

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
Освітній ступінь: **БАКАЛАВР**

на тему: **РОЗРОБИТИ ПРОЕКТ ХЛІБЗАВОДУ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА
ХЛІБА ТА БУБЛИЧНИХ ВИРОБІВ З УСТАНОВКОЮ ДВОХ ПЕЧЕЙ
МІНЕЛ 25, ПЕРЕДБАЧИВШИ ПРОГРЕСИВНІ СПОСОБИ
ПРИГОТУВАННЯ ТІСТА**

Виконав:
Студент 4 курсу, групи 48–ФМТ
спеціальності 181 Харчові
технології
Багмут О.Г.

Керівник
к. т. н., доц. **Корольов О.О.**

Роботу подано до розгляду «15» 06

2026 року.

Студент


(підпис)

Багмут О. Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник


(підпис)

Корольов О. О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

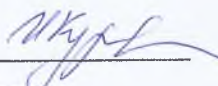

(підпис)

Гаржаченко О. Г.
(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 14 від «15» 06 2026 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ
ОСВІТИ

Багмуту Олександрю Геннадійовичу

Тема проєкту: *Розробити проєкт хлібозаводу для виробництва хліба та бубличних виробів з установкою двох печей МІНЕЛ 25, передбачивши прогресивні способи приготування тіста*

Вихідні дані до проєкту:

Для бубличних виробів установити ошпарочно-пічний агрегат Г4-РПА-11С.

Асортимент:

1. Хліб запашний подовий масою 0,8 кг
2. Батон «Нива» масою 0,5 кг
3. Сушки здобні з сіллю

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Анотація

Вступ

1. Характеристика підприємства, що будується.
2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.
3. Розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів, відходів виробництва.
4. Розрахунок тари, пакувальних матеріалів та допоміжних матеріалів.
5. Розрахунок площ складських приміщень.
6. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.
7. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.
8. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.

9. Будівельна частина.

10. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища).

11. Охорона праці.

12. Економічна частина дипломного проєкту.

Список використаної літератури.

Перелік графічних матеріалів (виконується на аркушах формату А1)

Креслення технологічної схеми виробництва – 2 аркуші.

Креслення генплану підприємства – 1 аркуш.

Креслення розрізів – 1...2 аркуші.

Креслення плану підприємства – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «06» лютого 2026 р.

О.О.
Керівник проєкту

Завдання до виконання прийняв « 15 » лютого 2026 р

Корольов

Багмут О. Г.

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційному проєкті розроблено проєкт хлібозаводу для виробництва хліба та бубличних виробів із встановленням двох печей МІНЕЛ 25 та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С. Проєктом передбачено впровадження прогресивних способів приготування тіста, що забезпечують інтенсифікацію технологічних процесів, підвищення якості готової продукції та ефективності виробництва.

У роботі виконано обґрунтування асортименту продукції, до якого входять хліб «Запашний» подовий масою 0,8 кг, батон «Нива» масою 0,5 кг та сушки здобні з сіллю. Наведено характеристику підприємства, вибір та опис технологічних схем виробництва, проведено розрахунки витрат основної та допоміжної сировини, пакувальних матеріалів, площ складських приміщень і підбір технологічного обладнання.

У проєкті здійснено енергетичні розрахунки, розроблено заходи з енергозбереження, розглянуто питання технохімічного контролю виробництва, управління якістю продукції та метрологічного забезпечення. Також висвітлено будівельну частину, питання екологічної безпеки, охорони праці та економічної ефективності проєктованого підприємства.

Запропоновані технічні та технологічні рішення забезпечують випуск конкурентоспроможної продукції високої якості, раціональне використання сировинних та енергетичних ресурсів, а також підвищення рівня автоматизації виробництва.

Ключові слова: хлібозавод, хліб «Запашний» подовий, батон «Нива», сушки здобні з сіллю, технологія хлібопекарського виробництва, прогресивні способи приготування тіста, піч МІНЕЛ 25, ошпарочно-пічний агрегат Г4-РПА-11С, технологічне обладнання, технохімічний контроль.

ANNOTATION

The qualification project developed a project for a bakery for the production of bread and baguettes with the installation of two MINEL 25 ovens and a G4-RPA-11S scalding-oven unit. The project provides for the implementation of progressive methods of dough preparation, which ensure the intensification of technological processes, improvement of the quality of finished products and production efficiency.

The work substantiated the product range, which includes "Zapashny" hearth bread weighing 0.8 kg, "Niva" loaf weighing 0.5 kg and buttery dried bread with salt. The enterprise is characterized, the selection and description of technological schemes of production are given, calculations of the costs of main and auxiliary raw materials, packaging materials, warehouse areas and selection of technological equipment are made.

The project carried out energy calculations, developed energy saving measures, considered the issues of technochemical control of production, product quality management and metrological support. The construction part, issues of environmental safety, labor protection and economic efficiency of the designed enterprise are also highlighted.

The proposed technical and technological solutions ensure the production of competitive high-quality products, rational use of raw materials and energy resources, as well as an increase in the level of production automation.

Keywords: bakery, "Zapashny" hearth bread, "Nyva" loaf, buttery dryers with salt, technology of bread production, progressive methods of dough preparation, MINEL 25 oven, scalding-oven unit G4-RPA-11S, technological equipment, technochemical control.

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	8
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ.....	10
2	ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ.....	13
	ВИХІДНІ ДАННІ ДО РОЗРАХУНКІВ.....	20
3	РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА	23
	3.1 Розрахунок для хліба запашного подового	25
	3.2 Розрахунок для батона «Нива».....	29
	3.3 Розрахунок длясушок здобних із сіллю.....	32
4	РОЗРАХУНОК ТАРИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ	38
5	РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	41
	5.1 Розрахунок складу борошна.....	41
	5.2 Розрахунок складу допоміжної сировини.....	42
	5.3 Склад пакувальних матеріалів	44
	5.4 Експедиція готової продукції.....	44
6	РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ...	45
7	ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ	58
8	ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТЕРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	69
	8.1 Технологічний контроль виробництва.....	69
	8.2 Управління якості продукції	73
	8.3 Метерологічне забезпечення на підприємстві	74

					<i>ПЗ 181.2022</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Багмут О.Г.			Розробити проект хлібозаводу для виробництва хліба та бубличних виробів з установкою двох печей МІНЕЛ 25, передбачивши прогресивні способи приготування тіста	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевірів		Корольов О.О.					6	103
Н. Контр.		.				<i>НУЧК 2026</i>		
Затверд.		Корольов О.О.						

9	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	77
10	СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА).....	83
11	ОХОРОНА ПРАЦІ	86
12	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ.....	89
	12.1 Розрахунок необхідних капітальних вкладень інвестицій.....	89
	12.2 Розрахунок виробленої продукції в натуральному вартісному вираженні.....	92
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	102

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Наукова та практична значущість проєкту хлібозаводу, що передбачає встановлення печей МІНЕЛІ 25 та впровадження лінії для виробництва бубличних виробів на основі ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С, полягає в інтеграції інноваційних технічних рішень із прогресивними технологіями приготування тіста. Цей підхід здійснює суттєве підвищення ефективності виробництва, забезпечує стабільність технологічних процесів і дозволяє досягати високих показників якості готової продукції [1].

Реалізація проєкту має на меті оптимізацію виробничих потужностей підприємства та розширення асортименту через поєднання традиційних хлібобулочних виробів (таких як хліб подовий і батони) з бубличною продукцією, яка користується постійним попитом. Використання сучасного обладнання сприяє раціональному використанню сировини, зменшенню виробничих втрат і підвищенню енергоефективності випікальних процесів [2].

Практичне значення даного проєкту також проявляється у можливостях впровадження отриманих рішень на вже діючих підприємствах хлібопекарської галузі. Проєкт підтримує підвищення конкурентоспроможності виробництв, створюючи нові робочі місця та покращуючи соціально-економічний стан регіону. Додатково передбачено поліпшення рівня автоматизації й організації праці персоналу [1].

У проєкті враховані сучасні вимоги до якості й безпеки харчових продуктів, а також екологічні аспекти виробництва. Застосування інженерних розрахунків, технологічного моделювання та елементів наукового аналізу обґрунтовує вибір обладнання, режимів роботи та параметрів технологічних процесів, що забезпечують їх надійність і ефективність [2].

Таким чином, запропонований проєкт є комплексним інженерним рішенням, яке поєднує наукові підходи з практичною доцільністю. Його реалізація дозволить створити сучасне високопродуктивне підприємство,

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здатне забезпечити випуск якісної та конкурентоспроможної продукції відповідно до потреб споживачів [2].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ

Завдання підприємств у хлібопекарській галузі характеризується у виробництві високоякісної продукції та забезпечення населення свіжим, якісним хлібом, а також розширити та впровадити нові способи приготування тіста, а також у забезпеченні населення фасованими продуктами.

Хлібопекарська галузь України є важливою складовою харчової промисловості.

Завдяки значним виробничим можливостям, високій механізації та широкому асортименту продукції, вона здатна задовольнити попит населення на різноманітні види хлібобулочних виробів, що відіграє суттєву роль у забезпеченні соціальної стабільності.

Розміщення виробництва планується у місті Новгород – Сіверський, яке розташоване за 180 км від міста Чернігів.

У місті Новгород – Сіверський наразі не функціонує хлібопекарське підприємство, бо декілька років тому воно зачинилося з технічних причин. З роками стан будівлі та обладнання став непридатним для подальшої роботи підприємства, тому буде доцільне будівництво нового сучасного виробництва. Можна відновити ще підприємство, але потрібно модернізувати його під сучасне виробництво та в подальшому використовувати для спроектованого виробництва.

Однією із проблем хлібопекарського виробництва є застарілі види приготування тіста, бо вони передбачають собою інтенсифікують процеси бродіння та покращує якість виробів і скорочують тривалість виробництва.

Пріоритетне завдання є забезпечити високу ефективність виробництва та стабільну якість готової продукції. Сучасний маркетинг орієнтується на залучення нових споживачів шляхом пропозиції продукції високої якості та

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

задоволення потреб існуючих клієнтів. Продукція продається через торгову мережу міста та його околиць.

Джерелами постачання сировини, води, електроенергії та місцями збуту продукції є:

- борошно, яке постачається від ТОВ "Зерно торг 2004" і надходить з ВАТ "Чернігівський комбінат хлібопродуктів" та "Млибор";
- сіль від ВАТ "АРТЕМСІЛЬ", яка доставляється у мішках;
- цукор білий кристалічний від ЧП "Пронто" (м. Носівка, м. Бобровиця);
- хлібопекарські дріжджі від дочірнього підприємства "Спецінвест" (м. Львів);
- соняшникова олія, яка доставляється автомасловозами (м. Чернігів);
- природний газ від "Новгород – Сіверський Газ".
- Постачання води здійснюється через Комунальне підприємство "Новгород – Сіверський водоканал".
- Електроенергія надається міськими електромережами.

Ринки збуду будуть охоплювати такі міста: місто Новгород – Сіверський, Новгород – Сіверський район, Менський район, місто Чернігів та Чернігівський район.

Потреба населення в хлібі розраховується як добуток загальної кількості споживачів (13 000 осіб) на середньодобову норму споживання однією людиною (0,297 кг) хлібобулочних виробів:

$$13\,000 \text{ осіб} * 0,297 \text{ кг} = 3\,861 \text{ кг} = 3,861 \text{ т.}$$

Для того щоб обчислити резерв виробничної потужності треба від потреби населення відняти 10%:

$$3,861 - 10\% = 0,3181 \text{ т.}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загальна виробнича потужність хлібзаводу обчислюється як сума потреби населення в хлібі та резервної виробничої потужності:

$$3,861 + 0,3181 = 4,1791 \text{ т.}$$

В таблиці 1.1 наведено розрахунок потужності заводу

Таблиця 1.1 – Потужність заводу

Показники	Тонн на добу
Потреба населення в хлібі	3,861
Резерв виробничої потужності (10%)	0,3181
Необхідна виробнича потужність	4,1791

З вище наведених даних можна зробити висновок, що потужність підприємства повністю задовольняє потреби населення в хлібі.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ВИБІР, ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Підготовка сировини:

Будь-яке виробництво харчової продукції починається з приймання та підготовки сировини, яка надходить на підприємство від постачальників. Уся сировина підлягає обов'язковому вхідному контролю, що включає перевірку супровідної документації, органолептичну оцінку та лабораторний аналіз з метою підтвердження відповідності показників якості вимогам нормативної документації та специфікації постачальника. Лише після підтвердження якості сировина допускається до використання у виробництві.

У виробництві хліба «Запашний» подовий та батона «Нива» використовують підготовлені сировинні компоненти: пшеничне борошно, воду питну, сіль кухонну, цукор, пресовані хлібопекарські дріжджі, маргарин столовий, олію соняшникову, картопляні пластівці та сушену цибулю.

Основною сировиною є пшеничне борошно, яке надходить на підприємство автоборошновозом. Через приймальний щит (1) борошно за допомогою стисненого повітря, що подається компресорною станцією (3), транспортується по пневмотранспорту в силос для зберігання борошна (4). Температура борошна при прийманні не повинна перевищувати 25 °С, а вологість має відповідати нормативним вимогам, оскільки підвищені значення цих показників можуть призводити до злежування та погіршення хлібопекарських властивостей. У силосах борошно зберігається при температурі 15...20 °С та відносній вологості повітря не більше 65 %. Із силосу борошно через живильник (5) подається на просіювач (6), де проходить очищення від механічних домішок і насичення киснем (аерація), що позитивно впливає на формування клейковинного каркасу тіста. Після

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

просіювання борошно зважується на автовагових пристроях (7) і надходить у виробничий силос (8), з якого дозується безпосередньо на заміс тіста.

Вода для технологічних потреб надходить із централізованої водопровідної мережі та проходить очищення у фільтрі для води (15) з метою видалення механічних домішок і зниження жорсткості. Очищена холодна вода накопичується у баках для води (9) при температурі 10...15 °С. Для забезпечення необхідного температурного режиму замісу частина води підігрівається у бойлері (14) до температури 60...80 °С, після чого змішується з холодною водою для отримання води температурою 28...35 °С, оптимальної для замісу тіста та активації дріжджів.

Сіль кухонна надходить на підприємство у мішках і після вхідного контролю подається у прилад для приготування сольового розчину (10), де розчиняється у воді температурою 30...40 °С до отримання розчину концентрацією 18...22 %. Застосування солі у вигляді розчину забезпечує її рівномірний розподіл у тісті. Готовий сольовий розчин фільтрується та подається на дозування у тістомісильне відділення.

Цукор також надходить у мішках і після приймання направляється у прилад для приготування цукрового розчину (11). У процесі приготування цукор розчиняється у воді температурою 50...60 °С при інтенсивному перемішуванні до повного зникнення кристалів. Отриманий розчин має однорідну консистенцію і використовується для живлення дріжджів та інтенсифікації процесу бродіння тіста.

Пресовані хлібопекарські дріжджі надходять у виробництво в охолоджену стані та зберігаються при температурі 0...4 °С. Перед використанням дріжджі подрібнюють і готують у вигляді суспензії в приладі для приготування суспензії дріжджів (12). Для цього їх змішують з водою температурою 30...35 °С у співвідношенні, передбаченому рецептурою, та ретельно перемішують до отримання однорідної маси. Такий температурний

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

режим забезпечує активізацію дріжджових клітин і стабільний перебіг процесу бродіння.

Жирова сировина, до якої належать маргарин столовий та олія соняшникова, перед введенням у тісто проходить спеціальну підготовку. Маргарин подається у прилад для підготовки до емульгування жиру (13), де його розплавляють при температурі 40...45 °С до рідкого стану. Олія соняшникова перед використанням підігрівається до температури 30...35 °С. Підготовлені жири подаються у виробництво в рідкому вигляді, що забезпечує їх рівномірний розподіл у тісті та покращує структурно-механічні й смакові властивості готової продукції.

Додаткова сировина, така як картопляні пластівці та сушена цибуля, проходить вхідний контроль якості, очищення від сторонніх домішок і дозування відповідно до рецептури. Картопляні пластівці за необхідності попередньо зволожуються водою температурою 30...35 °С для забезпечення їх рівномірного розподілу в тісті, тоді як сушена цибуля дозується безпосередньо у тістомісильне відділення.

