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: **Проєкт кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік**

Студента (ки) _4_ курсу, групи 48 ФМТ__
Напряму підготовки_____
спеціальності 181 – Харчові технології
_____Блудча В.О. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник Лапицька Н. В.
_____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала_____

Кількість балів: ____Оцінка: ECTS _____

Чернігів 2025

Роботу подано до розгляду «19» 06 2025 року.

Студент _____ Блудча В. О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник _____ Лапицька Н. В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ Музика О.А
(підпис) (прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 14 від «19» 06 2025 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____ Курмакова Г.М.
(підпис) (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

Блудчій Вірі Олександрівні

Тема проєкту: *Проект кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис. т / рік.*

Вихідні дані:

Для випікання виробів використовувати ротаційні печі марки Муссон-Ротор 250 Супер

Асортимент:

1. Печиво пісочно-відсадне з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагачене кальцієм по 1,2 кг в пакувальній одиниці. (35%). ДСТУ 3781:2014
2. Печиво пісочно-виїмкове на комбінованій жировій основі з додаванням шроту волоського горіху по 3,0 кг в пакувальній одиниці. (40%). ДСТУ 3781:2014
3. Бісквіт «Калинова прага» (25%). ТУ У 0270938201:2015

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Анотація
Вступ
1. Характеристика підприємства, що будується та обґрунтування будівництва.
2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.
2.1. Перспективність виробництва збагачених борошняних кондитерських виробів;
2.2. Опис технологічних схем виробництва запропонованого асортименту виробів.
3. Технологічні розрахунки.
4. Розрахунок площ складських приміщень.
5. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.
6. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.
7. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.
8. Будівельна частина.
9. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища).
10. Охорона праці.
11. Економічна частина дипломного проекту.
Список використаної літератури.

Перелік графічних матеріалів (виконується на аркушах формату А1)

Підготовка сировини до виробництва – 1 аркуш.
Апаратурно-технологічні схеми виробництва запропонованого асортименту продукції – 1 аркуш.
Креслення генплану підприємства – 1 аркуш.
Креслення плану підприємства – 1 аркуш.
Креслення розрізів – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «03» лютого 2025 р.
Керівник дипломного проекту Лапицька Н. В.
Завдання до виконання прийняв « » 2025 р Блудча В. О.

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі розглянуто проєкт кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік. Складено та обґрунтовано характеристику підприємства, наведено технологічні схеми та підібрано обладнання для виробництва печива пісочно-відсадного з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагаченого кальцієм, печива пісочно-виїмкового на комбінованій жировій основі з додаванням шроту волоського горіху, бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага» з додаванням порошку плодів калини. Наведено технологічні та енергетичні розрахунки.

Дипломний проєкт викладено на 84 аркушах формату А4; кількість таблиць складає 21; креслення підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш формату А1; апаратурно-технологічні схеми виробництва – 1 аркуш формату А1; плани та розрізи – 3 аркуші формату А1.

Ключові слова: печиво, бісквітний напівфабрикат, кондитерська фабрика.

SUMMARY

The thesis considers the project of a confectionery factory for the production of flour confectionery products for health purposes with a capacity of 4.5 thousand tons per year. The characteristics of the enterprise are compiled and substantiated, technological schemes are presented, and equipment is selected for the production of shortbread cookies with the addition of ground ginger and nutmeg enriched with calcium, shortbread cookies on a combined fat basis with the addition of walnut meal, and biscuit semi-finished product “Viburnum Prague” with the addition of viburnum fruit powder. Technological and energy calculations are presented.

Keywords: biscuits, biscuit semi-finished product, confectionery factory.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ДСТУ – Державний стандарт України.

ТУ – технічні умови.

ГОСТ – міждержавний стандарт.

ШВГ – шрот волоського горіху.

ППК – порошок з плодів калини.

ДБМ – добавка білково мінеральна.

МНФ – масляний напівфабрикат.

УЗ – ультразвук.

БАР – біологічно активні речовини.

НАССР – міжнародний стандарт безпеки.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ **3**

ВСТУП **8**

РОЗДІЛ 1. Характеристика підпиємства, що будується та обгрунтування будівництва **10**

РОЗДІЛ 2. ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ **14**

2.1. Перспективність виробництва збагачених борошняних кондитерських виробів **14**

2.2. Опис технологічних схем виробництва запропонованого асортименту виробів **17**

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ **25**

3.1 Розрахунок витрат сировини 25

3.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва 38

3.3 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів 39

3.4 Розрахунок чисельності робітників 41

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ **43**

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ **46**

РОЗДІЛ 6. ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ **49**

РОЗДІЛ 7. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ **54**

РОЗДІЛ 8. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 58

8.1 Визначення та характеристики ділянки для промислового об'єкта 58

8.2 Внутрішня структура комплексу 59

8.3 Вимоги до розміщення обладнання та забезпечення безпеки..... 59

8.4 Конструктивні рішення та оздоблення будівель49 60

8.5 Система освітлення приміщень 61

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА) 62

9.1 Види екологічних проблем на кондитерському виробництві 62

9.2 Проблема стічних вод та методи її врегулювання..... 63

9.3 Викиди в атмосферу та методи їх врегулювання 64

9.4 Тверді відходи та методи їх врегулювання 64

РОЗДІЛ 10. ОХОРОНА ПРАЦІ 66

10.1 Небезпеки у кондитерському виробництві 66

10.2 Вимоги до безпеки на виробництві 67

10.3 Заходи дотримання безпеки на підприємстві 69

РОЗДІЛ 11. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ 71

11.1 Початкові інвестиції 71

11.2 Термін окупності і рентабельність 73

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 81

ВСТУП

Актуальність теми. Забезпечення населення продуктами харчування є однією з основних задач підприємств харчової промисловості та торгівлі. Тому виробництво та реалізація харчових продуктів як вітчизняного, так і зарубіжного походження, є одним із ключових напрямків господарської діяльності.

