, що вимагають проведення інструктажу.

Тематичні інструктажі проводяться для працівників на робочому місці, які відповідно до законодавства уповноважені, отримали наказ або доручення працювати під час ліквідації наслідків аварії або стихійного лиха.

Цільові інструктажі проводяться в індивідуальному порядку для окремих працівників або груп працівників. Обсяг і зміст цільових інструктажів визначаються видом виконуваних робіт.

Первинний, повторний, позаплановий, цільовий інструктажі проводяться першим керівником робіт (керівником структурного підрозділу) і завершуються перевіркою знань з використанням усного опитування або технічних засобів та перевіркою здатності особи, яка проводить інструктаж, до засвоєння безпечних методів роботи.

Якщо результати перевірки знань, умінь і навичок з безпечних методів роботи незадовільні, додатковий інструктаж і повторна перевірка знань повинні бути проведені протягом 10 днів після першого, повторного або позапланового інструктажу.

Якщо результати перевірки знань після такого інструктажу незадовільні, працівник не повинен допускатися до виконання робіт. У цьому випадку подальша перевірка знань не допускається.

Особа, яка проводить інструктаж, повинна реєструвати проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів, а також допуск до роботи в журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці та безпеки життєдіяльності на робочому місці. Сторінки журналу повинні бути

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

пронумеровані, прошнуровані та скріплені печаткою.

У всіх виробничих та складських приміщеннях вивішені номери телефонів для виклику медичної та пожежної служб на випадок травмування або пожежі. На всіх робочих місцях є аптечки з усіма необхідними медикаментами та повним набором засобів для надання першої медичної допомоги.

Повітря робочої зони та мікроклімат виробничого приміщення визначаються відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 "Гігієнічні норми мікроклімату виробничих приміщень".

Кліматичні умови виробничого приміщення визначаються наступними параметрами

- Температура (оптимальна 19,22°C, допустима 18,25°C);
- Відносна вологість повітря (мінімальна 40-60%, максимальна 55-75%);
- Швидкість вітру (оптимальна 0,1 м/с, допустима до 0,3 м/с);
- Інтенсивність поверхневого теплового випромінювання.

Інтенсивність поверхневого теплового випромінювання, крім основного випромінювання, становить 50 100 Вт/м² при опроміненні 35 % поверхні тіла, 25 50 Вт/м² при опроміненні 70 % поверхні тіла і 100 Вт/м² при опроміненні до 25 % поверхні тіла.

Одним з метеорологічних факторів, що впливають на здоров'я працівників, є надлишкове тепло, що надходить у навколишнє середовище через нагріте технічне обладнання та трубопроводи. Для забезпечення нормальних метеорологічних умов усі заводи обладнані системами припливно-витяжної вентиляції. Для зменшення тепловиділення теплогенеруюче обладнання вкрите шаром ізоляції. Швидкість вітру в системі становить 1,5-2 м/с. Свіже повітря подається та підігрівається калориферами в холодну пору року.

Температура, відносна вологість, швидкість руху повітря та концентрація шкідливих речовин у повітрі постійно контролюються в робочих зонах виробничих приміщень хлібозаводів та хлібопекарських підприємств для забезпечення дотримання встановлених вимог.

Вентиляція та витяжка Природний пил присутній у повітрі в діапазоні концентрацій 0,1-0,2 мг/м³ за нормальних умов життя людини, але в промислових центрах з великими підприємствами він ніколи не опускається нижче 0,5 мг/м³, а запиленість повітря на робочому місці може досягати 100 мг/м³. ГДК для нетоксичного нейтрального пилу становить 10 мг/м³.

Небезпечним фактором у секторі підготовки сировини є борошняний пил. При перевищенні ГДК пилу можливі вибухи та професійні захворювання працівників. Забруднення повітря газами та парами небезпечне тим, що воно зазвичай візуально не виявляється і часто не має запаху. У хлібопекарському секторі вуглекислий газ (CO₂) і пари спирту виділяються в результаті ферментації напівфабрикатів. Ці гази також утворюються в хлібопекарському секторі (перша зона випікання). Вуглекислий газ і спирт є наркотичними речовинами, які подразнюють слизові оболонки і викликають шум у вухах і запаморочення. Тому необхідна адекватна вентиляція.

										Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					85

Машини і механізми, які є джерелами пилу, газів і парів, повинні бути вимкнені і обладнані місцевою витяжною вентиляцією (витяжною парасолькою), витяжним і пиловловлюючим обладнанням.