Схема виробництва хліба «Запашного» подового

У виробництві хліба «Запашний» подовий використовують попередньо підготовлену сировину, яка надходить у тістомісильне відділення згідно з рецептурою. Дозування компонентів здійснюється за допомогою дозатора рідких компонентів (1) та дозатора борошна (2), що забезпечує точність подачі та стабільність якості тіста. Підготовлені компоненти подаються у тістомісильну машину (3), де здійснюється заміс тіста до отримання однорідної еластичної маси з добре розвиненою клейковинною структурою. Температура тіста після замісу повинна становити 28...30 °С, що є оптимальним для подальших процесів бродіння.

Замішане тісто вивантажується у підкату діжу (4), яка за допомогою діжепідіймача (5) подається у тістомісильну машину інтенсивного замісу (6).

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На цьому етапі відбувається додаткове механічне оброблення тіста з метою покращення його структури, рівномірного розподілу газоутворюючих компонентів та стабілізації консистенції. Після інтенсивного замісу тісто направляється у тістоподільник (7), де ділиться на заготовки встановленої маси відповідно до стандарту на готовий виріб.

Поділені тістові заготовки надходять у конусний округлювач (8), де їм надається округла форма, що сприяє рівномірному розподілу внутрішніх напружень у тісті та покращує умови подальшого бродіння. Після округлення заготовки подаються у шафу попередньої розстойки (9), де протягом короткого часу відбувається розслаблення клейковинного каркасу тіста. Це необхідно для полегшення подальшого формування виробів.

Після попередньої розстойки тістові заготовки надходять у тістозакаточну машину (10–11), де формується подовий хліб заданої форми. Сформовані заготовки за допомогою посадчика (12) укладаються на подові поверхні або транспортери та направляються у шафу кінцевого вистоювання (15). У шафі кінцевого вистоювання підтримується температура $35\ldots38\text{ }^{\circ}\text{C}$ і відносна вологість повітря $75\ldots85\%$, що забезпечує інтенсивне бродіння, збільшення об'єму заготовок і формування пористої структури м'якуша.

Перед випіканням поверхня заготовок може зволожуватися за допомогою обприскувача (17), що сприяє утворенню тонкої, блискучої скоринки. Випікання хліба здійснюється у хлібопекарській печі (16) при температурі $220\ldots240\text{ }^{\circ}\text{C}$. Під час випікання відбуваються складні фізико-хімічні процеси, зокрема клейстеризація крохмалю, денатурація білків та формування смаку й аромату хліба.

Після випікання хліб надходить на охолодження, а за необхідності – на нарізання (14) та пакування у пакувальному автоматі (18). Готовий хліб направляється на зберігання та реалізацію.

Схема виробництва батону «Нива»

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво батона «Нива» здійснюється за опарною технологією, що забезпечує високі органолептичні показники готового виробу. Підготовлені компоненти тіста надходять у дозуючу станцію (1), звідки подаються у тістомісильну машину для приготування опари (2). Заміс опари здійснюється при температурі 28...30 °С до утворення однорідної маси.

Готова опара подається у бункер для опари (3), де проходить процес бродіння до досягнення необхідної кислотності та розвитку дріжджової мікрофлори. Після бродіння опара за допомогою приладу для подачі опари (4) направляється у дозуючу станцію (5), звідки разом з іншими компонентами подається у тістомісильну машину для замісу тіста (6).

Замішане тісто надходить у прилад для подачі тіста (7) та направляється у машину для поділу тіста (8), де формується заготовка заданої маси. Далі заготовки подаються у машину для округлювання (9), де їм надається правильна форма, після чого вони надходять у шафу попередньої розстойки (10). Попередня розстойка забезпечує розслаблення тіста і підготовку його до формування.

Після цього тістові заготовки надходять у машину для закачування тіста (11), де формується характерна подовжена форма батона. Сформовані заготовки направляються в агрегат кінцевої розстойки (12), де при температурі 35...38 °С і відносній вологості 75...85 % відбувається остаточне бродіння та збільшення об'єму заготовок.

Випікання батонів здійснюється у хлібопекарській печі (13) при температурі 210...230 °С. Після випікання батони надходять в агрегат для охолодження хліба (14), де температура виробів поступово знижується до температури навколишнього середовища. Охолоджені батони направляються на машину для загортки (15), після чого укладаються, комплектуються та завантажуються в автохлібовози за допомогою відповідних агрегатів (16–18).

Схема виробництва сушок здобних з сіллю

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробництво сушок здобних з сіллю здійснюється безопарним способом із використанням ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С, що забезпечує високу якість готових виробів, рівномірну структуру м'якушки та характерну хрустку консистенцію.

Підготовлені компоненти тіста надходять у дозуючу станцію (1), де здійснюється дозування борошна, води, дріжджів, цукру, солі та інших рецептурних компонентів. Дозована сировина подається у тістомісильну машину (2), в якій відбувається заміс тіста до утворення однорідної пружно-еластичної маси.

Готове тісто направляється у бункер для бродіння тіста (3), де проходить процес дозрівання та накопичення продуктів бродіння. Після завершення бродіння тісто за допомогою приладу для подачі тіста (4) надходить у машину для поділу тіста (5), де формується необхідна маса тістових заготовок.

Поділені заготовки подаються у формувальну машину (6), де утворюються джгути необхідного діаметра. Далі заготовки надходять у машину для формування сушок (7), в якій їм надається кільцеподібна форма.

Сформовані заготовки направляються в агрегат попереднього вистоювання (8), де відбувається розпушення тіста та збільшення його об'єму. Після вистоювання заготовки надходять в ошпарювальну камеру (9), де обробляються гарячою водою або парою для утворення характерної гладкої поверхні виробів.

Ошпарені заготовки подаються в ошпарочно-пічний агрегат Г4-РПА-11С (10), де здійснюється випікання сушок при заданих температурних режимах. У процесі випікання формується структура виробів, їх колір, смак та аромат.

Після випікання сушки надходять на агрегат охолодження (11), де температура виробів поступово знижується до температури навколишнього

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

середовища. Охолоджені вироби направляються на машину для фасування та пакування (12), де здійснюється формування споживчої тари.

Запаковані сушки подаються на транспортер готової продукції (13), після чого укладаються на стелажі зберігання (14) та направляються на склад готової продукції (15) для подальшого відвантаження споживачам.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИХІДНІ ДАННІ ДО РОЗРАХУНКІВ

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб запашний подовий	Батон «Нива»	Сушки здобні з сіллю
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби:		ДСТУ 7517: 2014	ДСТУ 4587 – 2006	ДСТУ 7045:2009
Маса, кг	G _в	0,8	0,5	0,1
Масова частка вологи, у % не більше	W _в	46,5	43,0	13
Кислотність, град не більше	K	7,0	2,5	3,0
Пористість, % не менше	П	63,0	69,0	40
Масова частка цукру, % не більше	g _ц	-	2,5 ±1,0	8,0
Розмір виробів:				
Довжина, мм	l	220	110	70
Ширина, мм	B	220	310	90
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	G _б	100,0	100,0	83,50

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1

Дріжджі хлібопекарські пресовані	G_d	2,0	1,5	2,10
Сіль кухонна харчова	G_c	1,8	1,3	1,50
Сіль кухонна для обсипання	G_c	-	-	0,25
Цукор білий	$G_{ц}$	1,0	2,5	5,85
Олія соняшникова	G_o	1,0	-	-
Картопляні пластівці	G_k	0,5	-	-
Цибуля сушена	$G_{ц\ c}$	1,3	-	-
Маргарин столовий із вмістом жиру 82%	G_m	-	2,5	4,20
Вода питна	G_b	-	-	32,00
Разом:	G_p	107,6	107,8	129,4
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість першої фази, в %	W	65	43,0	43,0
Вологість тіста, в %	W_T	44	$W_{хл} + 0,5$	32

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 1

Тривалість бродиння першої фази, в хв.	τ	180	180-240	180
Тривалість бродиння тіста, в хв.	τ_T	60	40-60	60
Тривалість вистоювання, в хв.	τ_p	45	45-60	50
Тривалість випікання, в хв.	τ_b	50	24	24
Розміри поду печі, :мм	L x B	12000 × 2100	12000 × 2100	-
Концентрація розчину солі, в %	$C_{p.c}$	1,8	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, в %	$C_{p.ц}$	3,0	50,0	50,0
Кратність розведення дріжджів водою	П	5	1:3	1:3
Вихід:	$B_{xл}$	150	141,5	141,5

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ
З РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ,
ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА

Розрахунок рецептур

Для розрахунку сировини потрібної сировини виготовлення продукції на загрузку апарату потрібно знайти коефіцієнт перерахунку за допомогою формули[3]:

$$K_{\Pi} = \frac{H_{\Pi}}{H_3} \quad (3.1)$$

де,

H_{Π} – кількість сировини, яка необхідна для виготовлення 100 кг готової продукції, в натуральному виразі, кг[3];

H_3 – кількість сировини, якій потрібно на загрузку апарата[3].

За уніфікованою рецептурою обчислюють кількість кожного виду сировини, яка необхідна для виробництва продукту в натуральному виразі[3]:

$$N = \frac{N_{1...n}}{K_{\Pi}} \quad (3.2)$$

де,

$N_{1...n}$ – кількість кожного виду сировини в натуральному виразі, що необхідна для виготовлення 100 кг готової продукції, кг[3];

K_{Π} – коефіцієнт перерахунку[3].

Кількість сухих речовин у сировині при завантаженні, позначена як M_c , розраховується за такою формулою [3]:

$$M_c = \frac{N_{1...n} * CP}{100} \quad (3.3)$$

де,

$N_{1...n}$ – загальна кількість сировини для завантаження, кг[3];

CP – відсоток сухих речовин кожного виду сировини, %[3].

Розрахунок рецептури на 100 кг загорнутої продукції слід врахувати коефіцієнт зменшення, що розраховується за формулою[3]:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_3 = \frac{1000-M}{1000} \quad (3.4)$$

де,

M – маса загортокових матеріалів, що входить до 100 кг загорненої продукції [3];

Остаточну рецептурну кількість сировини на 100 кг загорнутої продукції розраховують за формулою[3]:

$$S = N * K_3 \quad (3.5)$$

де,

N – кількість сировини, необхідної для виготовлення 100 кг не загорнутої продукції (за рецептурою), кг[3];

K_3 – коефіцієнт зменшення[3].

Продуктовий розрахунок

Розраховуємо кількість потрібної сировини на зміну для виготовлення продукції[3]:

$$N_{с. на зм} = \frac{ГП_{зм} * N_{с за рец}}{100} \quad (3.6)$$

де,

$N_{с. на зм}$ – кількість необхідної сировини, що необхідна на зміну для виготовлення продукції, кг[3];

$ГП_{зм}$ – обсяг готової продукції, що виробляється за зміну, кг[3];

$N_{с за рец}$ – кількість сировини, необхідної для виробництва 100 кг продукції відповідно до рецептури, кг[3].

Розрахувати кількість сировини на добу можна за формулою[3]:

$$N_{с. на добу} = N_{с. на зм} * S \quad (3.7)$$

де,

$N_{с. на зм}$ – необхідна кількість сировини для роботи підприємства протягом зміни, кг[3];

S – кількість змін на підприємстві [3].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.1 Розрахунок сировини для хліба запашного подового

Здійснимо розрахунок рецептури хліба запашного подового.

Відповідно до вихідних даних, для приготування тіста застосовується однофазний спосіб. Кількість сировини, необхідної для одного циклу приготування тіста становить 18 кг.

На основі цього розрахунки проведемо за поданою вище методикою та наведений в таблиці 3.1

Рецептура хлібу запашного подового наведена в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Уніфікована рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин.,%	Витрати сировини, кг
		На 100 кг готової продукції, в натурі
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	28,0	2,0
Сіль кухонна харчова	96,5	1,8
Цукор білий	99,85	1,0
Олія соняшникова	100,0	1,0
Картопляні пластівці	92,0	0,5
Цибуля сушена	88,0	1,3
Всього:		107,6

Розрахунок рецептур.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для визначення кількості сировини, необхідної для виготовлення продукту та завантаження апарату, спершу потрібно обчислити коефіцієнт перерахунку за формулою 3.1:

$$K_{\Pi} = \frac{107,6}{18} = 5,977$$

Далі кількість кожного виду сировини в натуральному виразі розраховуємо за допомогою формули 3.2:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$N = \frac{100}{5,977} = 16,730$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$N = \frac{2,0}{5,977} = 0,334$$

Сіль кухонна харчова:

$$N = \frac{1,8}{5,977} = 0,301$$

Цукор білий:

$$N = \frac{1,0}{5,977} = 0,167$$

Олія соняшникова:

$$N = \frac{1,0}{5,977} = 0,167$$

Картопляні пластівці:

$$N = \frac{0,5}{5,977} = 0,083$$

Цибуля сушена:

$$N = \frac{1,3}{5,977} = 0,217$$

Для визначення кількості сировини за сухими речовинами що потрібні на загрузку, розрахуємо за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$M_c = \frac{16,730 \cdot 85,5}{100} = 14,304$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_c = \frac{0,334 \cdot 28,0}{100} = 0,093$$

Сіль кухонна харчова:

$$M_c = \frac{0,301 \cdot 96,5}{100} = 0,290$$

Цукор білий:

$$M_c = \frac{0,167 \cdot 99,85}{100} = 0,166$$

Олія соняшникова:

$$M_c = \frac{0,167 \cdot 100,0}{100} = 0,167$$

Картопляні пластівці:

$$M_c = \frac{0,083 \cdot 92,0}{100} = 0,076$$

Цибуля сушена:

$$M_c = \frac{0,217 \cdot 88}{100} = 0,190$$

Для того щоб порахувати рецептуру на 100 кг загорнутої продукції треба врахувати коефіцієнт зменшення, що розрахуємо за формулою 3.4:

$$K_3 = \frac{1000 - 0,835}{1000} = 0,999$$

Остаточну рецептурну кількість сировини на 100 кг загорнутої продукції розрахуємо за формулою 3.5:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$S = 100,0 \cdot 0,999 = 99,9 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$S = 2,0 \cdot 0,999 = 1,998 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$S = 1,8 \cdot 0,999 = 1,798 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$S = 1,0 \cdot 0,999 = 0,999 \text{ кг}$$

Олія соняшникова:

$$S = 1,0 \cdot 0,999 = 0,999 \text{ кг}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Картопляні пластівці:

$$S = 0,5 * 0,999 = 0,499 \text{ кг}$$

Цибуля сушена:

$$S = 1,3 * 0,999 = 1,298 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок.

Розраховуємо кількість потрібної сировини на зміну для виготовлення продукції за формулою 3.6:

Борошно пшеничне вищого сорту на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 100,0}{100} = 835,82 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 2,0}{100} = 16,716 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 1,8}{100} = 15,044 \text{ кг}$$

Цукор білий на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 1,0}{100} = 8,358 \text{ кг}$$

Олія соняшникова на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 1,0}{100} = 8,358 \text{ кг}$$

Картопляні пластівці на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 0,5}{100} = 4,179 \text{ кг}$$

Цибуля сушена на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 * 1,3}{100} = 10,865 \text{ кг}$$

Кількість сировини, яка потрібна для виготовлення продукції на добу, розрахуємо за формулою 3.7:

Борошно пшеничне вищого сорту на зміну:

$$N_c = 835,82 * 2 = 1\,671,64 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані на зміну:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_c = 16,716 * 2 = 33,432 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на зміну:

$$N_c = 15,044 * 2 = 30,088 \text{ кг}$$

Цукор білий на зміну:

$$N_c = 8,358 * 2 = 16,716 \text{ кг}$$

Олія соняшникова на зміну:

$$N_c = 8,358 * 2 = 16,716 \text{ кг}$$

Картопляні пластівці на зміну:

$$N_c = 4,179 * 2 = 8,358 \text{ кг}$$

Цибуля сушена на зміну:

$$N_c = 10,865 * 2 = 21,73 \text{ кг}$$

3.2 Розрахунок для батона «Нива».

За поданими формулами проведемо розрахунок для батону «Нива».

Рецептура батону «Нива» наведено в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Уніфікована рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин.,%	Витрати сировини, кг
		На 100 кг готової продукції, в натурі
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	28,0	1,5
Сіль кухонна харчова	96,5	1,3
Цукор білий	99,85	2,5
Маргарин столовий із вмістом жиру 82%	84,0	2,5
Всього:		107,8

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок рецептур.