Одним з вагомих видів продукції харчування є борошняні кондитерські вироби – вафлі, торти, печиво, пряники та інша продукція, яку із задоволенням споживає пересічний українець [6].

Будівництво підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів є важливим кроком для задоволення попиту на ці продукти, який стабільно високий на ринку. Частка борошняних кондитерських виробів, таких як печиво, бісквітні тістечка та кекси, є значною в сегменті харчової промисловості. Особливо помітний попит на здобне печиво та бісквіти, які є популярними серед різних вікових груп споживачів, від дітей до дорослих [19].

Борошняні кондитерські вироби відіграють важливу роль у раціоні багатьох споживачів завдяки їх доступності, різноманітності та смаковим характеристикам. Однак, із збільшенням споживання таких продуктів зростають питання щодо їх складу, адже традиційні рецептури часто містять надлишкові кількості цукру, жирів та харчових добавок, що негативно впливають на здоров'я споживачів [21].

Особливу увагу варто звернути на здобне печиво та бісквітні напівфабрикати, оскільки вони часто містить велику кількість трансжирів, цукру та інших інгредієнтів, які можуть бути шкідливими для організму, викликаючи ожиріння, серцево-судинні захворювання та порушення метаболізму [21]. Це ставить питання про необхідність покращення складу таких виробів.

Враховуючи ці проблеми, виникає потреба в розробці та виробництві здобного печива та бісквітів оздоровчого призначення. Виробництво таких продуктів сприятиме поліпшенню якості харчування населення, зменшенню негативного впливу шкідливих інгредієнтів та забезпеченню більш здорового способу життя. Оздоровчий напрямок у виробництві здобного печива та бісквітів досягається за рахунок використання натуральних інгредієнтів, зниження вмісту цукру, жирів, додавання харчових волокон та вітамінів, що сприяє збалансованому харчуванню [20].

Таким чином, будівництво підприємства з виробництва здобного печива та бісквітів оздоровчого призначення є актуальним та необхідним для сучасного ринку харчових продуктів.

Мета роботи – розробити проєкт кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік.

Асортимент

1. Печиво пісочно-відсадне з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагачене кальцієм по 1,2 кг в пакувальній одиниці. ДСТУ 3781:2014
2. Печиво пісочно-виїмкове на комбінованій жировій основі з додаванням шроту волоського горіху по 3,0 кг в пакувальній одиниці. ДСТУ 3781:2014
3. Бісквітний напівфабрикат «Калинова Прага» з додаванням порошку плодів калини по 0,3 кг в пакувальній одиниці. ТУ У0270938201:2015

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПИРЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА

Дипломним проєктом передбачено будівництво кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік. Цей проєкт є важливим кроком для забезпечення потреб ринку в продуктах здорового харчування. Основна мета полягає в розробці асортименту продукції з підвищеною харчовою цінністю за рахунок використання додаткових інгредієнтів, які сприяють зміцненню здоров'я. Цей проєкт передбачає впровадження інноваційних технологій виробництва та використання сучасного обладнання, що дозволить підвищити ефективність процесу і якість кінцевого продукту.

Асортимент виробництва буде складати:

- Печиво пісочно-відсадне з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагачене кальцієм – 35 % від загального збуту продукції.
- Печиво пісочно-виїмкове на комбінованій жировій основі з додаванням шроту волоського горіху - 40 % від загального збуту продукції.
- Бісквіт «Калинова Прага» - 25 % від загального збуту продукції.

Розміщення виробництва передбачається на околиці міста Чернігів, в Новоселівському районі за адресою: вулиця Шевченка 58. Таке місце розташування обумовлене тим, що об’єкт будівництва знаходиться дуже близько до міста, має гарне транспорте сполучення через трасу Р12 регіонального значення (це частина автомобільного шляху міжнародного значення М30), яка проходить через місто Чернігів і сполучається з трасою М01, та має з’єднання з трасою Е95, яка є об’їзною дорогою, як до самого міста так і до міста Київ.

Збут кондитерської продукції буде здійснюватись як оптом, так і невеликими партіями. Вироби будуть представлені на полицях великих торговельних мереж таких як: «АТБ», «Фозі-груп», «Союз», «Квартал», «Велмарт», «Novus» та в невеликих магазинах, кіосках. Також передбачається відкриття фірмового магазину при фабриці, фірмових магазинів в ТРЦ «Hollywood», ТЦ «Рояль», ТЦ «ЦУМ» та невеликі торгові об'єкти на ринках «Нива», «На бойовій» та «RemZavod», у віддалених мікрорайонах міста, таких як Масани, Подусівка та ЗАЗ. Передбачається відкриття фірмових магазинів в найбільших містах Чернігівської області: Ніжин, Прилуки та Новгород-Сіверський, до того ж передбачено збут виробів в менші міста Чернігівської області. Станом на 2022 рік чисельність населення м. Чернігів становила 282747 чол., м. Ніжин – 65830 чол., м. Прилуки – 51637 чол, м. Новногод-Сіверський – 12375 чол.