Для максимального зниження концентрації пилу на робочому місці слід проводити вологе прибирання.

Виробничі приміщення обладнані системами припливно-витяжної вентиляції. Для охолодження повітря влітку використовується кондиціонер. На виїздах встановлюються повітряно-теплові завіси.

Взимку припливне повітря підігрівається калориферами.

Системи вентиляції, що подаються і встановлюються на об'єктах категорій А і Б, а також місцеві відсмоктувачі для вибухонебезпечних сумішей повинні бути у вибухозахищеному виконанні. Встановлення в підвальних приміщеннях заборонено.

Рециркуляція повітря заборонена в просіювальних приміщеннях, складах безтарного борошна, виробничих бункерах, пічних відділеннях і технологічних котельнях.

Повітроводи для установок категорій А і В та місцеві відсмоктувачі для вибухонебезпечних сумішей не можна прокладати в підвальних приміщеннях або під підлогою. Газопроводи, кабелі, електропроводка та каналізаційні труби не повинні розташовуватися в межах повітропроводів або на відстані менше 0,05 м від їх стінок, а вищевказані комунікації не повинні перетинати повітропроводи.

Місцеві системи відсмоктування шкідливих речовин, вибухонебезпечних або пожежонебезпечних сумішей повинні передбачатися окремо від загальної витяжної системи.

Для видалення диму в разі пожежі повинна бути передбачена система аварійного димовидалення.

Всі відсмоктувачі повинні бути заблоковані з обладнанням, що відсмоктується, вмикатися за 15-20 секунд до ввімкнення обладнання (технологічного і транспортного) і вимикатися через 20-30 секунд після його вимкнення.

Повітропроводи аспіраційної системи слід прокладати вертикально або під кутом 60° до горизонталі. Довжина горизонтальної ділянки повинна бути мінімальною. Швидкість вітру повинна бути не менше 18 м/с, щоб запобігти осіданню пилу в горизонтальних повітропроводах.

Моніторинг якості повітря у виробничих приміщеннях слід проводити не рідше двох разів на рік (взимку і влітку). Введення в експлуатацію змонтованих і реконструйованих систем вентиляції та аспірації повинно здійснюватися тільки після налагодження та випробувань. Контрольні та експлуатаційні випробування систем вентиляції та аспірації слід проводити не рідше одного разу на рік. Горизонтальні ділянки повітропроводів необхідно перевіряти і очищати від пилу не рідше одного разу на місяць. Вентиляційні камери, циклони, фільтри і повітроводи слід очищати від горючого пилу і відходів виробництва за допомогою протипожежних засобів. Перевірки та

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				86

очищення вентиляційних систем повинні проводитися згідно з програмою. Результати перевірок повинні бути наступними. спеціального журналу.

Опалення. У промислових приміщеннях (за винятком тих, де виділяється пил (наприклад, борошномельні склади)) системи повітряного опалення повинні використовуватися в поєднанні з припливною вентиляцією.

Пічне опалення заборонено в приміщеннях категорій вибухопожежної та пожежної небезпеки А, В і С.

У приміщеннях з борошном, цукровою пудрою або в приміщеннях для бродіння тіста в якості опалювальних приладів повинні використовуватися плоскі труби, а в інших виробничих або складських приміщеннях - радіатори з плоскою поверхнею.

Температура теплоносія опалювального обладнання, встановленого на підприємствах категорій вибухопожежної та пожежної небезпеки А і Б, не повинна перевищувати 110°C, а на підприємствах категорії вибухопожежної та пожежної небезпеки В не повинна перевищувати 130°C. Нагрівачі повинні бути герметичними і встановлені таким чином, щоб пил на поверхні нагрівача можна було легко і безпечно видалити.

Опалювальні прилади в приміщеннях категорій А, В і С повинні бути встановлені на відстані не менше 0,1 м від стіни (просвіту). Як правило, опалювальні прилади повинні встановлюватися під прорізами в місцях, які легко доступні для огляду і ремонту.

Шум та вібрація. Нормування шуму на промислових підприємствах здійснюється відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 "Гігієнічні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку" та ДСН 3.3.6.039-99 "Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації".

Гранично допустимий рівень шуму на робочому місці не перевищує 80 дБА. Приміщення, де встановлені машини, що генерують шум і вібрацію (тістомісильники, тісторозкаточні машини, печі та конвеєри), ізолюються та обладнуються звуко- і віброізоляційним обладнанням.