Для визначення кількості сировини, необхідної для виготовлення продукту та завантаження апарату, спершу потрібно обчислити коефіцієнт перерахунку за формулою 3.1:

$$K_{\pi} = \frac{107,8}{15} = 7,186$$

Далі кількість кожного виду сировини в натуральному виразі розраховуємо за допомогою формули 3.2:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$N = \frac{100}{7,186} = 13,915$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$N = \frac{1,5}{7,186} = 0,208$$

Сіль кухонна харчова:

$$N = \frac{1,3}{7,186} = 0,180$$

Цукор білий:

$$N = \frac{2,5}{7,186} = 0,348$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$N = \frac{2,5}{7,186} = 0,348$$

Для визначення кількості сировини за сухими речовинами що потрібні на загрузку, розраховуємо за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$M_c = \frac{13,915 \cdot 85,5}{100} = 11,897$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$M_c = \frac{0,208 \cdot 28,0}{100} = 0,058$$

Сіль кухонна харчова:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_c = \frac{0,180 \cdot 96,5}{100} = 0,173$$

Цукор білий:

$$M_c = \frac{0,348 \cdot 99,85}{100} = 0,347$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$M_c = \frac{0,348 \cdot 84,0}{100} = 0,292$$

Для того щоб порахувати рецептуру на 100 кг загорнутої продукції треба врахувати коефіцієнт зменшення, що розрахуємо за формулою 3.4:

$$K_3 = \frac{1000 - 0}{1000} = 1,0$$

Остаточну рецептурну кількість сировини на 100 кг загорнутої продукції розрахуємо за формулою 3.5:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$S = 100,0 \cdot 1,0 = 100 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$S = 2,5 \cdot 1,0 = 2,5 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$S = 1,2 \cdot 1,0 = 1,2 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$S = 5,0 \cdot 1,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$S = 3,5 \cdot 1,0 = 3,5 \text{ кг}$$

Вода питна:

$$S = 52,0 \cdot 1,0 = 52,0 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок.

Розраховуємо кількість потрібної сировини на зміну для виготовлення продукції за формулою 3.6:

Борошно пшеничне вищого сорту на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 100,0}{100} = 835,82 \text{ кг}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дріжджі хлібопекарські пресовані на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 1,5}{100} = 12,537 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 1,3}{100} = 10,865 \text{ кг}$$

Цукор білий на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 2,5}{100} = 20,895 \text{ кг}$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82% на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 2,5}{100} = 20,895 \text{ кг}$$

Вода питна на зміну:

$$N_c = \frac{835,82 \cdot 2,5}{100} = 20,895 \text{ кг}$$

Кількість сировини, яка потрібна для виготовлення продукції на добу, розрахуємо за формулою 3.7:

Борошно пшеничне вищого сорту на добу:

$$N_c = 835,82 \cdot 2 = 1\,671,64 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані на добу:

$$N_c = 12,537 \cdot 2 = 25,074 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на добу:

$$N_c = 10,865 \cdot 2 = 21,73 \text{ кг}$$

Цукор білий на добу:

$$N_c = 20,895 \cdot 2 = 41,79 \text{ кг}$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82% на добу:

$$N_c = 20,895 \cdot 2 = 41,79 \text{ кг}$$

3.3 Розрахунок для сушки здобні з сіллю

За поданими формулами проведемо розрахунок для сушки здобні з сіллю.

Рецептура сушок здобних з сіллю наведено в таблиці 3.3

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.3

Уніфікована рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин.,%	Витрати сировини, кг
		На 100 кг готової продукції, в натурі
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	83,50
Дріжджі хлібопекарські пресовані	28,0	2,10
Сіль кухонна для обсипання	96,5	0,25
Сіль кухонна харчова	96,5	1,50
Цукор білий	99,85	5,85
Маргарин столовий із вмістом жиру 82%	84,0	4,20
Вода питна	0	32,0
Всього:		129,4

Розрахунок рецептур.

Для визначення кількості сировини, необхідної для виготовлення продукту та завантаження апарату, спершу потрібно обчислити коефіцієнт перерахунку за формулою 3.1:

$$K_{\pi} = \frac{129,4}{14} = 9,242$$

Далі кількість кожного виду сировини в натуральному виразі розраховуємо за допомогою формули 3.2:

Борошно пшеничне вищого сорту:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{83,50}{9,242} = 9,034$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$N = \frac{2,10}{9,242} = 0,227$$

Сіль кухонна харчова:

$$N = \frac{1,50}{9,242} = 0,162$$

Сіль кухонна для обсипання:

$$N = \frac{0,25}{9,242} = 0,027$$

Цукор білий:

$$N = \frac{5,85}{9,242} = 0,632$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$N = \frac{4,20}{9,242} = 0,454$$

Вода питна:

$$N = \frac{32,0}{9,242} = 3,462$$

Для визначення кількості сировини за сухими речовинами що потрібні на загрузку, розрахуємо за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$M_c = \frac{9,034 \cdot 85,5}{100} = 7,724$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$M_c = \frac{0,227 \cdot 28,0}{100} = 0,063$$

Сіль кухонна харчова:

$$M_c = \frac{0,162 \cdot 96,5}{100} = 0,156$$

Сіль кухонна для обсипання:

$$M_c = \frac{0,027 \cdot 96,5}{100} = 0,026$$

Цукор білий:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_c = \frac{0,632 \cdot 99,85}{100} = 0,631$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$M_c = \frac{0,454 \cdot 84,0}{100} = 0,381$$

Вода питна:

$$M_c = \frac{3,462 \cdot 0}{100} = 0$$

Для того щоб порахувати рецептуру на 100 кг загорнутої продукції треба врахувати коефіцієнт зменшення, що розрахуємо за формулою 3.4:

$$K_3 = \frac{1000 - 3,33}{1000} = 0,996$$

Остаточну рецептурну кількість сировини на 100 кг загорнутої продукції розрахуємо за формулою 3.5:

Борошно пшеничне вищого сорту:

$$S = 83,50 \cdot 0,996 = 83,166 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$S = 2,10 \cdot 0,996 = 2,091 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова:

$$S = 1,5 \cdot 0,996 = 1,494 \text{ кг}$$

Сіль кухонна для обсипання:

$$S = 0,25 \cdot 0,996 = 0,249 \text{ кг}$$

Цукор білий:

$$S = 5,85 \cdot 0,996 = 5,826 \text{ кг}$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82%:

$$S = 4,20 \cdot 0,996 = 4,18 \text{ кг}$$

Вода питна:

$$S = 32,0 \cdot 0,996 = 31,872 \text{ кг}$$

Продуктовий розрахунок.

Розраховуємо кількість потрібної сировини на зміну для виготовлення продукції за формулою 3.6:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно пшеничне вищого сорту на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 83,50}{100} = 348,954 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 2,10}{100} = 8,776 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 1,50}{100} = 6,268 \text{ кг}$$

Сіль кухонна для обсипання на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 0,25}{100} = 1,044 \text{ кг}$$

Цукор білий на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 5,85}{100} = 24,447 \text{ кг}$$

Маргарин столовий із вмістом жиру 82% на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 4,20}{100} = 17,552 \text{ кг}$$

Вода питна на зміну:

$$N_c = \frac{417,91 \cdot 32}{100} = 133,731 \text{ кг}$$

Кількість сировини, яка потрібна для виготовлення продукції на добу, розрахуємо за формулою 3.7:

Борошно пшеничне вищого сорту на добу:

$$N_c = 348,954 \cdot 2 = 697,908 \text{ кг}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані на добу:

$$N_c = 8,776 \cdot 2 = 17,552 \text{ кг}$$

Сіль кухонна харчова на добу:

$$N_c = 6,268 \cdot 2 = 12,536 \text{ кг}$$

Сіль кухонна для обсипання на добу:

$$N_c = 1,044 \cdot 2 = 2,088 \text{ кг}$$

Цукор білий на добу:

$$N_c = 24,447 \cdot 2 = 48,894 \text{ кг}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маргарин столовий із вмістом жиру 82% на добу:

$$N_c = 17,552 * 2 = 35,104 \text{ кг}$$

Вода питна на добу:

$$N_c = 133,731 * 2 = 267,462 \text{ кг}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.

У данному проєктованому хлібопекарському цеху готова продукція після охолодження надходить на пакування. Пакування хлібобулочних виробів здійснюється у поліетиленову плівку, що забезпечує збереження якості продукції, санітарно-гігієнічні вимоги та зручність транспортування. Для пакування застосовується індивідуальна поліетиленова упаковка, для транспортування — перфоровані лотки.

Розрахунок для хліба запашного подового масою 0,8 кг:

Добовий випуск хліба розраховують за формулою[4]:

$$Q_{\text{хл}} = Q_{\text{доб}} \cdot m_{\text{хл}} \quad (4.1)$$

Розрахуємо добовий випуск хліба за формулою 4.1:

$$Q_{\text{хл}} = 5,0 \cdot 0,60 = 3 \text{ т.} = 3 \text{ 000 кг}$$

Кількість хлібин за добу розраховують за формулою[4]:

$$N_{\text{хл}} = \frac{Q_{\text{хл}}}{m_{\text{хл}}} \quad (4.2)$$

Розрахуємо кількість хлібин за добу за формулою 4.2:

$$N_{\text{хл}} = \frac{3 \text{ 000}}{0,8} = 3 \text{ 750 шт}$$

Кількість пакетів визначається за формулою[4]:

$$N_{\text{пак,хл}} = N_{\text{хл}} \cdot k_{\text{рез}} \quad (4.3)$$

Де,

$k_{\text{рез}}=1,05$ — коефіцієнт резерву (5 %).

Розрахуємо кількість пакетів за формулою 4.3:

$$N_{\text{пак,хл}} = 3 \text{ 750} \cdot 1,05 = 3 \text{ 938 шт}$$

Приймаємо: $N_{\text{пак,хл}}=3950$ шт

Кількість лотків розраховують за формулою[4]:

$$N_{\text{лот,хл}} = \frac{N_{\text{хл}}}{n_{\text{хл}}} \cdot k_{\text{л}} \quad (4.4)$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Де,

$n_{\text{хл}}$ — кількість виробів у лотку (20);

$k_{\text{л}}$ — коефіцієнт резерву (10 %), (1,10).

Розрахуємо кількість лотків за формулою 4.4:

$$N_{\text{лот,хл}} = \frac{3750}{20} * 1,10 = 206,25 \text{ шт.}$$

Приймаємо: $N_{\text{лот,хл}} = 210$ шт

Розрахунок для батона «Нива» масою 0,5 кг:

Розрахуємо добовий випуск батона за формулою 4.1:

$$Q_{\text{бат}} = 5,0 * 0,40 = 2,0 \text{ т} = 2000 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість батону за добу за формулою 4.2:

$$N_{\text{бат}} = \frac{2000}{0,5} = 4000 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість пакетів за формулою 4.3:

$$N_{\text{пак,бат}} = 4000 * 1,05 = 4200 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість лотків за формулою 4.4:

$$N_{\text{лот,бат}} = \frac{4000}{25} * 1,10 = 176 \text{ шт.}$$

Приймаємо: $N_{\text{лот,бат}} = 180$ шт

Розрахунок для сушок здобних з сіллю.

Розрахуємо добовий випуск сушок за формулою 4.1:

$$Q_{\text{бат}} = 1 * 1 = 1 \text{ т} = 1000 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість сушок за добу за формулою 4.2:

$$N_{\text{суш}} = \frac{1000}{0,1} = 10000 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість пакетів за формулою 4.3:

$$N_{\text{пак,суш}} = 10000 * 1,05 = 105000 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість лотків за формулою 4.4:

$$N_{\text{лот,суш}} = \frac{10000}{100} * 1,10 = 110 \text{ шт.}$$

Приймаємо: $N_{\text{лот,суш}} = 110$ шт

Річна потреба в пакувальних матеріалах:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Хліб запашний подовий:

- пакети: $3\,950 \times 365 = 1\,441\,750$ шт
- лотки: $210 \times 365 = 76\,650$ шт

Батон «Нива»:

- пакети: $4\,200 \times 365 = 1\,533\,000$ шт
- лотки: $180 \times 365 = 65\,700$ шт

Сушки здобні з сіллю:

- пакети: $105 \times 365 = 38\,325$ шт
- лотки: $110 \times 365 = 40\,150$ шт

Результати розрахунків тари та допоміжних матеріалів заносять до таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Результати розрахунку тари та пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	На річну продуктивність		
	Хліб запашний подовий	Батон «Нива»	Сушки здобні з сіллю
Поліетиленові пакети, шт/рік	1 441 750	1 533 00	38 325
Перфоровані лотки, шт/рік	76 650	65 700	40 150

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Розрахунок площ складських приміщень виконується для забезпечення безперебійної роботи хлібопекарського цеху, дотримання технологічних та санітарно-гігієнічних вимог і раціональної організації матеріальних потоків.

Добовий випуск підприємства:

$$Q_{\text{доб}} = 4,1791 \text{ т/добу}$$

Асортимент продукції:

- хліб запашний подовий масою 0,8 кг — 40 %, 1 671,64 кг/добу;
- батон «Нива» масою 0,5 кг — 40 %, 1 671,64 кг/добу;
- сушки здобні із сіллю 0,1 кг – 20%, 697,908 кг/добу.

5.1 Розрахунок складу борошна

Визначення добової витрати борошна:

Добова витрата борошна розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{б,доб}} = \sum Q_{\text{б}} \quad (5.1)$$

де,

$Q_{\text{б}}$ – добова витрата борошна на окремий вид виробів, т[4].

Розрахуємо добову витрату борошна за формулою 5.1:

$$Q_{\text{б,доб}} = 1,67164 + 1,67164 + 0,697908 = 4,04 \text{ т/добу}$$

Запас борошна:

Норма запасу — 5 діб.

Норма запасу в днях розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{б}} = Q_{\text{б,доб}} \cdot t_{\text{з}} \quad (5.2)$$

Розрахуємо норму запасу в днях за формулою 5.2:

$$Q_{\text{б}} = 4,04 \cdot 5 = 20,2 \text{ т}$$

Площу складу борошна розраховуємо за формулою[4]:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_6 = Q_6 \cdot f_6 \quad (5.3)$$

Де,

f_6 – питома норма площі (1,0) [4].

Розраховують площу складу борошна за формулою 5.3:

$$S_6 = 20,2 \cdot 1,0 = 20,2 \text{ м}^2$$

З урахуванням проходів і резерву приймаємо: $S_{6 \text{ прийм}} = 25 \text{ м}^2$

5.2 Розрахунок складу допоміжної сировини

Дріжджі:

Добову витрату розраховують за формулою [4]:

$$Q_{\text{др,доб}} = Q_{6,\text{доб}} \cdot t_3 \quad (5.4)$$

Де,

t_3 – тривалість запасу дріжджів [4].

Розрахуємо добову витрату за формулою 5.4:

$$Q_{\text{др,доб}} = 0,076 \cdot 10 = 0,76 \text{ т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 5.3:

$$S_{\text{др}} = 0,76 \cdot 2,0 = 1,52 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{др прийм}} = 2,0 \text{ м}^2$

Сіль:

Розрахуємо добову витрату за формулою 5.4:

$$Q_{\text{др,доб}} = 0,0666 \cdot 10 = 0,666 \text{ т}$$

Запас — 20 діб:

$$Q_c = 0,666 \cdot 20 = 1,32 \text{ т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 3.3:

$$S_{\text{др}} = 1,32 \cdot 1,0 = 1,32 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{с прийм}} = 1,5 \text{ м}^2$

Цукор:

Розрахуємо добову витрату за формулою 5.4:

$$Q_{\text{др,доб}} = 0,0107 \cdot 10 = 0,107 \text{ т}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запас — 15 діб:

$$Q_{\text{ц}} = 0,107 * 15 = 1,61 \text{ т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 5.3:

$$S_{\text{цук}} = 1,61 * 1,0 = 1,61 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{ц прийм}} = 2,5 \text{ м}^2$

Жири:

Розрахуємо добову витрату за формулою 5.4:

$$Q_{\text{ж,доб}} = 0,0093 * 10 = 0,093 \text{ т}$$

Запас — 15 діб:

$$Q_{\text{ж}} = 0,093 * 15 = 1,404 \text{ т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 5.3:

$$1,404 * 1,2 = 1,68 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{ж прийм}} = 2,0 \text{ м}^2$

Картопляні пластівці:

Розрахуємо добову витрату за формулою 5.4:

$$Q_{\text{кп,доб}} = 0,00084 * 10 = 0,0084 \text{ т}$$

Запас — 10 діб:

$$Q_{\text{кп}} = 0,0084 * 10 = 0,084 \text{ т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 3.3:

$$S_{\text{кп}} = 0,084 * 1,2 = 0,10 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{кпприйм}} = 1,0 \text{ м}^2$

Сушена цибуля:

Розрахуємо добову витрату за формулою 3.4:

$$Q_{\text{ц,доб}} = 0,00217 * 10 = 0,0217 \text{ т}$$

Запас — 10 діб:

$$Q_{\text{ц}} = 0,0217 * 10 = 0,217 \text{ т}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховують питому площу складу за формулою 3.3:

$$S_{\text{ц}} = 0,217 * 1,2 = 0,26 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{цприйм}} = 1,0 \text{ м}^2$

Підсумок складу допоміжної сировини:

$$S_{\text{доп}} = 2,0 + 1,5 + 2,5 + 2,0 + 1,0 + 1,0 = 10 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{допприйм}} = 15 \text{ м}^2$

5.3 Склад пакувальних матеріалів

Запас — 20 діб.