Крім того заплановано розповсюдження на сусідні області Київську та Сумську. Заплановано відкриття чотирьох фірмових магазинів в місті Київ в Деснянському, Оболонському, Шевченківському та Святошинському районах. Передбачено відкриття фірмових магазинів в найбільших містах Київської області: Білій Церкві, Ірпіні, Фастові та Броварах. Станом на 2022 рік за даними Міністерства фінансів України чисельність населення м. Київ становила 2952301 чол., Біла Церква - 207273 чол., Ірпінь - 65167 чол., Фастів – 44014 чол., Бровари – 109806 чол.

В Сумській області фірмові магазини будуть відкриті в Конотопі, Шостці, Глухові, Охтирці, Ромнах, Тростянці та в самому місті Суми. Станом на 2022 рік за даними Міністерства фінансів України чисельність населення м. Суми становила 256474 чол., Конотоп - 83543 чол., Охтирка – 46660 чол., Ромни - 32582 чол., Тростянець – 21500 чол.

Експорт продукції на першому етапі передбачається в Польщу та Румунію. Відкриття фірмових магазинів за кордоном не передбачається. Припустимо, що дані кондитерські вироби буде споживати приблизно 10%

населення Польщі та 10% населення Румунії. Це 3668735 поляків та 1905947 румунів відповідно.

Дані про чисельність населення міст взяті з електронних ресурсів [32–34].

Представимо розрахунок потенційних споживачів асортименту виробів у табл. 1.1

Таблиця 1.1

Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів	Чисельність (чол.)
1. Корінне населення міст та районів	4231909
2. Населення пригородів, що купує продукцію у даному місті (10% від корінного населення)	423190
3. Транзитне населення (5% від корінного населення)	211595
4. Природний приріст населення за 5 років (з розрахунку 2% від корінного населення)	84638
5. Потенційна кількість споживачів продукції в Польщі (10% населення)	3668735
6. Потенційна кількість споживачів продукції в Румунії (10% населення)	1905947
Загальна кількість споживачів продукції	10526014

Загальна кількість споживачів кондитерських виробів складе:

4231909 + 423190 + 211595 + 84638 + 3668735 + 1905947 = 10526014 чол.

Загалом, реалізація проєкту кондитерського цеху з потужністю 4,5 тис. т/рік забезпечить стабільне виробництво якісних та конкурентоспроможних виробів оздоровчого призначення, які

відповідатимуть потребам сучасного споживача, та сприятиме розвитку національної харчової промисловості.

Отже, будівництво кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів є доволі перспективним та амбітним проєктом для міста. Фабрика дозволить створити додаткові робочі місця, приверне увагу інвесторів та значно покращить інфраструктуру району.

РОЗДІЛ 2
ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

2.1 Перспективність виробництва збагачених борошняних кондитерських виробів

У сучасному світі, де швидкість життя невпинно зростає, а час стає все більш цінним ресурсом, ми часто забуваємо про фундаментальні потреби нашого організму. Однією з таких ключових потреб є збалансоване харчування, яке є не просто елементом здорового способу життя, а його основою. Харчування впливає не тільки на фізичне здоров'я, але й на емоційний стан, продуктивність, та навіть соціальне життя людини. Тому, важливість правильного харчування важко переоцінити [31].

В стані війни багато українців опинилися в умовах обмеженого доступу до здорової та якісної їжі, а через вимушене переселення та стрес харчова поведінка багатьох людей сильно змінилася. Сьогодні люди споживають багато продуктів з високим вмістом калорій, жирів, цукрів та солі. Багато людей не споживають в достатній кількості фруктів та овочів.

Одним із шляхів вирішення проблеми недостатнього споживання БАР є створення продуктів підвищеної харчової цінності. Розроблення та впровадження у виробництво принципово нових, збагачених продуктів харчування є актуальним завданням для науковців харчової промисловості, яке повинно вирішуватись тільки на основі науково обґрунтованих, перевірених практикою технологічних принципів і вимог. Такі продукти повинні мати збалансований хімічний склад, невисоку енергетичну цінність, знижений вміст цукру, насичених жирних кислот і підвищений – корисних для здоров'я інгредієнтів, функціонального і оздоровчо-профілактичного призначення, і бути абсолютно безпечними для людини [30].

Таблиця 2.1

Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для		
		Печиво пісочно-відсадне з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагачене кальцієм	Печиво пісочно-виїмкове на комбінованій жировій основі з додаванням шроту волоського горіху	Бісквітний напівфабрикат «Калинова Прага»
Стандарт		ДСТУ 3781:2014	ДСТУ 3781:2014	ТУ У 0270938201:2015
Маса, кг	Gв	1,2	3	0,3
Масова частка вологи, у % не більше	Wв	15,5	15,5	24,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	Wc	2,0	2,0	3,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	Wg	1,5	1,5	3,0
Лужність, град, не більш	L	2,0	2,0	0,8
Масова частка золи, не розчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	Wz	0,1	0,1	0,05
Здатність до намокання, %, не менше ніж	Сн	110	110	-
Рецептура на 1000 кг готової продукції				
Борошно пшеничне вищого сорту	Gб	371,50	338,92	240,00
Крохмаль картопляний вищого ґатунку	Gдр.	119,30	-	-
Какао порошок	G	-	-	48,00
Добавка білково-мінеральна	Gc	38,00	-	-
Цукрова пудра	Gц	180,50	208,29	-
Цукор білий		-	-	310,00
Інвертний сироп	Gмарг	25,00	-	-