Для запобігання шуму вживаються такі заходи

- Звукоізоляція за допомогою огорожувальних конструкцій або спеціальних пристроїв;
- повітродувки та вентилятори високого тиску встановлюються в окремих звукоізольованих камерах;
- Віброізоляція забезпечується сталевими пружинами і прокладками з пружинного матеріалу (гума, повсть) для зменшення вібрації;
- Регулярне ретельне змащування і своєчасна заміна зношених деталей;
- балансування рухомих частин.

Машини та агрегати повинні перевірятися відповідно до плану технічного обслуговування та профілактики з метою виявлення та усунення несправностей (наприклад, зношених шестерень, підшипників, передчасного та недостатнього змащення), які можуть спричинити підвищений рівень шуму.

Освітлення повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення". Освітлення виробничих, адміністративних і

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				87

побутових приміщень повинно відповідати розрядам зорових робіт і коефіцієнту природної освітленості (КПО).

Освітлення у виробничих приміщеннях повинно забезпечувати хорошу видимість, мінімальне напруження зору та безпеку праці. Усі виробничі та допоміжні приміщення, де люди перебувають тривалий час, повинні мати природне освітлення.

У виробничих приміщеннях слід застосовувати дві системи штучного освітлення: загальне освітлення; комбіноване освітлення з використанням додаткового місцевого освітлення на додаток до загального освітлення в зоні розташування робочої зони.

Для освітлення внутрішніх поверхонь бункерів і силосів для зберігання борошна слід застосовувати переносні вибухозахищені світильники напругою 12 В постійного струму.

Освітленість робочого місця повинна контролюватися підприємством не рідше одного разу на рік після реконструкції системи освітлення. Вимірювання штучної освітленості слід проводити у вечірній або нічний час, щоб виключити вплив денного світла. Несправні люмінесцентні та інші ртутні лампи повинні зберігатися в упаковці в спеціальному приміщенні і вивозитися в спеціальне місце для регулярного розкриття і видалення ртуті.

Аварійне освітлення повинно встановлюватися, якщо вимкнення робочого освітлення і пов'язане з цим порушення нормального обслуговування обладнання та механізмів може призвести до вибухів, пожеж, отруєнь людей, тривалої перерви в технологічних процесах, порушення роботи такого обладнання, як диспетчерські, котельні, розподільчі щити, дизельне та водонасосне обладнання тощо, а також якщо зупинка робіт неприпустима. Повинні бути встановлені. Мінімальна освітленість робочих поверхонь у виробничих приміщеннях і на територіях підприємства, що потребують аварійного обслуговування, становить 5% від нормованої освітленості для робочого освітлення для систем загального освітлення, але не менше 2 лк всередині будівлі і 1 лк на території підприємства.

Евакуаційне освітлення повинно бути передбачене в робочих зонах всередині або зовні будівель:

- Там, де існує небезпека для руху людей.
- Проходи та сходові клітки, що використовуються для евакуації 50 і більше осіб, що евакуюються;
- Уздовж основних коридорів у виробничих приміщеннях, де працює понад 50 осіб;
- У виробничих приміщеннях з безперервною роботою людей, де вихід людей з приміщень у разі аварійного вимкнення робочого освітлення пов'язаний з ризиком травмування від безперервної роботи виробничого обладнання;

Світильники, що використовуються для робочого та аварійного освітлення у виробничих будівлях і на відкритих робочих майданчиках, повинні живитися від різних незалежних джерел. У разі живлення

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				88

трансформаторів від різних незалежних джерел допускається живлення робочого і аварійного освітлення від різних трансформаторів на двотрансформаторній підстанції.

Світильники аварійного освітлення у виробничих будівлях з природним освітленням повинні приєднуватися до мережі, що бере початок від підстанції (освітлювального розподільного пункту) і є незалежною від мережі робочого освітлення.

Світильники аварійного освітлення у виробничих будівлях без природного освітлення повинні бути підключені до окремого, незалежного джерела живлення або автоматично переключатися на нього, якщо аварійне освітлення має живитися від джерела живлення, що використовується для робочого освітлення під час нормального режиму роботи [26].

Вимоги до контрольованих приміщень та приміщень для відпочинку. У робочій зоні передбачаються загальні приміщення для відпочинку, умивальники та туалети, а в адміністративній будівлі - душові та гардеробні. Для кожного працівника передбачені окремі шафки.