Загальна маса пакувальних матеріалів — 5 т.

$$S_{\text{пак}} = 4,0 \cdot 1,0 = 4,0 \text{ м}^2$$

Приймаємо: $S_{\text{пакприйм}} = 6 \text{ м}^2$

5.4 Експедиція готової продукції

Норма зберігання — 0,5 добового випуску.

$$Q_{\text{експ}} = 5,0 \cdot 0,5 = 2,5 \text{ т}$$

$$f_{\text{експ}} = 0,4 - 0,5 \text{ м}^2/\text{т}$$

Розраховують питому площу складу за формулою 3.3:

$$S_{\text{експ}} = 2,5 * 0,5 = 1,25 \text{ м}^2$$

З урахуванням візків і транспорту: $S_{\text{експприйм}} = 10 \text{ м}^2$

Підсумкова таблиця площ складських приміщень наведено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Підсумкова таблиця площ складських приміщень

Склад		Прийнята площа, м ²	
Склад борошна		25	
Склад допоміжної сировини		15	
Склад пакувальних матеріалів		6	
Експедиція готової продукції		10	
Всього:		56	

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 6

РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір і обґрунтування основного технологічного обладнання хлібопекарського цеху є одним із найважливіших етапів проєктування виробництва, оскільки технічні характеристики машин і апаратів безпосередньо впливають на виробничу потужність підприємства, дотримання оптимальних технологічних режимів, рівень енергоефективності та якість готової продукції. Метою даного розділу є визначення необхідної кількості та типорозмірів технологічного обладнання, яке забезпечить виконання заданої виробничої програми з випуску хліба та хлібобулочних виробів, а також розрахунок його продуктивності, основних технічних параметрів і режимів експлуатації.

Розрахунок продуктивності печей

Розрахунок виробничої продуктивності лінії виконується на основі розрахунку потужності печі.

В таблиці 6.1 наведено кількість виробів у формах та посадчику.

Таблиця 6.1

Кількість виробів у формах та посадчику

Виріб	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв
		По довжині	По ширині	
Хліб запашний подовий	0,8	47	8	50
Батон «Нива»	0,5	85	6	24
Сушки здобні із сіллю	0,1	11	17	24

Проведемо розрахунок для хліба запашного подового:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича продуктивність печі Р год розраховується за формулою[4]:

$$P = \frac{N \cdot n \cdot q \cdot 60}{t_{\text{вип}}} \quad (6.1)$$

Де,

N – кількість рядів виробів по довжині поду в тунельної печі або кількість робочих колисок у конвеєрній (тупіковій) печі, шт. [4];

n - кількість виробів по ширині поду в тунельної печі або на одній колискі в колисково-подиковій печі, шт. [4];

q- стандартна маса виробу, кг[4];

t_{вип.} - тривалість випікання, хв[4].

Розраховують кількість виробів по довжині поду печі за формулою[4]:

$$N = \frac{L-a}{l+a} \quad (6.2)$$

Де,

L – довжина поду печі [4];

l – довжина виробу [4];

a – відстань між виробами[4].

Розраховують кількість виробів по ширині поду печі за формулою[4]:

$$n = \frac{B-a}{d+a} \quad (6.3)$$

Де,

B – ширина поду печі[4];

b – ширина виробу [4].

Продуктивність за зміну розраховують за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot T_{\text{печі}} \quad (6.4)$$

Розрахуємо виробничу продуктивність печі Р год розраховується за формулою 4.1:

$$P = \frac{47 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 361,0 \text{ кг/год}$$

Розрахуємо кількість виробів по довжині поду печі за формулою 6.2:

$$N = \frac{12000-30}{220+30} = 47,8 \approx 47 \text{ шт}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі за формулою 6.3:

$$n = \frac{2100-30}{220+30} = 8,3 \approx 8 \text{ шт}$$

Продуктивність за добу розрахуємо за формулою 6.4:

$$P_{\text{доб}} = 361,0 \cdot 23 = 8\,303,0 \text{ кг/добу}$$

Проведемо розрахунок для батону «Нива»:

Розрахуємо виробничу продуктивність печі Р год розраховується за формулою 6.1:

$$P = \frac{85 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{24} = 637,5 \text{ кг/год}$$

Розрахуємо кількість виробів по довжині поду печі за формулою 6.2:

$$N = \frac{12000-30}{110+30} = 85,5 \approx 85 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі за формулою 6.3:

$$n = \frac{2100-30}{310+30} = 6 \text{ шт}$$

Продуктивність за добу розрахуємо за формулою 6.4:

$$P_{\text{доб}} = 637,5 \cdot 23 = 14\,662,5 \text{ кг/добу}$$

Проведемо розрахунок сушки здобні із сіллю:

Розрахуємо виробничу продуктивність печі Р год розраховується за формулою 6.1:

$$P = \frac{119 \cdot 17 \cdot 0,1 \cdot 60}{24} = 847,9 \text{ кг/год}$$

Розрахуємо кількість виробів по довжині поду печі за формулою 6.2:

$$N = \frac{12\,100-30}{70+30} = 119,7 \approx 119 \text{ шт}$$

Розрахуємо кількість виробів по ширині поду печі за формулою 6.3:

$$n = \frac{2100-30}{90+30} = 17,25 \approx 17 \text{ шт}$$

Продуктивність за добу розрахуємо за формулою 6.4:

$$P_{\text{доб}} = 847,9 \cdot 23 = 19\,501,7 \text{ кг/добу}$$

Виробнича продуктивність заводу для хліба запашного подового та батону «Нива» наведена в таблиці 6.2

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.2

**Виробнича продуктивність заводу для хліба запашного подового,
батону «Нива» та сушок здобних із сіллю**

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби	Продуктивність за добу, кг
1	МІНЕЛ – 25	Хліб запашний подовий	361,0	23	8 303,0
2	МІНЕЛ – 25	Батон «Нива»	637,5	23	14 662,5
3	Г4-РПА-11С	Сушки здобні із сіллю	847,9	23	19 501,7
Всього:					42 467,2

**Проведемо розрахунок обладнання для хліба запашного подового
масою 0,8 кг:**

Обладнання для підготовки та дозування сировини

1. Дозатор борошна:

Продуктивність дозатора повинна бути не меншою за годинну витрату борошна:

$$Q_{\text{доз}} \geq G_{\text{б,год}}$$

$$Q_{\text{доз}} \geq 240,7 \text{ кг/год}$$

Приймаємо:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дозатор борошна продуктивністю 500 кг/год — 1 шт

2. Дозатор рідких компонентів:

Забезпечує дозування води, сольового та цукрового розчинів.

Приймаємо:

- дозатор рідких компонентів — 1 шт.

Тістомісильне обладнання для опари

1. Розрахунок тістомісильної машини для опари

Кількість замісів за годину розраховують за формулою[4]:

$$n_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{б,год}}}{G_{\text{д}}} \quad (6.5)$$

Розрахуємо кількість замісів за годину за формулою 6.5:

$$n_{\text{зам}} = \frac{240,7}{90} = 2,7 \text{ зам/год}$$

Ритм замісу розраховують за формулою[4]:

$$\tau = \frac{60}{n_{\text{зам}}} \quad (6.6)$$

Розрахуємо ритм замісу за формулою 6.6:

$$\tau = \frac{60}{2,7} = 22 \text{ хв}$$

Ритм відповідає допустимому (30–40 хв).

Приймаємо:

- тістомісильна машина для опари з діжою 300 дм³ — 1 шт;
- бункер (діжа) для бродіння опари — 1 шт;
- прилад для подачі опари — 1 шт.

Тістомісильне обладнання для тіста

Приймаємо:

- тістомісильну машину інтенсивного замісу — 1 шт;
- підкатні діжі — 2 шт;
- діжепідіймач — 1 шт.

Обладнання для поділу та округлення тіста

Кількість заготовок за годину розраховують за формулою[4]:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{Q_{\text{год}}}{m_{\text{шт}}} \quad (6.7)$$

Розрахуємо кількість заготовок за годину за формулою 6.7:

$$N = \frac{361}{0,94} = 384 \text{ шт/год}$$

Приймаємо:

- тістоподільну машину продуктивністю не менше 400 шт/год — 1 шт;
- конусний округлювач — 1 шт.

Обладнання для попередньої та кінцевої розстійки

Кількість заготовок у розстійці розраховується за формулою[4]:

$$N_p = N \cdot \frac{\tau_p}{60} \quad (6.8)$$

Розрахуємо кількість заготовок у розстійці за формулою 6.8:

$$N_p = 384 \cdot \frac{50}{60} = 320 \text{ шт}$$

Приймаємо:

- шафа попередньої розстійки — 1 шт;
- шафа кінцевого вистоювання — 1 шт.

Пекарне обладнання

Випікання здійснюється у печі МІНЕЛ-25.

Приймаємо:

- хлібопекарська піч МІНЕЛ-25 — 1 шт;
- обприскувач (зволожувач поду) — 1 шт;
- посадчик — 1 шт.

Обладнання для охолодження, пакування та експедиції

Приймаємо:

- агрегат для охолодження хліба — 1 шт;
- циркулярний стіл — 1 шт;
- пакувальна машина — 1 шт;
- прилад для укладання хліба — 1 шт;
- агрегат для підготовки лотків і контейнерів — 1 шт;

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- прилад для завантаження в автохлібовоз — 1 шт

Проведемо розрахунок для батона «Нива» масою 0,5 кг:

Обладнання для підготовки та дозування сировини

1. Дозатор борошна

Продуктивність дозатора визначається з умови:

$$Q_{\text{доз}} \geq G_{\text{б,год}}$$

$$Q_{\text{доз}} \geq 450,4 \text{ кг/год}$$

Приймаємо:

- дозатор борошна продуктивністю 600 кг/год — 1 шт

2. Дозатор рідких компонентів

Забезпечує дозування води, дріжджової суспензії, сольового та цукрового розчинів.

Приймаємо:

- дозатор рідких компонентів — 1 шт

Тістомісильне обладнання

1. Розрахунок тістомісильної машини

Розрахуємо кількість замісів за годину за формулою 6.5:

$$n_{\text{зам}} = \frac{450,4}{90} = 5,0 \text{ зам/год}$$

Розрахуємо ритм замісу за формулою 6.6:

$$\tau = \frac{60}{5,0} = 12 \text{ хв}$$

Отриманий ритм відповідає вимогам безперервної роботи.

Приймаємо:

- тістомісильну машину інтенсивного замісу — 1 шт;
- підкатні діжі — 2 шт;
- діжепідіймач — 1 шт

Обладнання для поділу, округлення та формування тіста

Розрахуємо кількість заготовок за годину за формулою 6.7:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{637,5}{0,45} = 1\,417 \text{ шт/год}$$

Приймаємо:

- тістоподільну машину продуктивністю 1500 шт/год — 1 шт;
- конусний округлювач — 1 шт;
- тістозакаточну машину — 2 шт (згідно схеми).

Обладнання для попередньої та кінцевої розстійки

Розрахуємо кількість заготовок у розстійці за формулою 6.8:

$$N_p = 1\,417 \cdot \frac{45}{60} = 1\,036 \text{ шт}$$

Приймаємо:

- шафа попередньої розстійки — 1 шт;
- шафа кінцевого вистоювання — 1 шт.

Пекарне обладнання

Випікання батона здійснюється у печі МІНЕЛ-25.

Приймаємо:

- хлібопекарську піч МІНЕЛ-25 — 1 шт;
- посадчик — 1 шт;
- обприскувач (зволожувач) — 1 шт.

Обладнання для охолодження, пакування та експедиції

Приймаємо:

- агрегат для охолодження батонів — 1 шт;
- циркулярний стіл — 1 шт;
- пакувальний автомат — 1 шт;
- прилад для укладання батонів — 1 шт;
- агрегат для підготовки лотків і контейнерів — 1 шт;
- прилад для завантаження в автохлібовоз — 1 шт.

Проведемо розрахунок для сушки здобні із сіллю

Обладнання для підготовки та дозування сировини

1. Дозатор борошна

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продуктивність дозатора повинна бути не меншою за годинну витрату борошна:

$$Q_{\text{доз}} \geq G_6, \text{ год}$$

Приймаємо:

- дозатор борошна продуктивністю 600 кг/год – 1 шт.;
- дозатор рідких компонентів (для води, сольового та цукрового розчинів) – 1 шт.

Тістомісильне обладнання

Кількість замісів за годину розрахуємо за формулою 6.5:

Приймаючи масу одного замісу 90 кг:

$$n_{\text{зам}} = \frac{598,0}{90} = 6,6 \text{ зам/год}$$

Розрахуємо ритм замісу за формулою 6.6:

$$\tau = \frac{60}{6,6} = 9 \text{ хв}$$

Отриманий ритм відповідає вимогам безперервної роботи.

Приймаємо:

- тістомісильну машину інтенсивного замісу – 1 шт.;
- підкатні діжі – 2 шт.;
- діжепідіймач – 1 шт.

Обладнання для поділу та формування тіста

Розрахуємо кількість заготовок за годину за формулою 6.7:

$$N = \frac{847,9}{0,07} = 12\,113 \text{ шт/год}$$

Приймаємо:

- тістоподільну машину продуктивністю не менше 12 500 шт./год – 1 шт.;
- формувальну машину для сушок – 1 шт.

Обладнання для вистоювання

Розрахуємо кількість заготовок у розстійці за формулою 6.8:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_p = 12\,113 * \frac{50}{60} = 10\,094 \text{ шт}$$

Приймаємо:

- шафу попереднього вистоювання – 1 шт.;
- шафу кінцевого вистоювання – 1 шт.

Пекарне обладнання

Випікання сушок здійснюється в ошпарочно-пічному агрегаті Г4-РПА-11С.

Приймаємо:

- агрегат Г4-РПА-11С – 1 шт.;
- пристрій для ошпарювання виробів – 1 шт.;
- транспортер для подачі виробів – 1 шт.

Обладнання для охолодження та пакування

Приймаємо:

- транспортер охолодження – 1 шт.;
- циркулярний накопичувальний стіл – 1 шт.;
- пакувальний автомат – 1 шт.;
- пристрій для укладання в тару – 1 шт.

Підсумковий підбір основного технологічного обладнання хлібопекарського цеху наведена в таблиці 6.3

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.3

**Підсумковий підбір основного технологічного обладнання
хлібопекарського цеху**

№	Найменування обладнання	Марка (тип) обладнання	Хліб «Запашний», шт.	Сушки здобні із сіллю	Батон «Нива», шт	Всього, шт
1	Дозатор борошна	ДШ – 500, А2-ХТН	1	1	1	3
2	Дозатор рідких компонентів	ДРК – 3	1	1	1	3
3	Тістомісильна машина для опари	ТММ – (200дм ³)	1	1	-	2
4	Бункер (діжа) для бродіння опари	БО – 1,0	1	-	-	1
5	Прилад для подачі опари	ПО – 1	1	-	-	1
6	Тістомісильна машина інтенсивного замісу	ТМІ – 140	1	-	1	2

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 6.3

7	Підкатна діжа	ДП –140	2	2	2	6
8	Діжепідіймач	ДПМ –1	1	1	1	3
9	Тістоподільна машина	A2 – ХТН	1	1	1	3
10	Формувальна машина для сушок	ФМС	-	1	1	2
11	Конусний округлювач	A2 – ХПО	1	-	2	3
12	Тістозакаточна машина	A2 –ХТ 3	-	-	1	1
13	Шафа попередньої розстійки	ШРП –1	1	1	1	3
14	Шафа кінцевого вистоювання	ШРК –1	1	1	1	3
15	Посадчик у піч	ПХП – 1	1	-	1	2
16	Хлібопекарська піч	МІНЕЛ– 25	1	-	1	2

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						56
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 6.3

1 7	Обприскувач (зволожувач)	ОП – 1	1	-	1	2
1 8	Агрегат для охолодження хліба	АОХ – 1	1	1	1	3
1 9	Циркулярний стіл	СЦ – 1	1	-	1	2
2 0	Пакувальний автомат	ПАК – 600	1	1	1	3
2 1	Агрегат для укладання та експедиції	АУЕ – 1	1	1	1	3
2 2	Ошпарочний - пічний агрегат	Г4-РПА-11С	-	1	-	1

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 7
ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ
Водопостачання

Для виробництва хліба, хлібобулочних виробів на даному підприємстві ми використовуємо воду, яка відповідає встановленим стандартам і правилам безпеки. Водопостачання здійснюється через міську водопровідну мережу, що має кільцеву структуру для забезпечення безперервної подачі води.