Маргарин		277,80	216,39	-
Олія соняшникова рафінована дезодорована		-	111,97	-
Масло вершкове		-	-	70,00
Молоко коров'яче питне (вміст жиру 2,6 %)		116,70	-	-
Меланж		41,70	98,51	-
Яйця курячі		-	-	670,00
Ванільна пудра		4,40	3,69	-
Сіль		4,10	-	-
Амоній вуглекислий		4,70	1,09	-
Меланж (на смазку)		-	27,36	-
ШВГ		-	187,46	-
Естер М032		-	-	11,00
ППК		-	-	14,40
МНФ		-	-	84,40
Імбир мелений		17,20	-	-
Горіх мускатний		9,80	-	-
РАЗОМ		1210,70	1193,68	1363,00
ВИХІД		1000,00	1000,00	1000,00
Основні показники технологічних режимів				
Температура інвертного сиропу, ^{0}С	Тінв	40…45	-	-
Температура рослинно-жирової суміші, ^{0}С	Трж	18…20	15…20	-
Температура вершкового масла, ^{0}С	Твм	-	-	20…22
Температура молока, ^{0}С	Тм	18…20	-	-
Температура замісу тіста, ^{0}С	Тт	20…24	20…24	19…20
Випікання виробів, ^{0}С	Тв	190…200	180…200	180…200
Час випікання виробів, хв	$t_в$	8…9	10…12	35…40
Температура зберігання, ^{0}С	Тзб	18…20	20…24	15…20
Вологість готового виробу, %	W	65…75	70…75	22…25

Таблиця 2.2

Асортимент запропонованої продукції

Найменування продукції	Відсоток від загальної кількості, %	Виробництво, т на:	
		рік	добу
Печиво з додаванням кальцію	35	1580	6,51
Печиво з додаванням ШВГ	40	1800	7,44
Бісквітний напівфабрикат з додаванням ППК	25	1120	4,65
ВСЬОГО	100	4500	18,6

2.2. Опис технологічних схем виробництва запропонованого асортименту виробів

Підготовка сировини

Для забезпечення стабільної якості готової продукції важливо правильно підготувати всі види сировини, що використовуються у виробництві печива. Основними етапами підготовки сировини є її постачання, розвантаження, зберігання та підготовка до виробничого процесу.

Сировина, яка використовується:

1. Борошно пшеничне – основний інгредієнт для виготовлення пісочного печива та бісквіту. Постачається від сертифікованих виробників у паперових мішках.

2. Цукор – надає солодкий смак і потрібну текстуру печиву. Може бути як кристалічний, так і у вигляді пудри, постачається у мішках.

3. Жири (рослинні та тваринні) – використовуються для формування структури та смакових характеристик виробів. Комбінована жирова основа включає рослинні олії та частково гідрогенізовані жири.

4. Мелений імбир та мускатний горіх – спеції, що додаються для покращення смакових та оздоровчих якостей продукції.

5. Шрот волоського горіха – джерело клітковини та білка, надає виробам додаткової харчової цінності. Являється побічним продуктом виробництва горіхової олії шляхом низькотемпературної CO_2-екстракції.

6. Яйця та молочні продукти (для печива) – використовуються у вигляді порошку для стабільності виробництва та зберігання.

7. Яйця (для бісквіту) – використовують цільні яйця для кращого піноутворення, пишності та якості тіста. Постачаються від сертифікованих виробників у картонних лотках.

8. Какао порошок – смакова добавка, яка покращує органолептичні властивості бісквіту.

9. Порошок з плодів калини – добавка, яка використовується для підвищення харчової цінності продукту, містить значну кількість білків, та органічних кислот. Допомагає розрідити тісто за рахунок зменшення в ньому клейковини чим покращує пористість та пружність бісквіту. Доцільно використовувати в приготуванні масляного напівфабрикату на основі вершкового масла.

10. Естер М03 – покращує піноутворювальну здатність та зменшує час збивання тіста, розслаблює клейковину що дає поліпшуючий ефект для якості тіста.

Постачання та розвантаження:

Сировина постачається на підприємство автотранспортом у герметичних контейнерах або паперових мішках (для сипких матеріалів) (1). Сировина, що потребує зберігання в охолодженому вигляді (жири та яйцепродукти), транспортується в рефрижераторах (1).

Розвантаження виконується через спеціальні пункти прийому сировини – рампи (3).

Зберігання сировини:

1. Борошно та цукор зберігаються тарним способом на палетах в камері зберігання сухих продуктів (9), яка забезпечує контроль вологості і

температури. Температура зберігання не повинна перевищувати 25 °С, вологість – 60-70% [10, 12].

2. Жири та яйцепродукти зберігаються в охолоджувальній камері при температурі від +2 до +6 °С (7).

3. Спеції та добавки (імбир, мускатний горіх, шрот волоського горіха, кальцій, порошок з плодів калини, какао порошок, естер М03) зберігаються у сухих, добре вентильованих приміщеннях при температурі до 20 °С у тарі від постачальника на спеціально обладнаних стелажах (9).

4. Пакувальні матеріали зберігаються у спеціальних складських приміщеннях, захищених від вологи та прямих сонячних променів на палетах.

Підготовка сировини до виробництва:

Перед початком виробництва сировина проходить кілька етапів підготовки:

Для виробництва обох видів печива борошно надходить в дозатор МД-100 (2), просіюється через магнітний металовловлювач для видалення сторонніх предметів і частинок металу (3). Цукор, кальцій та шрот волоського горіха також просіюється через магнітний металовловлювач (3). Просіяні інгредієнти надходять у ваговий дозатор (4), звідки насосом (5) подаються в ємності для дозування сировини (1). На підприємстві встановлена компресора станція (6), яка продукує стиснуте повітря, що подається в магнітні металовловлювачі (3) та (3.1), а також тиск, що подається в цукро-жиро розчинник (8). Так як підприємство забезпечується водою з міської водомережі, вода проходить очищення через фільтр (10), звідки частина води надходить в бойлер (11), де нагрівається. Ця вода використовується на підприємстві не тільки для технологічних цілей, таких як подача холодної та гарячої води у водяну сорочку цукро-жиророзчинника (8), а й в санвузлах.