Душові розташовані поруч з роздягальнями. Туалети та умивальники знаходяться в окремих приміщеннях. Гардероб повинен мати окрему шафу для вуличного одягу, а також кімнату з місцем для зберігання спецодягу, туалетного приладдя та прибирального інвентарю для чергових працівників, зоною для чищення взуття та феном.

Приміщення для відпочинку повинні бути розташовані таким чином, щоб працівники, які користуються ними, не проходили через виробничі приміщення, де присутні шкідливі викиди, якщо вони не працюють на цьому об'єкті. Там, де передбачені приміщення для відпочинку, між ними та виробничим приміщенням повинен бути передбачений перехід з підігрівом. Кількість душових, умивальників та спеціальних приміщень для відпочинку слід приймати пропорційно до кількості працівників, які одночасно закінчують свою зміну або частину зміни.

Приміщення для переодягання спецодягу всіх видів зберігання слід розташовувати окремо від приміщень для переодягання вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для спецодягу обладнуються окремими шафами площею 3,0 м² для зберігання чистого та брудного одягу. Роздягальні для зберігання домашнього та робочого одягу, туалети, умивальники та душові будуються окремо для чоловіків і жінок. Роздягальні обладнуються лавками шириною 0,3 м для зберігання домашнього та робочого одягу (крім тонких і дрібних речей).

Умивальники розташовуються в окремому приміщенні, суміжному з роздягальнями, або всередині роздягалень. Частина умивальників (до 20% від розрахункової кількості) розміщена на відкритих майданчиках у виробничій зоні, безпосередньо біля робочих місць, де це дозволяють гігієнічні та виробничі умови.

Туалети розташовані на відстані 42,0 м від найвіддаленішого робочого місця в будівлі та 120,0 м від робочого місця на території підприємства.

									Аркуш
									89
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				

Пожежна безпека. Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних актів.

Технологічне устаткування за нормальних режимів роботи повинно бути пожежобезпечним. На випадок небезпечних несправностей і аварій необхідно передбачати заходи, що обмежують масштаб та наслідки пожежі. Не дозволяється виконувати виробничі операції на устаткуванні, установках та верстатах з несправностями, які можуть викликати загоряння та пожежу, а також при вимкнених контрольно-вимірювальних приладах, за допомогою яких визначаються встановлені режими температури, тиску і інші технологічні параметри.

Щоб запобігти виникненню пожежі від струмів короткого замикання і перевантаження електроустановок, застосовують захисні пристрої: плавкі запобіжники, автоматичні вимикачі, теплові реле та ін. Правильний підбір захисних пристроїв забезпечує мінімальний час їх спрацювання і таким чином підвищує пожежну безпеку електроустановок. Категорично забороняється застосування нестандартних елементів захисних пристроїв.

Запобіганню пожежній небезпеці сприяє виконання наступних організаційних і профілактичних заходів:

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

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

У виробничих і адміністративних будівлях підприємств не дозволяється встановлювати на шляхах евакуації виробниче устаткування, розміщувати готову продукцію, матеріали тощо. Кількість евакуаційних виходів з будівель з кожного поверху і з приміщень слід приймати згідно з вимогами відповідних нормативних актів, але не менше двох.

Усі види пожежної техніки та протипожежного устаткування, що застосовуються для запобігання пожежам і їх гасіння, повинні мати державний сертифікат якості. Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях, на території підприємства повинні встановлюватись спеціальні пожежні щити. Контроль за утриманням і готовністю до дії вогнегасників та інших засобів гасіння пожеж, які знаходяться в цехах, складах, майстернях, лабораторіях, здійснює начальник пожежної охорони. Для гасіння пожежі на початковій стадії можуть бути

									Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				90

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

Безпека експлуатації обладнання та захист операторів від травмування. Контейнери з мішалками повинні бути обладнані кришкою або захисною решіткою і мати електричні блокування, які запобігають роботі мішалки при відкритті кришки або захисної решітки і відключають привід при її відкритті. Всі обертові та рухомі частини дозатора повинні бути закриті міцним кожухом. Електричні блокування, які запобігають роботі тістомісильної машини, якщо діжа відсутня або неналежним чином закріплена. Тістомісильні машини з підкатною діжею повинні бути обладнані блокуванням, яке автоматично зупиняє привід місильного органу, якщо кришка нещільно закрита, і автоматично зупиняє привід платформи, якщо закриття огороження недостатнє. Заслінки підйому діжі повинні мати механізм фіксації діжі та блокування для запобігання підйому незакріпленої діжі. Барабани повинні бути обладнані електричною блокувальною огорожею в зоні підйому барабана, щоб унеможливити підйом барабана, якщо огорожа відкрита.