Гаряча вода застосовується для різних технологічних процесів, таких як приготування тіста, миття обладнання і тари, розігрів маргарину тощо. Її температура залежить від конкретного призначення: підігріву маргарину та миття обладнання і тари вона становить 60°C, а для інших процесів – 40°C.

Для стабільного водопостачання у найвищій точці виробничого корпусу встановлюються резервуари з холодною та гарячою водою. Їх об'єм розраховується, враховуючи максимальні годинні витрати води для виробничих цілей та інші потреби, включаючи запас гарячої води для замішування тіста і на випадок аварійних ситуацій.

Споживання води на виробництво хліба охоплює підготовку тіста, створення опари, зволоження пекарських камер, очищення обладнання і тари, а також задоволення господарських потреб, зокрема використання душових, умивальників та забезпечення протипожежних заходів.

ВИХІДНІ ДАНІ:

На підприємстві випікається наступний асортимент виробів.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						58
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.1

Продуктивність печей

Марка печі	Назва виробу	Продуктивність печей, т/добу
МІНЕЛ – 25	Хліб запашний подовий	8,303
МІНЕЛ – 25	Батон «Нива»	14,663
Г4 – РПА – 11С	Сушки здобні з сіллю	19,502
Всього:		42,467

Маса борошна за годину для виробництва:

- хліба запашного подового – 0,241 т;
- батона «Нива» – 0,450 т;
- сушок здобних із сіллю – 0,598 т.

Загальна витрата води за годину розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{вг}} = \frac{Q_{\text{пд}} * 4}{T_{\text{п}}} \quad (7.1)$$

де,

- $Q_{\text{вг}}$ – витрата води за годину, м³[4];
- $Q_{\text{пд}}$ – продуктивність печей за добу, т[4];
- 4 – норма витрати води на виробництво 1 т хлібних виробів, м³/т[4];
- $T_{\text{п}}$ – тривалість роботи печей протягом доби, год[4].

Розрахуємо загальну витрату води за годину за формулою 7.1:

$$Q_{\text{вг}} = \frac{42,467 * 4}{23} = 7,39 \text{ м}^3$$

Витрата підігрітої води за годину розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{впгод}} = \frac{80 * Q_{\text{вг}}}{100} \quad (7.2)$$

Розрахуємо витрату підігрітої води за годину за формулою 7.2:

$$Q_{\text{впгод}} = \frac{80 * 7,39}{100} = 5,91 \text{ м}^3$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{вгг}} = Q_{\text{впгод}} * \frac{t_{\text{см}} - t_{\text{x}}}{t_{\text{г}} - t_{\text{x}}} \quad (7.3)$$

де,

$$t_{\text{см}} = 55^{\circ}\text{C}[4];$$

$$t_{\text{г}} = 75^{\circ}\text{C}[4];$$

$$t_{\text{x}} = 5^{\circ}\text{C}[4].$$

Розрахуємо витрату гарячої води за годину за формулою 7.3:

$$Q_{\text{вгг}} = 5,91 * \frac{55-5}{75-5} = 4,22 \text{ м}^3$$

Для того щоб розрахувати витрату тепла за годину для нагрівання води використовується формула[4]:

$$Q_{\text{твг}} = \frac{Q_{\text{впгод}} * 4,18 * (t_{\text{см}} - t_{\text{x}}) * K}{3,6} \quad (7.4)$$

де,

$$K = 1,1$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води розрахуємо за формулою 7.4:

$$Q_{\text{твг}} = \frac{5,91 * 4,18 * (55-5) * 1,1}{3,6} = 377,3 \text{ кВт}$$

Запас води в баках розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{вз}} = Q_{\text{вг}} * 8 \quad (7.5)$$

Запас води в баках розрахуємо за формулою 7.5:

$$Q_{\text{вз}} = 7,39 * 8 = 59,12 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води:

Витрата води на приготування тіста протягом 4 годин:

$$Q_{\text{гв1}} = 4 * (0,241 * 0,60 + 0,450 * 0,60 + 0,598 * 0,60) = 3,10 \text{ м}^3$$

Аварійний запас гарячої води буде дорівнювати:

$$Q_{\text{гв2}} = 0,4 * 3,10 = 1,24 \text{ м}^3$$

Загальний запас гарячої води становить:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{вгз}} = 3,10 + 1,24 = 4,34 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну буде дорівнювати:

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

Об'єм бака холодної води розраховують за формулою[4]:

$$V_x = \frac{(Q_{\text{вз}} - Q_{\text{вгз}} - Q_{\text{вд}}) \cdot 1.1}{q} \quad (7.6)$$

де,

q - 1 кг/дм³[4].

Об'єм бака холодної води розраховуємо за формулою 7.6:

$$V_x = \frac{(59,12 - 4,34 - 1,5) \cdot 1.1}{1} = 58,16 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак холодної води об'ємом 60 м³ розмірами 15000×2500×2000 мм.

Об'єм бака гарячої води розраховують за формулою[4]:

$$V_x = \frac{(Q_{\text{вз}} + Q_{\text{вд}}) \cdot 1.1}{q} \quad (7.7)$$

де,

$q = 0,984 \text{ кг/дм}^3$ [4].

Об'єм бака гарячої води розраховуємо за формулою 7.7:

$$V_x = \frac{(4,34 + 1,5) \cdot 1.1}{0,984} = 6,53 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак гарячої води об'ємом 7 м³ розмірами 2500×2000×1500 мм.

Каналізація

На підприємстві впроваджена роздільна система каналізації, яка забезпечує відведення господарсько-побутових і виробничих стічних вод згідно з чинними санітарно-гігієнічними нормами.

Виробничі стоки формуються під час очищення технологічного обладнання, інвентарю, тари, а також у процесі санітарної обробки виробничих приміщень.

Господарсько-побутові стічні води надходять від санітарно-технічного обладнання адміністративно-побутових зон. Стічні води з

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничих і побутових приміщень збираються внутрішньою мережею каналізації та відводяться до загальної внутрішньоплощадкової системи, після чого спрямовуються в міський каналізаційний колектор.

Щоб запобігти проникненню неприємних запахів у виробничі приміщення, всі санітарно-технічні пристрої обладнані гідравлічними затворами (сифонами).

У виробничих цехах передбачено встановлення трапів для збору та відведення води, що утворюється після миття підлог і обладнання. Внутрішня каналізаційна мережа виконується із труб із поліпропілену або чавуну діаметром 50–100 мм.

Для зовнішньої каналізації використовуються керамічні труби діаметром 150 мм, які укладаються на основу з піску завтовшки 100 мм.

Обсяг виробничих стічних вод визначається залежно від проєктної виробничої потужності підприємства та розраховується за формулою[4]:

$$Q_{с.г} = Q_{п.г} * 3,6 \quad (7.8)$$

де,

$Q_{с.г}$ – об'єм стічних вод за годину, м³/год[4];

$Q_{п.г}$ – продуктивність підприємства за годину, т/год[4].

Добова потужність хлібозаводу становить:

$$Q_{доб} = 4,1791 \text{ т/добу}$$

Годинна продуктивність становить:

$$Q_{п.г} = \frac{4,1791}{23} = 0,182 \text{ т/год}$$

Тоді об'єм стічних вод за годину буде розраховуватися за формулою 7.8[4]:

$$Q_{с.г} = 0,182 * 3,6 = 0,655 \text{ м}^3/\text{год}$$

Отже, орієнтовний об'єм виробничих стічних вод становить:

$$Q_{с.г} = 0,66 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для забезпечення ефективного відведення стічних вод заплановано підключення підприємства до діючої міської каналізаційної мережі. У разі

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потреби передбачається встановлення каналізаційної насосної станції, яка забезпечуватиме перекачування стоків до зовнішнього колектора.

Такий підхід до організації системи каналізації гарантує надійне та безперебійне відведення як виробничих, так і господарсько-побутових стічних вод. Вона повністю відповідає санітарним нормам та створює необхідні умови для стабільної експлуатації хлібозаводу.

Опалення

Для забезпечення належних параметрів мікроклімату у виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщеннях хлібопекарського цеху передбачено систему опалення, яка відповідає вимогам чинних будівельних норм і санітарно-гігієнічних стандартів.

Джерелом теплопостачання для підприємства слугує власна котельня. Вона забезпечує теплову енергію, необхідну як для технологічних процесів, так і для опалення приміщень. У виробничих зонах застосовується повітряна система опалення, інтегрована з припливною вентиляцією. Це дозволяє підтримувати оптимальні показники температури і вологості в повітрі.

Складські приміщення, а також кімнати для підготовки та зберігання сировини оснащені системою водяного опалення низького тиску. Виробничі та допоміжні приміщення обладнані однотрубною системою опалення. Опалювальні пристрої розташовані у таких зонах, як виробничий цех, відділення приготування тіста, приміщення для охолодження готової продукції, а також у складах сировини, місцях зберігання пакувальних матеріалів, експедиції готової продукції та адміністративно-побутових приміщеннях.

У монтажі опалювальних приладів не передбачено їх розташування в технічних приміщеннях, таких як котельня, електрощитова або інші кімнати,

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						63
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де підтримується належний тепловий режим завдяки роботі технологічного обладнання.

У приміщеннях, де є ймовірність утворення борошняного пилу, використовуються гладкі сталеві труби як опалювальні елементи. Це забезпечує простоту їх очищення та відповідність нормам пожежної безпеки. В інших виробничих і складських зонах допускається застосування радіаторів із гладкою поверхнею. Температура теплоносія в системі опалення суворо регулюється і не перевищує нормованих значень. У приміщеннях з підвищеним ризиком пожежної небезпеки вона становить не більше 110 °С.

Усі опалювальні прилади розташовуються у місцях, що залишаються доступними для огляду, технічного обслуговування та очищення від пилу. Як правило, вони встановлені під віконними прорізами на відстані щонайменше 0,1 м від будівельних конструкцій.

Застосована система опалення гарантує оптимальні санітарно-гігієнічні умови для роботи персоналу, сприяє безпечній експлуатації обладнання і створює стабільний температурний режим, необхідний для виробництва та зберігання хлібобулочних виробів.

Годинна витрата тепла на опалення розраховується за формулою[4]:

$$Q_{\text{опгод}} = 0,8 \cdot V_{\text{б}} \cdot q_0 \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) \quad (7.9)$$

де,

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі[4];

$V_{\text{б}}$ – відносна кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м³[4];

q_0 – питома тепловитрата на 1м³ будівлі, Вт/м³[4];

$t_{\text{п}}$ – середня температура приміщень, які опалюються (16-18°С) [4].

$t_{\text{н}}$ – середня зимова температура зовнішнього повітря.

Розрахунок кубатури будівлі

$$V_{\text{б}} = 24 \cdot 18 \cdot 6 = 2592 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_0 = 0,3 \text{ Вт/(м}^3\text{°C)}$$

$$t_{\text{п}} = 16^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\text{н}} = -20^{\circ}\text{C}$$

Тоді годинна витрата тепла на опалення розраховуємо за формулою 7.9:

$$Q_{\text{оп.год}} = 0,8 \cdot 2592 \cdot 0,3 \cdot (16 - (-20)) = 22,39 \text{ кВт}$$

Річна витрата тепла на опалення

Річна витрата тепла визначається за формулою[4]:

$$Q_{\text{o.p.}} = 0,8 \cdot V_6 \cdot q_0 \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) \cdot T_0 \cdot n_0 \quad (7.10)$$

де:

$T_0 = 24$ год – тривалість роботи системи опалення за добу[4];

$n_0 = 212$ діб – тривалість опалювального періоду[4].

Тоді річна витрата тепла розраховується за формулою 7.10 :

$$Q_{\text{o.p.}} = 0,8 \cdot 2592 \cdot 0,3 \cdot 36 \cdot 24 \cdot 212 = 113,94 \text{ МВт}$$

Холодозабезпечення

На підприємстві передбачено охолодження та зберігання швидкопсувної сировини при температурному діапазоні 2–6 °С. Для підтримання необхідних технологічних параметрів під час замішування тіста використовується охолоджена вода з температурою 8–12 °С. Холодильне обладнання також створює оптимальні умови для зберігання окремих видів сировини та напівфабрикатів.

Розрахунок витрат холоду на підприємстві проводиться за наступною формулою[4]:

$$Q_x = \frac{Q_{\text{п.д}} \cdot 100\,000}{24 \cdot 3600} \quad (7.11)$$

де,

$Q_{\text{п.д}}$ – продуктивність печей за добу, т[4];

3600 – кількість секунд в одній хвилині (перерахунок кДж у кВт) [4];

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби[4].

Витрати холоду на підприємстві розраховуємо за формулою 7.11:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_x = \frac{4,179 \cdot 100\,000}{24 \cdot 3600} = 4,84 \text{ кВт}$$

Витрати палива

Для роботи хлібопекарських печей використовується природний газ. Для забезпечення стабільної роботи газових пальників передбачено встановлення газорегуляторного пункту.

Витрати палива для хлібопекарських печей визначаються за формулою[4]:

$$Q_{\text{пал п г}} = \frac{Q_{\text{п г}} \cdot g \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_{\text{г}}} \quad (7.12)$$

де,

$Q_{\text{п г}}$ – продуктивність печей за годину, т[4];

g – питома вага умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймається 60-70 кг) [4];

$Q_{\text{г}}$ - теплотворна здатність натурального палива, кДж/м³ (приймається для газу 33500 кДж/м³) [4];

Витрати палива для хлібопекарських печей розраховуємо за формулою 7.12:

$$Q_{\text{пал п г}} = \frac{0,182 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33\,500} = 10,37 \text{ м}^3/\text{год}$$

Електрозабезпечення

Хлібопекарське підприємство забезпечується електроенергією від зовнішньої мережі електропостачання. Для живлення силового обладнання використовується напруга 380 В, а для освітлення – 220 В.

Загальна встановлена потужність технологічного обладнання визначається за формулою[4]:

$$P_{\text{г}} = Q_{\text{доб}} \cdot 10 \quad (7.13)$$

де:

$Q_{\text{доб}}$ – добова продуктивність підприємства, т/добу[4];

10 – питома витрата електроенергії на 1 т продукції, кВт[4].

Добова продуктивність підприємства становить:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_{\text{доб}} = 4,179 \text{ т/добу}$$

Загальна встановлена потужність технологічного обладнання розрахуємо за формулою 7.13:

$$P_T = 4,179 \cdot 10 = 41,79 \text{ кВт}$$

Загальна встановлена потужність обладнання допоміжних цехів становить 40 % від потужності технологічного обладнання розраховується за формулою[4]:

$$P_{\text{доп}} = P_T \cdot \frac{40}{100} \quad (7.14)$$

Загальну встановлену потужність обладнання допоміжних цехів розрахуємо за формулою 7.14:

$$P_{\text{доп}} = 41,79 \cdot \frac{40}{100} = 16,72 \text{ кВт}$$

Загальна встановлена потужність освітлювальних установок зовнішнього та внутрішнього освітлення визначається за формулою[4]:

$$P_{\text{осв}} = Q_{\text{доб}} \cdot 1,5 \quad (7.15)$$

Загальна встановлена потужність освітлювальних установок зовнішнього та внутрішнього освітлення розрахуємо за формулою 7.15:

$$P_{\text{осв}} = 4,179 \cdot 1,5 = 6,27 \text{ кВт}$$

Розрахуємо активну потужність технологічного обладнання за формулою 7.15 :

$$P_{\text{акт1}} = 41,79 \cdot 0,65 = 27,16 \text{ кВт}$$

Розрахуємо активну потужність допоміжного обладнання за формулою 7.15:

$$P_{\text{акт2}} = 16,72 \cdot 0,70 = 11,70 \text{ кВт}$$

Розрахуємо активну потужність освітлювального навантаження за формулою 7.15:

$$P_{\text{акт3}} = 6,27 \cdot 0,85 = 5,33 \text{ кВт}$$

Сумарна активна потужність:

$$\sum P_{\text{акт}} = 27,16 + 11,70 + 5,33 = 44,19 \text{ кВт}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживча потужність і витрата електроенергії

№	Мета витрат	Встановлен ня потужність, кВт	Кпопит у	Со с ф	Активна потужність, кВт	Tg ф	Реактивна потужність, квар
1	Технологічне обладнання	41,79	0,65	0,78	27,16	0,80	34,00
2	Допоміжне обладнання	16,72	0,70	0,90	11,70	0,80	14,62
3	Освітлювальне навантаження	6,27	0,85	0,95	5,33	0,33	1,76
	Всього:	64,78			44,19		50,38

Перевірочний розрахунок трансформатора

Повна споживана потужність визначається за формулою[4]:

$$S_{\text{спож}} = \frac{\sum P_{\text{акт}} \cdot \gamma}{\cos \varphi} \quad (7.16)$$

$\Gamma = 0,9$ – коефіцієнт неспівпадання максимальних навантажень[4];

$\cos \varphi 0,95$ – коефіцієнт потужності після компенсації.