Імбир, мускатний горіх, добавка білково-мінеральна, ванільна пудра, амоній вуглекислий та цукрова пудра надходять в дозатор МД-100 (2.1), ретельно просіюються на магнітному сепараторі (3.1). Надходять у ваговий дозатор (4.1), звідки насосом (5.1) подаються в ємності для дозування

сировини (1). Просіяні спеції для печива збагаченого кальцієм перед додаванням до замісу тіста збираються у окремих накопичувальних бачках (1). Шрот волоського горіха також після просіювання збирається у відповідному окремому накопичувальному бачку (1). Накопичувальні бачки обладнані системою автоматизації для автоматичного відважування необхідної кількості спецій або ШВГ для додавання в тісто за рецептурою. Подача спецій або шроту, залежно від рецептури виробу, здійснюється наприкінці замішування тіста. Для цього автоматично відкривається випускний клапан бачка, сипка речовина із бачка подається на вбудовані ваги. Клапан закривається після того, як було відважено необхідну кількість рецептурного компоненту. Відважені спеції насосами (5) та (5.1) подаються для замішування печива, збагаченого кальцієм. Подача ШВГ відбувається аналогічно описаній схемі, тільки для замішування тіста для печива, збагаченого харчовими волокнами на комбінованій жировій основі.

Для виробництва бісквіту борошно та какао порошок просіюються на автоматичному просіювачі (4) і змішуються між собою для швидшого замісу тіста. Також перед початком виробництва ППК та цукор окремо просіюються на автоматичному просіювачі (4). Вершкове масло попередньо розм'якшується в цукро-жиро розчиннику (8) при 20…22 °С для кращого збивання масляного напівфабрикату.

Оскільки для виробництва бісквіту використовуються цілі яйця (це пов'язано з кращими піноутворювальними властивостями) вони проходять ряд підготовки. Спочатку яйця миють під проточною водою у мийній ванні (3.1), потім вимиті яйця транспортують на виробничий стіл (1.1), де проводять контроль якості на овоскопі (2). Далі яйця надходять на обробку розчином кальцінованої соди (Na_2CO_3) в мийну ванну (3.2), після чого оброблюються розчином амонію хлориду (NH_4Cl) в мийній ванні (3.3). Оброблені яйця добре миють під проточною водою в мийній ванні (3.4). Перед початком виробництва дезінфіковані та вимиті яйця розбивають в миску по 3 штуки для

запобіганню потрапляння в тісто зіпсованих яєць, після чого придатні яйця переливають до загальної діжі.

Виробництво печива із ШВГ на комбінованій жировій основі

Технологічний процес приготування тіста відбувається наступним чином: спочатку збивають жир із цукром. Для цього у діжу тістомісильної машини (4) завантажується жирова основа і цукор з ємностей (1.1), (1.3), (1.4) після чого їх збивають до утворення однорідної маси. Під час цього процесу жир обволікає часточки цукру, що надає тісту потрібну структуру. Після збивання жиру з цукром додають яйця або меланж з ємності (1.5) і знову збивають масу до рівномірної консистенції.

Після збивання в отриману масу поступово додають просіяне та попередньо підготоване борошно із бункеру (2) через просіювач (3). Дозування борошна здійснюється автоматично. Також додаються ароматизатори та ШВГ відповідно з ємностей (1.2), (1.6). У тістомісильній машині (4) замішується тісто до отримання пластичної, але не надто щільної консистенції.

Замішане тісто за допомогою стрічкового транспортеру (5) розкатується на валковій розкатувальній машині (6), де з нього формують пласт товщиною від 3 до 7 мм, залежно від рецептури та технологічних вимог. Із пластів розкатаного тіста ротаційно-висічна машина (6) висікає печиво заданої форми. Висічені фігури, тістові заготовки печива, потрапляють на стіл для оздоблення (7), де на нього механічним способом можуть наноситися різні декоративні елементи. Листи оздоблених напівфабрикатів печива за допомогою вагонетки (8) транспортуються до ротаційної печі (9). Вагонетка завантажується в піч де відбувається випікання виробів за температури 180…200 °С протягом 10…20 хв. Час випікання залежить від товщини заготовок. Важливо

дотримуватися режиму температури та часу випікання, щоб запобігти пересушуванню або недопіканню виробів.

Після випікання вагонетка із печивом (8) вивантажується із печі і залишається у приміщенні цеху з метою охолодження готових виробів. Охолоджене печиво переноситься на стіл для оздоблення (7), де його можуть додатково оздоблювати оздоблювальними матеріалами, що не потребують випікання. Після цього оздоблене готове печиво переноситься на стіл для пакування (10) де його фасують у картонні або поліетиленові упаковки для подальшого зберігання і реалізації.

Комбінована жирова основа дозволяє поліпшити пластичність тіста, збільшує його стійкість до розтріскування, а також забезпечує необхідний рівень жировмісності, що впливає на текстуру печива. Маргарин, що входить до складу основи, робить виріб більш стійким до високих температур, а рослинна олія додає пластичності [28].