Приймальний бункер тістоподільвача повинен бути обладнаний знімною захисною решіткою, що з'єднується з приводом. Робочий орган тістоподільника (механізм нагнітання тіста, ділильна головка з ріжучим пристроєм) і рухомі частини приводного механізму повинні бути обладнані блокувальними огороженнями для вимкнення електродвигуна в разі відкриття кришки бункера для тіста, зняття огороження ділильної головки або вимкнення вимикача приводу машини.

На тістоокруглювачах клиноремінна передача та інші приводи повинні бути обладнані знімними захисними кожухами, які фіксуються на електродвигуні.

Тістоокруглювачі повинні бути обладнані захисними кожухами на вальцьових, зірчкових і ланцюгових приводах. Огороження повинні бути заблоковані з приводом машини. Конструкція машини повинна запобігати налипанню тіста.

Наповнювальні та пакувальні машини повинні бути обладнані блокувальним пристроєм, що запобігає відкриттю електроприводу під час ручного регулювання. У зоні запаювання полімерного пакета пакувальною машиною повинна бути передбачена огорожа. Машини та автомати повинні бути обладнані блокуваннями, що зупиняють привід у разі обриву стрічки пакувального матеріалу [27].

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Ніколаєнко С.М., Куліш С.Г., Янченко А.В. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні. Приазовський економічний вісник. 2020. №3(20). С. 252-257. DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2020-3-43>
2. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: Мінекономрозвитку України. 2015. 12 с.
3. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посіб./ 2-е вид., перероб. і допов. Київ, «ПрофКнига», 2019. 580 с.
4. ДСТУ 4583:2015 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
5. ДСТУ 4587: 2015. Вироби булочні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2006. 13 с.
6. ДСТУ 4588:2006 Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 13 с.
7. ГСТУ 46004 – 99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Мінагропромислового комплексу України. 1999.12 с.
8. ДСТУ 8791:2018. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ».2019. 10 с.
9. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 1999. 11 с.
10. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017.12 с.
11. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2023. 14 с.
12. ДСТУ 4598:2006 Олія гірчична. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2006. 10 с.
13. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками. Київ: ДП «УкрНДНЦ». 2005. 11 с.
14. ДСТУ 4273:2003 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2015. 9 с.
15. ДСТУ ISO 6465:2003. Кмин цілий. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України. 2003.10 с.
16. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. - К.: Держспоживстандарт, 2015. 16 с.
17. Пакувальні матеріали для хлібобулочних виробів. Ело-пак. Режим доступу: <https://elo-pack.net/paket-floupak.html> (дата звернення 20.01.2024 р.)
18. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот. – К.: Кондор-Видавництво, 2016.– 328 с.

										Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					93

19. Коваль С. І. Специфіка системи управління безпекою харчових продуктів на принципах НАССР [Електронний ресурс]. Інфраструктура ринку. Економіка та управління підприємствами. 2019. Вип. 36. С. 146-151. – Режим доступу : <https://doi.org/10.32843/infrastruct36-23>

20. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь - яких організацій харчового ланцюга. Київ: Держспоживстандарт України, 2019. 50 с.

21. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник/ за ред. В.І. Дробот. Київ : Кондор – Видавництво., 2015. 972 с.

22. Правила з організації ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. Київ: Основа, 2000. 35 с.

23. Левандовський Л.В., Бублієнко Н.О., Семенова О.І. Природоохоронні технології та обладнання: підруч. К.: НУХТ, 2013 275. с.

24. Громова О.М., Маркова Т.Д. Доцільність використання екологічно чистих технологій енергозабезпечення на підприємствах харчової промисловості. Економіка харчової промисловості. 2010, 3; С. 59-62.

25. Боровик Ю. Т., Єлагін Ю. В., Полякова О. М. «Зелена економіка»: сутність, принципи, перспективи для України. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2020, № 69; С. 75-83.
<http://dx.doi.org/10.18664/338.47:338.45.v0i69.200551>

26. ДНАОП 15.8-1.27- 02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів. Київ: Міністерство праці України. 2002. – 157 с.

27. Охорона праці на підприємствах харчових та переробних виробництв. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://pandia.org/text/79/484/27762-2.php>

										Аркуш
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					94