Повна споживана потужність визначається за формулою 7.16:

$$S_{\text{спож}} = \frac{44,19 \cdot 0,9}{0,9} = 41,86 \text{ кВА}$$

Для електропостачання хлібопекарського підприємства приймається трансформатор типу ТМ-63 потужністю 63 кВА, який забезпечує надійне живлення технологічного, допоміжного та освітлювального обладнання.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 8

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТЕРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

8.1 Технологічний контроль виробництва

Технологічний контроль виробництва – це ключовий аспект організації роботи хлібопекарських підприємств. Його головна мета полягає у забезпеченні випуску продукції стабільно високої якості, яка відповідає державним стандартам, технічним умовам, санітарно-гігієнічним нормам і вимогам безпечності харчових продуктів [5].

Особливе значення технологічний контроль має у виробництві здобних сухарів з додаванням солі. У цьому процесі необхідно уважно стежити за якістю сировини, дотриманням рецептури і технологічних режимів на кожному етапі виготовлення. Від цього залежить і якість кінцевого продукту, яка визначається параметрами борошна, дріжджів, цукру, маргарину, солі й інших інгредієнтів. Особлива увага приділяється точності замішування тіста, процесам бродіння, формування, вистоювання, випікання, сушіння та умовам зберігання продукції [6].

На підприємстві технологічний контроль здійснює виробнича лабораторія спільно з інженерно-технологічним персоналом. Лабораторія забезпечує постійний моніторинг якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції через фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні дослідження. Технологічний процес у робочі зміни контролюється змінним технологом, який відповідає за дотримання заданих параметрів виробництва. Основні завдання виробничої лабораторії включають:

- контроль якості сировини, матеріалів та пакувальних засобів на стадії їхнього надходження;

					<i>ДП 181.2022 ПЗ</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		69

- перевірку відповідності рецептур і дотримання технологічних інструкцій;
- моніторинг основних параметрів виробничого процесу на кожному етапі;
- оцінку якості напівфабрикатів і готової продукції;
- перевірку санітарного стану умов виробництва та обладнання;
- контроль за зберіганням сировини й готової продукції;
- аналіз причин виникнення браку й розробку профілактичних заходів;
- ведення всієї необхідної технохімічної документації;
- забезпечення виконання вимог системи НАССР для управління безпечністю харчових продуктів [7].

Надзвичайно важливо приділити особливу увагу вхідному контролю сировини. Зокрема, партії борошна перевіряють за показниками вологості, кислотності та вмістом сирі клейковини. Дріжджі оцінюють за активністю, консистенцією, кольором і запахом. Якість цукру, солі й маргарину також має відповідати установленим нормам [5].

У процесі підготовки сировини здійснюється просіювання борошна, очищення від домішок, а також підготовка дріжджового розчину, сольового розчину і документоване відмірювання інгредієнтів відповідно до рецептури. Видатну роль відіграє точність роботи дозувального обладнання, оскільки навіть найменші похибки можуть вплинути на підсумкову якість продукції. На етапах приготування тіста контролюються пропорції сировини, тривалість замішування, а також такі показники тіста, як температура, вологість та кислотність. Ці фактори критично важливі для оптимальної структури тіста та подальшої якості готових виробів [6].

Процес бродіння вимагає ретельного моніторингу тривалості, температури та стану тіста. Відхилення в термінах бродіння можуть призводити до негативних наслідків у структурі м'якушки та смакових характеристиках виробу. На етапі формування здійснюється контроль маси тістових заготовок, їхньої форми та стану поверхні [6].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Роботу тістодільного обладнання перевіряють щонайменше

Таблиця 8.1

Сировина, напівфабрикати та готова продукція, що підлягають контролю

Об'єкт контролю	Місце і момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне вищого ґатунку	Склад сировини, при прийманні	Колір, запах, смак, вологість, вміст сирої клейковини	Органолептичний, лабораторний	Кожна партія
Дріжджі пресовані	Склад сировини	Колір, запах, консистенція, підйомна сила	Органолептичний, лабораторний	Кожна партія
Цукор-пісок	Склад сировини	Колір, смак, чистота	Органолептичний	Кожна партія
Сіль кухонна	Склад сировини	Колір, чистота, розчинність	Органолептичний	Кожна партія
Маргарин	Склад сировини	Колір, запах, консистенція	Органолептичний	Кожна партія
Розчин солі	Перед подачею у виробництво	Густина розчину	Ареометричний метод	2–3 рази за зміну
Опара	Після замішування	Температура, вологість, кислотність	Лабораторний аналіз	Не менше 2 разів за зміну

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 8.1

Тісто	Після бродіння	Температура, вологість, кислотність	Лабораторний аналіз	Не менше 2 разів за зміну
Тістові заготовки	Після формування	Маса заготовок, форма виробів	Зважування, візуальний контроль	Кожна партія
Вистоювання	Вистійна шафа	Температура, відносна вологість, тривалість вистоювання	Термометр, психрометр	За потребою
Випікання	Пекарська піч	Температура пекарної камери, тривалість випікання	Термопара, секундомір	Постійно
Охолодження	Транспортер охолодження	Температура виробів	Термометр	За потребою
Сушки здобні із сіллю	Дільниця пакування, експедиція	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, вологість, кислотність	Органолептичний, лабораторний	Кожна партія

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 8.1

Готова продукція	Склад готової продукції	Умови зберігання, цілісність упаковки	Органолептичний	
---------------------	-------------------------------	--	-----------------	--

Контроль технологічного процесу виробництва сушок здобних із сіллю здійснюється на всіх стадіях виробництва, починаючи від приймання сировини і закінчуючи відвантаженням готової продукції. Результати контролю заносяться до лабораторних журналів встановленої форми та використовуються для оперативного коригування технологічного процесу. Система контролю забезпечує стабільну якість продукції, відповідність вимогам нормативної документації та безпечність готових виробів для споживача [7].

8.2 Управління якістю продукції

У сучасних умовах ринкової економіки одним із ключових аспектів ефективного функціонування підприємства є забезпечення високої якості продукції. Виробництво здобних сушок із сіллю повинно гарантувати стабільність споживчих властивостей продукції, її безпечність, відповідність встановленим стандартам та очікуванням споживачів[5].

Управління якістю на підприємстві полягає у впровадженні комплексу організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та контрольних заходів, спрямованих на випуск продукції визначеного рівня якості на всіх стадіях виробничого процесу. Головна мета системи управління якістю — це запобігання появі дефектів продукції та забезпечення стабільності виробничих операцій[6].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якість здобних сушок із сіллю забезпечується протягом усіх етапів їх виробництва: від приймання і зберігання сировини до її підготовки, замішування тіста, бродіння, формування, вистоювання, випікання, охолодження, пакування і до зберігання готової продукції[5].

Основні напрями управління якістю на підприємстві включають:

- перевірку якості сировини та допоміжних матеріалів;
- контроль дотримання рецептурної точності;
- моніторинг технологічних параметрів під час виробництва;
- оцінку якості готової продукції; - забезпечення належного санітарного стану виробничих площ;
- впровадження принципів системи НАССР (Аналіз небезпечних факторів та контроль у критичних точках);
- проведення внутрішніх аудитів щодо дотримання стандартів якості;
- аналіз випадків виникнення браку та розроблення заходів для його мінімізації[7].

На підприємстві діє система НАССР, що забезпечує своєчасне виявлення та усунення потенційних ризиків на критичних етапах виробництва. Завдяки цій системі підвищується безпека продукції, що особливо важливо для споживачів[7].

Контроль якості готових сушок із сіллю здійснюється на основі органолептичних і фізико-хімічних характеристик. Продукція повинна відповідати нормативним вимогам за такими показниками: правильна форма, рівномірний колір поверхні, характерний смак і запах без сторонніх домішок та ароматів. Окрім того, такі показники, як вологість і кислотність, також мають повністю відповідати встановленим стандартам[5].

Ефективна система управління якістю є основою конкурентоспроможності продукції, сприяє зростанню довіри споживачів,

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

знижує виробничі втрати та покращує економічні результати діяльності підприємства[6].

8.3 Метрологічне забезпечення на підприємстві

Метрологічне забезпечення є однією з ключових складових системи управління якістю продукції, оскільки воно спрямоване на забезпечення єдності вимірювань і досягнення необхідної точності на всіх етапах технологічного процесу[6].

Для підприємства з виробництва здобних сушок із сіллю метрологічне забезпечення охоплює сукупність організаційних і технічних заходів, метою яких є отримання достовірних даних про параметри технологічних процесів, а також якість сировини, напівфабрикатів і готової продукції[5].

Основними завданнями метрологічного забезпечення виступають:

- забезпечення єдності й високої точності виконуваних вимірювань;
- контроль технічних параметрів під час технологічного процесу;
- перевірка та калібрування приладів вимірювальної техніки;
- використання сучасних методів контролю якості;
- відповідність вимірювань чинним нормативним документам;
- проведення метрологічної експертизи в технологічній документації[7].

Для ефективного контролю виробничого процесу на підприємстві використовуються такі засоби вимірювальної техніки:

- ваги для визначення маси сировини й готової продукції;
- лабораторні ваги для аналітичних досліджень;
- термометри для вимірювання температури тіста, процесів розстойки та випікання;
- психрометри для моніторингу відносної вологості повітря;
- ареометри для оцінки густини сольових розчинів;
- секундоміри й таймери для контролю тривалості технологічних операцій;

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- лабораторне обладнання для оцінки вологості та кислотності продуктів[5].

Усі вимірювальні прилади регулярно проходять повірку та калібрування згідно з діючими нормативами українського законодавства. Результати перевірок реєструються в спеціальних журналах обліку та використовуються для моніторингу технічного стану обладнання[7].

Особливу увагу приділяють правильності виконання вимірювань і своєчасному виявленню та усуненню можливих похибок. Для цього здійснюється внутрішній метрологічний нагляд, аналізуються отримані результати і перевіряється відповідність приладів установленим стандартам[5].

Метрологічне забезпечення є невід'ємною частиною системи управління якістю відповідно до вимог ДСТУ ISO 9001. Воно сприяє стабільному виробництву здобних сушок із сіллю високої якості, забезпечує точність контролю технологічних параметрів, знижує виробничі втрати, покращує ефективність виробництва та підвищує конкурентоспроможність продукції[7].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 9

БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Об'ємно - планувальне та конструктивне рішення для підприємства з виготовлення здобних сушок із сіллю розроблено відповідно до чинних будівельних норм і правил проектування об'єктів харчової промисловості. Під час розробки будівельної частини враховано особливості технологічного процесу, а також вимоги, пов'язані з виробничою санітарією, охороною праці та заходами пожежної безпеки.

Місце будівництва знаходиться в І кліматичному районі України, де середня річна температура повітря становить +7 °С.

Основні кліматичні показники для проектування:

- температура зовнішнього повітря для розрахунку опалення — мінус 22 °С;
- температура зовнішнього повітря для зимової вентиляції — мінус 10 °С;
- температура зовнішнього повітря влітку — плюс 23 °С;
- нормативне снігове навантаження — 0,7 кПа;
- швидкісний напір вітру — 0,35 кПа;
- глибина промерзання ґрунту за нормами — 1,2 м.

Ґрунтові води розташовані нижче рівня закладання фундаментів, що гарантує стабільну і надійну експлуатацію будівельних конструкцій та споруд підприємства.

Далі розглядається розрахунок становить:

$$Q_{\text{доб}} = 4,179 \text{ т/добу}$$

Площа тістоприготувального відділення визначається за нормативом 4 м² на 1 т добової продуктивності розраховується за формулою[8]:

$$F_{\text{т.п}} = 4 \cdot Q_{\text{доб}} \quad (9.1)$$

Площу тістоприготувального відділення розрахуємо за формулою 9.1:

$$F_{\text{т.п}} = 4 \cdot 4,179 = 16,72 \text{ м}^2$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа тісторозробного відділення визначається за нормативом 5 м² на 1 т добової продуктивності розраховують за формулою[8]:

$$F_{т.р} = 5 \cdot Q_{доб} \quad (9.2)$$

Розрахуємо площу тісторозробного відділення за формулою 9.2:

$$F_{т.р} = 5 \cdot 4,179 = 20,90 \text{ м}^2$$

Розраховують площу пекарного відділення визначається за нормативом 9 м² на 1 т добової продуктивності за формулою[8]:

$$F_{п} = 9 \cdot Q_{доб} \quad (9.3)$$

Розраховуємо площу пекарного відділення визначається за нормативом 9 м² на 1 т добової продуктивності за формулою 9.3:

$$F_{п} = 9 \cdot 4,179 = 37,61 \text{ м}^2$$

Для забезпечення нормальної роботи підприємства передбачаються також складські, допоміжні та побутові приміщення.

Приймаємо:

- тістоприготувальне відділення – 18 м²;
- тісторозробне відділення – 24 м²;
- пекарне відділення – 42 м²;
- склад сировини – 24 м²;
- склад готової продукції – 18 м²;
- експедиція – 18 м²;
- побутові та адміністративні приміщення – 36 м².

Загальна виробнича площа становить:

$$F_{заг} = 18 + 24 + 42 + 24 + 18 + 18 + 36 = 180 \text{ м}^2$$

Площі основних виробничих приміщень прийняті відповідно до технологічного розрахунку та забезпечують нормальне розміщення обладнання, транспортних засобів і робочих місць.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						78
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1

Експлікація приміщень виробничого корпусу

№	Найменування приміщення	Площа, м ²
1	Склад безтарного зберігання борошна	18
2	Склад допоміжної сировини	12
3	Тістоприготувальне відділення	18
4	Тісторозробне відділення	24
5	Пекарне відділення	42
6	Відділення охолодження продукції	15
7	Склад готової продукції	15
8	Експедиція	15
9	Лабораторія	12
10	Побутові приміщення	12
11	Адміністративні приміщення	18
	Всього	210

Об'ємно-планувальне рішення

Виробничий корпус прийнято одноповерховим прямокутної форми.
Висота приміщень до низу несучих конструкцій становить 6 м.

При компонуванні обладнання передбачено:

- основні проходи – не менше 1,5 м;
- проходи між обладнанням – не менше 0,8 м;
- проходи для евакуації персоналу – не менше 1,0 м;
- відстань від обладнання до стін – не менше 0,8 м.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для обслуговування обладнання, розташованого на висоті понад 1,5 м, передбачені стаціонарні металеві площадки та сходи з огороженням висотою не менше 1 м.

Освітлення

У виробничих приміщеннях передбачено природне та штучне освітлення. Нормована освітленість виробничих приміщень становить 150–200 лк.

Для освітлення використовуються світлодіодні світильники промислового типу, які забезпечують економне використання електроенергії та необхідний рівень освітленості робочих місць.

Передбачено аварійне освітлення, яке забезпечує не менше 10 % від робочої освітленості та гарантує безпечну евакуацію працівників у разі аварійного вимкнення електроенергії.

Будівельні конструкції

Основними конструктивними елементами будівлі є:

Фундаменти – монолітні залізобетонні стаканного типу.

Колони – збірні залізобетонні з кроком 6×6 м.

Стіни – цегляні або сендвіч-панелі з теплоізоляційним шаром.

Покриття – збірні залізобетонні плити.

Перекрыття – збірні залізобетонні багатопустотні плити.

Покрівля – рулонна утеплена з внутрішнім водовідведенням.

Підлоги:

- у виробничих приміщеннях – керамічна плитка;
- на складах – бетонні;
- у побутових приміщеннях – лінолеум.

Вікна – металопластикові зі склопакетами.

Двері – металеві та металопластикові.