Зберігати пісочно-виїмкове печиво необхідно в сухому прохолодному місці при температурі 18…22 °С та вологості не більше 75%. Термін придатності зазвичай становить від 3 до 6 місяців залежно від рецептури та умов пакування.

Ця технологія дозволяє отримати високоякісне пісочне печиво з ніжною структурою та характерним приємним смаком.

Виробництво печива пісочно-відсадного з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху, збагаченого кальцієм

Технологічний процес приготування тіста відбувається наступним чином: спочатку збивають жир із цукровою пудрою, сиропом, меланжем, молоком та ДБМ. Для цього у емульгатор (2) завантажується суспензія молока з ДБМ, ароматичні добавки (мелений імбир, мускатний горіх) з розпушувачем, меланж, рослинно-жирова суміш, інвертний сироп та цукрова

пудра з ємностей (1.1 – 1.6) після чого їх збивають до утворення однорідної маси.

Після збивання емульсія надходить в тістомісильну машину (4), в отриману масу поступово додають просіяне та попередньо підготоване борошно та крохмаль із бункеру через просіювач (3). Дозування борошна здійснюється автоматично. У тістомісильній машині (4) замішується тісто до отримання пластичної, але не надто щільної консистенції.

Замішане тісто подається у діжу (5), звідки за допомогою діжеперекидача (6) переміщується у бункер відсадної машини (7). Із отриманого тіста відсадна машина формує заготовки, які подаються в піч (8) за допомогою транспортера (9.1), де відбувається випікання виробів за температури 180…200 °С протягом 10…20 хв. Після випічки вироби поступають на охолоджуючий транспортер (9.2), а потім на виробничий стіл (10), де його фасують у картонні упаковки для подальшого зберігання і реалізації.

Зберігати пісочно-відсадне печиво необхідно в сухому прохолодному місці при температурі 18…22 °С та вологості не більше 75%. Термін придатності зазвичай становить від 3 до 6 місяців залежно від рецептури та умов пакування.

Ця технологія дозволяє отримати високоякісне пісочне печиво з ніжною структурою та характерним приємним смаком.

Виробництво бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага» з додаванням ППК

Технологічний процес приготування тіста відбувається наступним чином: спочатку готують масляний напівфабрикат, для цього змішують розм’якшене вершкове масло з попередньо просіяним порошком з плодів калини в ультразвуковій ванні (8) протягом 15…18 хв. Далі готують яєчно-цукрову масу, для цього цукор, яйця та поверхнево-активну речовину (естер

М03) змішуються в ультразвуковій ванні (8) протягом 5…6 хв за допомогою міксера (9) до утворення стійкої піни. Потім в збиту яєчно-цукрову масу додають підігрітий на водяній бані (6) до 29…30 °С масляний напівфабрикат та перемішують міксером (9) протягом 45…60 с. В отриману масу вводять попередньо просіяні на автоматичному просіювачі (4) та змішані борошно і какао порошок. Здійснюють заміс тіста впродовж 45…60 с. Бісквітне тісто на виробничому столі (1.3) одразу відливають у металеві форми які для запобігання прилипання виробу, попередньо змащують олією або застилають пергаментним папером та випікають в пекарській шафі (10) 35…40 хв при температурі 180…200 °С. Охолоджуються випечені бісквітні напівфабрикати на виробничому столі (1.4) впродовж 20…30 хв та завантажуються на стелажі (11), де вони вистоюються 8…10 год за температури 15…20 °С.

Відстояні бісквіти транспортують у відділення обробки кондитерських виробів для оздоблення на столи (1.5) та складають готові вироби на стелажі (11).

Зберігати бісквітні напівфабрикати необхідно в сухому прохолодному місці при температурі 15…25 °С та вологості не більше 70%. Термін придатності зазвичай становить 72 год залежно від рецептури та умов пакування.

Така технологія дозволить отримати високоякісні бісквіти з еластичною структурою, яскраво вираженим смаком какао та легким присмаком горобини.

РОЗДІЛ 3
ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

3.1 Розрахунок витрат сировини

Розрахунок рецептур

Щоб розрахувати сировину для виготовлення продукції на загрузку апарату потрібно знайти коефіцієнт перерахунку за формулою [39]:

$$Кп = Нн / Нз \quad (3.1)$$

де, Нн – кількість сировини, яка є необхідною для виготовлення 1 т готової продукції, в натуральному виразі, кг [39];

Нз – кількість сировини, яка є необхідною на загрузку апарата [39].

Після цього за уніфікованою рецептурою розраховують кількість кожної сировини, що необхідна для виробництва продукту в натуральному виразі [39]:

$$N = H_1...n / Кп \quad (3.2)$$

де, $H_1...n$ – кількість кожного виду сировини в натуральному виразі, яка є необхідною для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

Кп – коефіцієнт перерахунку .

Для того, щоб визначити кількість сировини за сухими речовинами на загрузку, Мс, проводять наступний розрахунок за формулою [39]:

$$Мс = N_1...n \times СР / 100 \quad (3.3)$$

де, $N_1...n$ – кількість сировини на загрузку в натуральному виразі, кг [39];

СР – сухі речовини для кожної сировини, % [39].

Визначення абсолютних і відносних втрат

Втратами сухих речовин є відношення різниці витраченої кількості сировини за сухими речовинами і витраченої кількості сировини за С.Р розраховують [39]:

$$Вт = (R_{всього} - R_{вихід} / R_{всього}) \times / 100 \quad (3.4)$$

де, $R_{всього}$ – витрачена кількість сировини за сухими речовинами (всього) [39];

$R_{вихід}$ – витрачена кількість сировини за сухими речовинами (вихід) [39].

Відносним виходом готової продукції є відношення кількості сировини за сухими речовинами на вихід до затраченої її кількості до затраченої кількості сировини за сухими речовинами. Проводимо розрахунок за формулою [39]:

$$Вих = R_{вихід} / R_{всього} \times 100\% \quad (3.5)$$

Рецептура печива пісочно-відсадного, збагаченого кальцієм

Печиво пісочно-відсадне з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху збагачене кальцієм. Це печиво матиме оздоровчий ефект завдяки високому вмісту мікроелементів, що сприятиме зміцненню кісткової системи. Продукт буде випускатися відповідно до ДСТУ 3781:2014, що гарантує відповідність національним стандартам якості. Однією з особливостей цього продукту є його фасування по 1,2 кг в кожній пакувальній одиниці, що оптимізує процес зберігання та транспортування.

Пісочне печиво має крихку текстуру та форму, характерну для пісочно-відсадного печива. [6] Виготовляється з пшеничного борошна вищого сорту, з додаванням смако-ароматичних добавок (імбиру меленого та мускатного горіху) та збагаченого кальцієвою добавкою. Оскільки добавка не має смаку та запаху печиво має в міру солодкий смак з легким горіхово-імбирним присмаком без сторонніх присмаку та запаху.

Таблиця 3.1

Уніфікована рецептура печива пісочно-відсадного, збагаченого кальцієм [27]

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	371,50	317,63
Крохмаль картопляний вищого ґатунку	80,00	119,30	95,44
Добавка білково-мінеральна	93,90	38,00	35,68
Цукрова пудра	99,85	180,50	180,23
Інвертний сироп	70,00	25,00	17,50
Маргарин	84,00	277,80	233,35
Молоко коров'яче питне (вміст жиру 2,6 %)	89,70	116,70	14,00
Меланж	27,00	41,70	11,26
Ванільна пудра	99,85	4,40	4,39
Сіль	96,50	4,10	3,96
Амоній вуглекислий	0,00	4,70	2,35
Імбир мелений	100,00	17,20	17,20
Горіх мускатний	100,00	9,80	9,80
РАЗОМ		**1210,70**	**942,79**
ВИХІД	**95,5**	**1000,00**	**910,40**

Проводимо продуктовий розрахунок на завантаження печива пісочно-відсадного, збагаченого кальцієм. Так як на виробництві використовується тістомісильна машина PMSP 250 Polanmaz, завантаження сировини на 1 заміс складає 250 кг. Для розрахунку сировини для виготовлення продукції на загрузку апарату потрібно знайти коефіцієнт перерахунку за формулою (3.1) [39]:

$$Кп= 1210,70 / 250 = 4,842 \text{ кг}$$

За формулою 3.2 розраховуємо кількість кожної сировини, що необхідна для виробництва продукту в натуральному виразі:

Борошно пшеничне вищого сорту

$$N= 371,50/ 4,842 = 76,72$$

Крохмаль картопляний вищого ґатунку

N= 119,30/ 4,842 = 24,63

Добавка білково-мінеральна

N= 38,00/ 4,842 =7,84

Цукрова пудра

N=180,50 / 4,842 = 37,27

Інвертний сироп

N=25,00/ 4,842 = 5,16

Маргарин

N=277,80/ 4,842 =57,37

Молоко коров'яче питне

N=116,70/ 4,842 = 24,10

Меланж

N=41,70/ 4,842 =8,61

Ванільна пудра

N=4,40/ 4,842 = 0,90

Сіль

N=4,10/ 4,842 = 0,84

Амоній вуглекислий

N=4,70/ 4,842 =0,97

Імбир мелений

N=17,20/ 4,842 = 3,55

Горіх мускатний

N=9,80/ 4,842 = 2,02

Після цього розраховуємо кількість сухих речовин в сировині на завантаження за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту

Мс= 76,72 × 85,50/100 = 65,21

Крохмаль картопляний вищого ґатунку

Мс= 24,63 × 80,00/100 = 19,70

Добавка білково-мінеральна

$$Mc = 7{,}84 \times 93{,}90/100 = 7{,}29$$

Цукрова пудра

$$Mc = 37{,}27 \times 99{,}85/100 = 36{,}89$$

Інвертний сироп

$$Mc = 5{,}16 \times 70{,}00/100 = 3{,}61$$

Маргарин

$$Mc = 57{,}37 \times 84{,}00/100 = 48{,}19$$

Молоко коров'яче питне

$$Mc = 24{,}10 \times 89{,}70/100 = 21{,}44$$

Меланж

$$Mc = 8{,}61 \times 27{,}00/100 = 2{,}32$$

Ванільна пудра

$$Mc = 0{,}90 \times 99{,}85/100 = 0{,}89$$

Сіль

$$Mc = 0{,}84 \times 96{,}50/100 = 0{,}80$$

Амоній вуглекислий

$$Mc = 0{,}97 \times 0{,}00/100 = 0{,}48$$

Імбир мелений

$$Mc = 3{,}55 \times 100{,}00/100 = 3{,}55$$

Горіх мускатний

$$Mc = 2{,}02 \times 100{,}00/100 = 2{,}02$$

Розрахунки зводимо в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Продуктовий розрахунок на одне завантаження печива пісочно-відсадного, збагаченого кальцієм