Внутрішнє оздоблення виробничих приміщень виконується вологостійкими матеріалами, що допускають миття та дезінфекцію.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						80
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запроектовані будівлі та споруди відповідають вимогам міцності, довговічності, пожежної безпеки, виробничої санітарії та забезпечують безпечні умови праці для персоналу підприємства.

Каналізаційна насосна станція

Для відведення виробничих та господарсько-побутових стічних вод передбачено використання каналізаційної насосної станції.

Будівля станції має II клас капітальності і побудована з наступних матеріалів:

- підземна частина – монолітний залізобетон,
- стіни – керамічна цегла,
- перекриття – монолітний залізобетон,
- покрівля – утеплена рулонна.

Стічні води, що надходять від виробничих та санітарно-побутових приміщень, спрямовуються до міської каналізаційної системи.

Трансформаторна підстанція

Електропостачання підприємства здійснюється через комплектну трансформаторну підстанцію, яка отримує струм із міської електромережі. Для забезпечення необхідного навантаження встановлено трансформатор ТМ-63 потужністю 63 кВА.

Будівлю підстанції спроектовано з таких конструкцій:

- фундаменти – стрічкові залізобетонні,
- стіни – цегляні,
- покриття – збірні залізобетонні плити,
- покрівля – рулонна.

Підстанція живить технологічне обладнання, системи освітлення та інші допоміжні функції підприємства.

Архітектурно-будівельні вимоги

Будівлі підприємства сконструйовані таким чином, щоб відповідати сучасним нормам:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- міцність та стійкість конструкцій,
- довговічність експлуатації,
- пожежна безпека,
- дотримання стандартів виробничої санітарії,
- забезпечення охорони праці,
- енергоефективність.

Передбачено основні, службові та евакуаційні виходи. Проходи між обладнанням мають ширину не менше 0,8 м, а основні транзитні проходи — не менше 1,5 м.

При плануванні будівель враховані об'ємно-планувальні та конструктивні рішення для забезпечення їхньої безпечної експлуатації, легкого обслуговування техніки та оптимізації процесу виробництва здобних сушок із сіллю.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						82
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 10

СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА)

Одним із ключових напрямів діяльності підприємств харчової промисловості є забезпечення екологічної безпеки виробничих процесів та раціональне використання природних ресурсів. У сучасних умовах розвитку промисловості питання охорони довкілля набуває особливого значення, оскільки виробнича діяльність пов'язана зі споживанням водних, енергетичних і сировинних ресурсів, а також утворенням різноманітних видів відходів[9].

Запроектоване підприємство займається виробництвом хліба запашного подового, батона «Нива» та сушок здобних із сіллю з загальною добовою продуктивністю 4,179 тонни. Технологічний процес охоплює етапи приймання та зберігання сировини, приготування тіста, формування тістових заготовок, вистоювання, випікання, охолодження, пакування та зберігання готової продукції[10].

Головні джерела впливу підприємства на навколишнє середовище включають:

- хлібопекарські печі;
- котельне обладнання;
- вентиляційні системи;
- виробничі та господарсько-побутові стічні води;
- тверді виробничі та побутові відходи;
- транспортні засоби підприємства[11].

У процесі випікання продукції використовується природний газ, що є одним із найчистіших видів палива з екологічної точки зору. Спалювання природного газу супроводжується виділенням переважно водяної пари, вуглекислого газу та незначної кількості оксидів азоту. Це значно знижує

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						83
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обсяги забруднюючих викидів в атмосферу порівняно із традиційним використанням твердого палива[10].

Для мінімізації негативного впливу на атмосферне повітря на підприємстві впроваджуються такі заходи:

- застосування сучасного енергоощадного обладнання;
- підтримка оптимальних режимів роботи печей та котельні;
- регулярне технічне обслуговування газового обладнання;
- очищення вентиляційного повітря від борошняного пилу;
- контроль технічного стану димових та вентиляційних систем[9].

Під час виробничих процесів утворюється борошняний пил, який може поширюватися в робочих приміщеннях. Для боротьби з цим явищем передбачено встановлення ефективної припливно-витяжної вентиляції та аспіраційного обладнання. Це дає змогу підтримувати допустиму концентрацію пилу в робочій зоні та покращувати умови праці[10].

Вода використовується для технологічних процесів, миття обладнання, підготовки сировини, а також для санітарно-побутових потреб персоналу. Виробничо-побутові стічні води відводяться до міської каналізації через спеціально облаштовану внутрішньозаводську систему[9].

Для раціонального використання водних ресурсів передбачено такі заходи:

- впровадження водозберігаючих технологій;
- контроль герметичності трубопроводів;
- оперативне усунення витоків води;
- оптимізація процесів миття обладнання;
- ведення обліку споживання води[11].

Виробнича діяльність також спричиняє утворення різних відходів, зокрема залишків борошна, пакувальних матеріалів, паперу, картону, полімерних упаковок і побутових відходів. Усі відходи сортуються і

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						84
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зберігаються у відповідно встановлених місцях. Вторинна сировина передається спеціалізованим переробним підприємствам[10].

Особливого значення надається благоустрою території підприємства. На її відкритих ділянках проводиться озеленення деревами, кущами та газонами. Зелені насадження сприяють зменшенню шумового фону, виконують санітарно-захисну функцію та поліпшують[11].

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						85
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 11

ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», підприємство з виробництва хліба «Запашний» подового, батона «Нива» та сушок здобних із сіллю дотримується умов створення безпечного та нешкідливого середовища праці для своїх працівників. Умови роботи, безпека виробничих процесів, експлуатація обладнання і засобів індивідуального захисту відповідають чинним нормативно-правовим актам з охорони праці[12].

На підприємстві функціонує служба охорони праці, яка контролює дотримання норм безпеки, забезпечує виробничу санітарію, запобігає пожежам і дбає про електробезпеку. Основним завданням цієї служби є попередження виробничого травматизму, професійних захворювань та можливих аварійних ситуацій[12].

До небезпечних і шкідливих чинників на підприємстві належать:

- рухомі частини обладнання;
- високі температури поверхонь печей;
- теплове випромінювання;
- запиленість повітря борошняним пилом;
- шум і вібрація від обладнання;
- ризик ураження електричним струмом;
- можливість виникнення пожеж і вибухів через борошняний пил[13].

Фінансування заходів із забезпечення безпеки праці здійснює роботодавець. Усі витрати на створення безпечного середовища роботи та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту покриваються за рахунок підприємства[12].

Для забезпечення сприятливого мікроклімату у виробничих приміщеннях дотримуються встановлених параметрів температури, вологості та повітряного руху. Для видалення тепла й вологи використовується

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

припливно-витяжна вентиляція з механічним приводом. У цехах передбачені аспіраційні системи для боротьби з борошняним пилом, що досягається герметизацією обладнання, місцевими системами відсосу та регулярним вологим прибиранням[14].

Для захисту від високих температур біля печей використовуються теплоізоляційні матеріали та спеціальні вентиляційні системи. Працівники забезпечуються бавовняним одягом, захисним взуттям, рукавицями та головними уборами[14].

Рівні шуму від роботи устаткування не повинні перевищувати допустимих норм. Для зменшення шуму використовуються звукоізоляційні кожухи, вібропоглиначі та належне технічне обслуговування обладнання[13].

Особливу увагу приділяють електробезпеці: все обладнання працює при напрузі 380/220 В згідно з нормативами. Для захисту персоналу передбачено заземлення, автоматичне вимкнення живлення, занулення електроустановок, установку пристроїв захисного відключення та періодичну перевірку стану ізоляції.

Усі співробітники проходять обов'язкові інструктажі з охорони праці та протипожежної безпеки як перед початком роботи, так і періодично. Через наявність борошняного пилу, легкозаймистих матеріалів та природного газу підприємство належить до категорії пожежонебезпечних об'єктів[15].

Тому реалізовано низку заходів пожежної безпеки:

- встановлено сучасну систему пожежної сигналізації;
- забезпечено приміщення первинними засобами пожежогасіння;
- постійно підтримуються вільними евакуаційні шляхи;
- організовуються навчання для персоналу щодо дій у разі пожежі;
- контролюється технічний стан газового обладнання і вентиляції[15].

У виробничих приміщеннях обладнано порошкові та вуглекислотні вогнегасники, пожежні щити та пожежні крани. Для безпечної евакуації

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

персоналу передбачено основні та резервні виходи згідно з вимогами пожежної безпеки.

Санітарно-побутові приміщення підприємства включають гардеробні, душові кабінки, санвузли, кімнату для прийому їжі та зону відпочинку персоналу. Кількість таких приміщень відповідає чисельності працівників і нормам, встановленим чинними будівельними стандартами[15].

У разі надзвичайних ситуацій працівники діють відповідно до затвердженого плану евакуації та інструкцій з техніки безпеки. На підприємстві регулярно проводяться навчання та тренувальні заходи для підготовки персоналу до дій у разі пожежі, аварійного відключення електрики чи витіку газу[13].

Застосування цих заходів сприяє створенню безпечних умов праці, зменшенню ризику травматизму на виробництві та забезпечує стабільний випуск продукції: хліба «Запашний» подового, батона «Нива» та здобних сушок із сіллю згідно з чинними нормативами України.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						88
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 12

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

12.1 Розрахунок необхідних капітальних вкладень (інвестицій)

Загальні інвестиції на реалізацію заходів із технічного розвитку підприємства визначають за допомогою формули [4]:

$$K_B = B_{\Pi} + D_{\text{зам}} - B_{\text{зам}} + B_{\text{зал}} + B_{\text{пр}} + K_{\text{буд}} \quad (12.1)$$

де:

B_{Π} — початкова вартість нового обладнання[4];

$D_{\text{зам}}$ — витрати на демонтаж обладнання, що замінюється[4];

$B_{\text{зам}}$ — виручка від продажу старого обладнання[4];

$B_{\text{зал}}$ — залишкова вартість обладнання, яке замінюється[4];

$B_{\text{пр}}$ — витрати на проектні[4];

$K_{\text{буд}}$ — витрати на будівельні роботи[4].

Ці витрати можна взяти у розмірі 5-10 % витрат на придбання устаткування

У випадку, якщо впровадження заходів не викликає змін у розмірах оборотних коштів, використовується спрощена формула[4]:

$$K_B = B_{\Pi} + D_{\text{зам}} - B_{\text{зам}} + B_{\text{зал}} + B_{\text{пр}} + K_{\text{буд}} \quad (12.2)$$

Початкову вартість нового обладнання (B_{Π}) можна розрахувати за формулою[4]:

$$B_{\Pi} = Ц + T_p + ЗС + М + КВП \quad (12.3)$$

де,

$Ц$ — вартість покупки нового обладнання[4];

T_p — транспортні витрати при доставці обладнання (зазвичай становлять 4-5% від вартості придбання) [4];

$ЗС$ — заготівельно-складські витрати (як правило, 1,0-1,25% від вартості придбання) [4];

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						89
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

М — витрати на монтаж обладнання (зазвичай складають 8-10% вартості придбання) [4];

КВП — вартість контрольно-вимірювальних приладів (зазвичай приймається як 10% від вартості придбання нового обладнання) [4].

Вартість КВП можна прийняти у розмірі 10% витрат на придбання нового устаткування

Розраховуємо витрати на придбання устаткування

В таблиці 12.1 наведено витрати устаткування апаратами на данній фабриці

Таблиця 12.1

Витрати на придбання нового устаткування

№ п/п	Назва устаткування	Кількість одиниць	Ціна одиниці грн	Витрати на придбання, грн
1	Дозатор борошна	1	180 000	180 000
2	Дозатор рідких компонентів	1	120 000	120 000
3	Тістомісильна машина для опари	1	450 000	450 000
4	Бункер для бродіння опари	1	180 000	180 000
5	Пристрій подачі опари	1	120 000	120 000
6	Тістомісильна машина інтенсивного замісу	1	550 000	550 000
7	Підкатна діжа	2	65 000	130 000
8	Діжепідіймач	1	350 000	350 000

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 12.1

9	Тістоподільна машина	1	280 000	280 000
10	Конусний округлювач	1	280 000	280 000
11	Шафа попередньої розстійки	1	240 000	240 000
12	Шафа кінцевого вистоювання	1	320 000	320 000
13	Піч МІНЕЛ-25	2	1 850 000	3 700 000
14	Піч Г4-РПА-11С	1	1 450 000	1 450 000
15	Обприскувач поду	2	45 000	90 000
16	Посадчик	2	120 000	240 000
17	Охолоджувальний транспорт	2	280 000	560 000
18	Пакувальний автомат	2	420 000	840 000
19	Виробничі столи	6	18 000	108 000
20	Стелажі виробничі	10	15 000	150 000
21	Візки технологічні	15	8 000	120 000
	Разом			10 328 000

Розрахунок витрат на транспортування устаткування здійснюється виходячи з 4% від вартості придбання, що складає:

$$T_p = 10\,328\,000 \times 0,04 = 413\,120 \text{ грн}$$

Витрати на заготівельно-складські роботи визначаються у розмірі 1,0 % від витрат на придбання:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						91
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$ЗС = 10\,328\,000 \times 0,01 = 103\,280 \text{ грн}$$

Витрати на монтаж обладнання становлять 8% від вартості його придбання:

$$М = 10\,328\,000 \times 0,08 = 826\,240 \text{ грн}$$

Розрахунок вартості контрольно-вимірювальних приладів виконується на рівні 10% від витрат на придбання нового устаткування:

$$КВП = 10\,328\,000 \times 0,10 = 1\,032\,800 \text{ грн}$$

Визначення первісної вартості впровадження заходів обчислюється за сумою всіх перерахованих витрат:

$$В_{\pi} = 10\,328\,000 + 413\,120 + 103\,280 + 826\,240 + 1\,032\,800 = 12\,703\,440 \text{ грн}$$

Витрати на проектні роботи розраховуються у розмірі 5% від витрат на придбання устаткування:

$$В_{\pi\pi} = 10\,328\,000 \times 0,05 = 516\,400 \text{ грн}$$

Тоді капітальні вкладення визначимо за формулою 12.2:

$$К_{\text{в}} = 12\,703\,440 + 516\,400 + 1\,032\,800 = 14\,252\,640 \text{ грн}$$

12.2 Розрахунок виробленої продукції в натуральному та вартісному вираженні

Розрахунок обсягу виробленої продукції у натуральних вимірниках[4]:

$$ВП = P_{\text{доб}} \times 244 \quad (12.4)$$

Розрахунок прибутку від виробництва продукції[4]:

$$Пр = ВП_{\pi} \times (ОЦ - С_{\pi}) \quad (12.5)$$

де,

$ВП_{\pi}$ – обсяг випуску продукції за рік[4];

$ОЦ$ – оптова ціна продукції[4];

$С_{\pi}$ – повна собівартість виробництва продукції[4].

Розрахунок терміну окупності проводиться за формулою[4]:

$$T = \frac{К_{\text{в}}}{П_{\pi}} \quad (12.6)$$

Коефіцієнт ефективності визначається за формулою[4]:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						92
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = \frac{\Pi_p}{K_B} \quad (12.7)$$

Витрати на 1 грн товарної продукції розраховуються так[4]:

$$B_{1гр} = \frac{B}{ВП_{опц.}} \quad (12.8)$$

Фондовіддача визначається за формулою[4]:

$$\Phi_B = \frac{ВП_{опц.}}{B_{п}} \quad (12.9)$$

Рентабельність продукції обчислюється за формулою[4]:

$$P = \frac{\Pi_p * 100}{B} \quad (12.10)$$

Проведемо розрахунок обсягу виробленої продукції у натуральних вимірниках за формулою 12.4:

Хліб запашний подовий:

$$B_{п}=1,67164 \times 244 = 407,48 \text{ т}$$

Батон «Нива»:

$$B_{п}=1,67164 \times 244 = 407,48 \text{ т}$$

Сушки здобні з сіллю:

$$B_{п}=0,697908 \times 244 = 170,29 \text{ т}$$

Отже, загальний річний випуск продукції становить:

$$B_{пзаг}=407,48+407,48+170,29 = 985,25 \text{ т}$$

Для визначення обсягу виробленої продукції в натуральних і вартісних показниках необхідно врахувати добову продуктивність для кожного виду продукції, річний фонд робочого часу підприємства (244 дні), а також оптову ціну за одиницю продукції.

З цією метою слід обчислити оптову ціну за одиницю, розробивши калькуляцію відповідного виробу.

В таблиці 12.2 наведено розрахунок ціни для хлібу запашного подового.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						93
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.2

Розрахунок планової ціни для 1 т.хлібу запашного подового

№ п/п	Стаття витрат	Од. виміру	Норма витрат на 1 т.	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т. продукції, грн
1.	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне 1 сорту	т	0,740	18 000	13 320,00
	Дріжджі пресовані	т	0,020	95 000	1 900,00
	Сіль кухонна	т	0,015	8 000	120,00
	Цукор	т	0,020	28 000	560,000
	Транспортні витрати	%	3		477,00
	Разом	грн			16 377,00
2.	Паливо та електроенергія на технологічні цілі:				
	Паливо	кг/м ³	186	3,875	710,15
	Електроенергія	кВт/год	215,3	3,50	540,68
	Разом:	грн			1 250,83
3.	Основна зарплата	грн			250,0
4.	Доплати				
	Нічні	%	22		121,0
	Вечірні	%	16		29,14
	Святкові та вихідні	%	1,6		5,60
	Премія	%	30		106,89

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						94
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 12.2

	Відпускні	%	12		41,47
	Разом	грн			300,0
5.	Відрахувальне на соціальне страхування	%	22		121,0
6.	Витрати на утримання устаткування	%	90		225,00
7.	Загальновиробничі витрати	%	150		375,00
8.	Виробничі собівартість	грн			18 648,00
9.	Адміністративні витрати	%	10		1 864,80
10.	Витрати на збут	%	15		2 794,20
11.	Повна собівартість	грн			23 310,00
12.	Прибуток	%	20		4 662,00
13.	Оптова ціна	грн			27 979,00
14.	ПДВ	%	20		5 594,40
15.	Відпускна ціна	грн			33 566,40

В таблиці 12.3 наведено розрахунок ціни для хлібу запашного подового.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						95
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.3

Розрахунок планової ціни для 1 т.батону «Нива»

№ п/п	Стаття витрат	Од. виміру	Норма витрат на 1 т.	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т. продукції, грн
1.	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне вищого сорту	т	0,760	18 000	13 680,00
	Дріжджі пресовані	т	0,020	95 000	1 900,00
	Сіль кухонна	т	0,015	8 000	120,00
	Цукор	т	0,040	28 000	1 120,00
	Маргарин	т	0,035	65 000	2 275,00
	Транспортні витрати	%	3		572,85
	Разом	грн			19 667,85
2.	Паливо та електроенергія на технічологічні цілі:				
	Паливо	кг/м ³	186	3,75	758,50
	Електроенергія	кВт/год	215,3	3,50	591,50
	Разом:	грн			1 350,00
3.	Основна зарплата	грн			280,00
4.	Доплати				
	Нічні	%	22		121,0
	Вечірні	%	16		29,14

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						96
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 12.3

	Святкові та вихідні	%	1,6		10,60
	Премія	%	30		106,89
	Відпускні	%	12		45,47
	Разом	грн			320,00
5.	Відрахувальне на соціальне страхування	%	22		132,00
6.	Витрати на утримання устаткування	%	90		252,00
7.	Загальновиробничі витрати	%	150		420,00
8.	Виробничі собівартість	грн			22 421,85
9.	Адміністративні витрати	%	10		2 242,19
10.	Витрати на збут	%	15		3 363,28
11.	Повна собівартість	грн			28 027,32
12.	Прибуток	%	20		5 605,46
13.	Оптова ціна	грн			33 632,78
14.	ПДВ	%	20		6 726,56
15.	Відпускна ціна	грн			40 359,34

В таблиці 12.4 наведено розрахунок ціни для сушок здобних із сіллю.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						97
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 12.4

Розрахунок планової ціни для 1 т.сушок здобних із сіллю

№ п/п	Стаття витрат	Од. виміру	Норма витрат на 1 т.	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т. продукції, грн
1.	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне вищого сорту	т	0,820	18 000	14 760,00
	Дріжджі пресовані	т	0,025	95 000	2 375,00
	Сіль кухонна	т	0,015	8 000	120,00
	Цукор	т	0,080	28 000	2 240,00
	Маргарин	т	0,060	65 000	3 900,00
	Транспортні витрати	%	3		701,85
	Разом	грн			24 096,85
2.	Паливо та електроенергія на технічологічні цілі:				
	Паливо	кг/м ³	186	4,0	953,00
	Електроенергія	кВт/год	215,3	4,5	897,00
	Разом:	грн			1 850,00
3.	Основна зарплата	грн			320,00
4.	Доплати				
	Нічні	%	22		121,0
	Вечірні	%	16		31,14

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						98
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 12.4

	Святкові та вихідні	%	1,6		10,60
	Премія	%	30		106,89
	Відпускні	%	12		45,47
	Разом	грн			360,00
5.	Відрахувальне на соціальне страхування	%	22		149,60
6.	Витрати на утримання устаткування	%	90		288,00
7.	Загальновиробничі витрати	%	150		480,00
8.	Виробничі собівартість	грн			27 544,45
9.	Адміністративні витрати	%	10		2 754,45
10.	Витрати на збут	%	15		4 131,67
11.	Повна собівартість	грн			34 430,57
12.	Прибуток	%	20		6 886,11
13.	Оптова ціна	грн			414 316,68
14.	ПДВ	%	20		8 263,34
15.	Відпускна ціна	грн			49 580,02

Проведем розрахунок для визначення прибутку за формулою 12.5:

Для хліб запашний подовий:

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						99
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\text{Пр} = 07,48 \times 4662,00 = 1899677,76 \text{ грн}$$

Для батон «Нива»:

$$\text{Пр} = 407,48 \times 5605,46 = 2284192,84 \text{ грн}$$

Для сушки здобні із сіллю:

$$\text{Пр} = 70,29 \times 6886,11 = 1172637,47 \text{ грн}$$

Загальна сума прибутку від виробництва продукції становить:

$$\text{Пр} = 899677,76 + 2284192,84 + 1172637,47 = 5356508,07 \text{ грн}$$

Розрахунок обсягу виробленої продукції у вартісному вираженні:

Для хліб запашний подовий:

$$\text{ВП}_{\text{оц}} = 07,48 \times 27972,00 = 11398666,56 \text{ грн}$$

Для батон «Нива»:

$$\text{ВП}_{\text{оц}} = 07,48 \times 33632,78 = 13705607,51 \text{ грн}$$

Для сушки здобні із сіллю:

$$\text{ВП}_{\text{оц}} = 170,29 \times 41316,68 = 7036917,92 \text{ грн}$$

Загальна сума обсягу виробництва у вартісних вимірниках:

$$\text{ВП}_{\text{оц}} = 11398666,56 + 13705607,51 + 7036917,92 = 32141191,99 \text{ грн}$$

Загальна сума витрат на виробництво продукції становить:

$$\text{В} = 407,48 \times 23310,00 + 407,48 \times 28027,32 + 170,29 \times 34430,57 = 26784053,92 \text{ грн}$$

Термін окупності розрахуємо за формулою 12.6:

$$\text{К} = \frac{14\,252\,640}{5\,365\,508,072} = 2,66 \text{ року}$$

Розрахуємо за формулою 12.7 коефіцієнт ефективності:

$$\text{Е} = \frac{5\,365\,508,072}{14\,252\,640 \times 100} = 37,58\%$$

Витрати на 1 грн товарної продукції розрахуємо за формулою 12.8:

$$\text{В}_1 = \frac{26784053,92}{32\,141\,191,99} = 0,833 \text{ грн} = 83,3 \text{ коп}$$

Фондовіддачу розрахуємо за формулою 12.9:

$$\Phi_{\text{в}} = \frac{32\,141\,191,99}{14\,252\,640} = 2,26 \text{ грн}$$

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						100
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рентабельність розрахуємо за формулою 12.10:

$$P = \frac{(5\,356\,508,07 \cdot 100)}{26\,784\,053,92} = 20,0 \%$$

В таблиці 12.5 наведені економічні показники даного виробництва

Таблиця 12.5

Техніко-економічні показники запланованого заводу

№ п/п	Показники ефективності	Од. виміру	Значення
1.	Капітальні вкладення	тис.грн	14 252,640
2.	Вироблено продукції в натуральних вимірниках:		
	Хліб запашний подовий	т	407,48
	Батон «Нива»	т	407,48
	Сушки здобні із сіллю	т	170,29
3.	Обсяг виробленої продукції у вартісних вимірниках:		
	Хліб запашний подовий	грн	11 398 666,56
	Батон «Нива»	грн	13 705 607,51
	Сушки здобні із сіллю	грн	7 036 917,92
4.	Прибуток від виробництва продукції	грн	32 141 191,99
5.	Витрати на 1 грн продукції	коп	83,3
6.	Фондовіддача	грн	2,26
7.	Термін окупності інвестицій	років	2,66
8.	Коефіцієнт ефективності інвестицій	%	37,58
9.	Рентабельність	%	20,00

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						101
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. – Київ : Логос, 2018. 456 с.
2. Пучкова Л. І., Поландова Р. Д., Матвєєва І. В. Технологія хліба, кондитерських та макаронних виробів. – Київ : ГІОРД, 2019. 559 с.
3. Мікробіологія харчових виробництв : навч. посіб. / Л. В. Капрельянц, Л. М. Пилипенко, А. В. Єгорова та ін. - Херсон : Видавець ФОП Грінь Д.С., 2016.
4. Технологія галузі. Методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / Укл. Н. В. Лапицька– Чернігів: НУЧК ім. Т. Г.Шевченка, 2021. 10-60 с.
5. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва. – Київ : Логос, 2018. 456 с.
6. Пучкова Л. І., Поландова Р. Д., Матвєєва І. В. Технологія хліба, кондитерських та макаронних виробів. – Київ ГІОРД, 2019. 559 с.
7. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 35 с.
8. Технологія галузі. Методичні рекомендації до виконання дипломного проєкту для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр / Укл. Н. В. Лапицька– Чернігів: НУЧК ім. Т. Г. Шевченка, 2021. 10-50с.
9. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 №1264-XII.

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						102
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 10.ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
- 11.Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – Київ : Логос, 2018. 496 с.
- 12.Закон України «Про охорону праці» №2694-ХІІ від 14.10.1992 р. (зі змінами та доповненнями).
- 13.НПАОП 15.8-1.07-97. Правила охорони праці для підприємств хлібопекарської промисловості.
- 14.ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.
- 15.Кодекс цивільного захисту України №5403-VI від 02.10.2012 р. та Правила пожежної безпеки в Україні (НАПБ А.01.001-2014).

					ДП 181.2022 ПЗ	Арк.
						103
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Розробити проект хлібзаводу для виробництва хліба та бубличних виробів з установкою двох печей мінел 25, передбачивши прогресивні способи приготування тіста

Автор

О.Г. Бармут

Науковий керівник / Експерт

О.О. Корольов

ІД документу

334322523

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

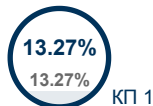
Дата звіту

6/15/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

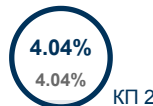
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

12931

Кількість слів



КЦ

98013

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		12
Інтервали		0
Мікропробіли		205
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		158

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	--	--

1	Розробити проєкт кондитерського цеху з виробництва цукристих кондитерських виробів оздоровчого призначення 6/18/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	46 (0.36 %)
2	Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25, який передбачає безперезвне виробництво хлібобулочних виробів 6/10/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	43 (0.33 %)
3	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПН-25, впровадивши прискорену технологію виробництва хлібобулочних виробів, передбачивши в асортименті сухарні вироби 6/14/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	38 (0.29 %)
4	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	37 (0.29 %)
5	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПН-25 для виробництва хлібобулочних виробів та печі ПІК-8 для виробництва соломки 6/15/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	36 (0.28 %)
6	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	35 (0.27 %)
7	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	34 (0.26 %)
8	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	33 (0.26 %)
9	Розробити проєкт кондитерського цеху з виробництва цукристих кондитерських виробів оздоровчого призначення 6/18/2025 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	31 (0.24 %)
10	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХП-2,1-25, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	29 (0.22 %)

База даних RefBooks



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

Домашня база даних (5.17 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-----------	--

1	Розробити проєкт кондитерського цеху з виробництва цукристих кондитерських виробів оздоровчого призначення	288 (21) (2.23 %)
---	--	-------------------

- 2 Проект кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік
6/12/2024
National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium") 272 (12) (2.1 %)
- 3 Хлібозавод для виробництва хлібо-булочних виробів з технологією приготування тіста на рідких напівфабрикатах
6/25/2025
National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium") 48 (7) (0.37 %)
- 4 Розрахунок технологічного плану виробництва хліба «Стаханівського» та плетінок «Чернівецьких», що випікаються у печі А2-ХПК-25
6/24/2022
National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium") 39 (3) (0.3 %)
- 5 Проект кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності
6/13/2024
National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium") 22 (3) (0.17 %)

Програма обміну базами даних (8.1 %)



ЗАГОЛОВОК

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ
(ФРАГМЕНТІВ)

- 6 Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХП-2,1-25, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах
6/25/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) 143 (10) (1.11 %)
- 7 Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПН-25, впровадивши прискорену технологію виробництва хлібобулочних виробів, передбачивши в асортименті сухарні вироби
6/14/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) 103 (6) (0.8 %)
- 8 Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПЯ-25 для виробництва хлібобулочних виробів та печі ПІК-8 для виробництва соломки
6/15/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) 86 (5) (0.67 %)
- 9 Розробити проект хлібозаводу по приготуванню хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з установкою двох печей Г4-ХП-2.1-25 та печі Мусон Ротор модель 250 Супер
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) 74 (8) (0.57 %)
- 10 Hanzha Y. K.docx
6/21/2021
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії) 73 (7) (0.56 %)
- 11 Розробити проект міні-пекарні з установкою 3-х печей "Муссон-Ротор" модель 250 Супер" для виробництва хлібобулочних виробів
7/1/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) 70 (6) (0.54 %)
- 12 Розробити проект хлібозаводу з установкою трьох печей А2-ХПК-16 впровадивши заходи подовження термінів свіжості хліба
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) 66 (6) (0.51 %)
- 13 Розробити проект хлібозаводу з впровадженням виробництва пшеничного хліба та установкою печей А2-ХПК-25 56 (5) (0.43 %)

6/25/2019

National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)

- | | | |
|-----------|---|------------------------|
| 14 | Розробити проект хлібозаводу з установкою двох печей Г4-ПХ-3С-25М для випічки хлібних виробів і ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для випічки бубличних виробів
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 53 (8) (0.41 %) |
| 15 | Розробити проект хлібозаводу з установкою двох комплексно-механізованих ліній для виробництва формового хліба та печі Г4-ХПФ-12С для виробництва булочних виробів
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 49 (5) (0.38 %) |
| 16 | Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПФ-12, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів
6/11/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 48 (4) (0.37 %) |
| 17 | Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів
6/10/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 48 (2) (0.37 %) |
| 18 | Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х вистійно-пічних агрегатів Г4-РПА-12 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно – пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бараночних виробів
7/1/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 41 (5) (0.32 %) |
| 19 | Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бубличних виробів
6/17/2021
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи) | 31 (4) (0.24 %) |
| 20 | Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 та потоково-механізованої лінії А2-ШЛС для виробництва тістечок типу "Еклер"
6/24/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 29 (4) (0.22 %) |
| 21 | Хижнюк Я. Ю.docx
6/22/2021
Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії) | 26 (4) (0.2 %) |
| 22 | РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНСТРУКЦІЙ ДЛЯ СТЕРИЛЬНИХ ЛІКАРСЬКИХ ФОРМ, ВИГОТОВЛЕНИХ В АПТЕЦІ
1/14/2026
National University of Pharmacy (NUPH) | 12 (1) (0.09 %) |
| 23 | Розробити проект хлібозаводу з установкою двох печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів
6/25/2019
National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека) | 8 (1) (0.06 %) |
| 24 | 181_Pasichnyk_Maryna_Oleksandrivna_TXKB_2025
6/5/2025
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 7 (1) (0.05 %) |
| 25 | 181_Lisovska_Nadiia_Volodymyrivna_TXKB_2025
6/6/2025
National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів) | 7 (1) (0.05 %) |
| 26 | Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ПХ3С-25М, який передбачає | 6 (1) (0.05 %) |

безперервне виробництво хлібобулочних виробів

6/15/2021

National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)

27

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА

5/14/2026

Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva National Agrarian University)

6 (1) (0.05 %)

28

Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПФ-12, який передбачає
безперервне виробництво хлібобулочних виробів

6/11/2021

National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)

5 (1) (0.04 %)

Інтернет



#

ДЖЕРЕЛО URL

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)



Список прийнятих фрагментів

#

ЗМІСТ

КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)