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 250 кг завантаження	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	76,72	65,21
Крохмаль картопляний вищого ґатунку	80,00	24,63	19,70
Добавка білково-мінеральна	93,90	7,84	7,29
Цукрова пудра	99,85	37,27	36,89
Інвертний сироп	70,00	5,16	3,61
Маргарин	84,00	57,37	48,19
Молоко коров'яче питне (вміст жиру 2,6 %)	89,70	24,10	21,44
Меланж	27,00	8,61	2,32
Ванільна пудра	99,85	0,90	0,89
Сіль	96,50	0,84	0,80
Амоній вуглекислий	0,00	0,97	0,48
Імбир мелений	100,00	3,55	3,55
Горіх мускатний	100,00	2,02	2,02
РАЗОМ		**250,00**	**212,39**
ВИХІД	**95,5**	**238,75**	**202,83**

Рецептура печива пісочно-виїмкового з додаванням ШВГ

Печиво пісочно-виїмкове з додаванням шроту волоського горіху. Цей продукт розроблений для споживачів, які прагнуть отримувати більше поживних речовин з їжею, оскільки волоський горіх є багатим джерелом білка, вітамінів та антиоксидантів. Печиво відповідатиме стандартам ДСТУ 3781:2014 і пакуватиметься в одиниці по 3,0 кг. Такий формат упаковки призначений для споживачів, які надають перевагу великим об'ємам продукції для довготривалого зберігання.

Виготовляється з пшеничного борошна вищого сорту, з додаванням цукрової пудри, маграрину та іншої сировини згідно рецептури. Має в міру солодкий смак з яскраво вираженим присмаком горіху.

Таблиця 3.3

Уніфікована рецептура печива пісочно-виїмкового з додаванням ШВГ [28]

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	338,92	289,78
Цукрова пудра	99,85	208,29	207,97
Маргарин	84,00	216,39	181,77
Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,90	111,97	111,86
Меланж	27,00	98,51	26,60
Ванільна пудра	99,85	3,69	3,68
Амоній вуглекислий	0,00	1,09	0,00
Меланж (на смазку)	27,00	27,36	7,39
ШВГ	91,20	187,46	170,96
РАЗОМ		**1193,68**	**1000,01**
ВИХІД	**95,5**	**1000,00**	**950,50**

Проводимо продуктовий розрахунок на завантаження печива пісочно-виїмкового з додаванням ШВГ. Завантаження сировини на 1 заміс складає 250 кг. Для розрахунку сировини для виготовлення продукції на загрузку апарату знаходимо коефіцієнт перерахунку за формулою 3.1 [39]:

$$Кп= 1193,68 / 250 = 4,774 \text{ кг}$$

За формулою 3.2 розраховуємо кількість кожної сировини, що необхідна для виробництва продукту в натуральному виразі:

Борошно пшеничне вищого сорту

$$N= 338,92/ 4,774 = 78,99$$

Цукрова пудра

$$N= 208,29/ 4,774 = 45,63$$

Маргарин

$$N= 216,39/ 4,774 = 50,12$$

Олія соняшникова рафінована дезодорована

$$N= 111,97/ 4,774 = 29,45$$

Меланж

$$N= 98,51/ 4,774 = 20,03$$

Ванільна пудра

$$N= 3,69/ 4,774 = 0,77$$

Амоній вуглекислий

$$N= 1,09/ 4,774 = 0,22$$

Меланж (на смазку)

$$N= 27,36/ 4,774 = 5,73$$

ШВГ

$$N= 187,46/ 4,774 = 19,10$$

Після цього розраховуємо кількість сухих речовин в сировині на завантаження за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту

$$Mc= 78,99\times 85,50/100 = 67,14$$

Цукрова пудра

$$Mc= 45,63\times 99,85/100 = 45,17$$

Маргарин

$$Mc= 50,12\times 84,00/100 = 42,10$$

Олія соняшникова рафінована дезодорована

$$Mc= 29,45\times 99,90/100 = 29,15$$

Меланж

$$Mc= 20,03\times 27,00/100 = 5,40$$

Ванільна пудра

$$Mc= 0,77\times 99,85/100 = 0,76$$

Амоній вуглекислий

$$Mc= 0,22\times 0,00/100 = 0,00$$

Меланж (на смазку)

$$Mc= 5,73\times 5,73/100 = 1,54$$

ШВГ

$$Мс = 19{,}10 \times 91{,}20/100 = 17{,}38$$

Розрахунки зводимо в таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

Продуктовий розрахунок на одне завантаження печива пісочно-виїмкового з додаванням ШВГ

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 250 кг завантаження	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	78,99	67,14
Цукрова пудра	99,85	45,63	45,17
Маргарин	84,00	50,12	42,10
Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,90	29,45	29,15
Меланж	27,00	20,03	5,40
Ванільна пудра	99,85	0,77	0,76
Амоній вуглекислий	0,00	0,22	0,00
Меланж (на смазку)	27,00	5,73	1,54
ШВГ	91,20	19,10	17,38
РАЗОМ		**250,00**	**208,64**
ВИХІД	**95,5**	**238,75**	**199,25**

Рецептура бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага»

Бісквіт з додаванням порошку з калини матиме оздоровчий ефект за рахунок великого вмісту калію та флавоноїдів, що сприяють зміцненню стінок кровоносних судин. Фасується по 0,3 кг в пакувальній одиниці. Такий формат упаковки призначений для споживачів, які надають перевагу малому об’єму продукції для швидкого вживання. Має прямокутну форму та еластичну структуру. Має солодкий смак з яскраво вираженим смаком какао та приємним присмаком горобини. Бісквіт відповідатиме ТУ У0270938201:2015, що дозволить отримати високоякісний бісквіт підвищеної харчової цінності.

Таблиця 3.5

Уніфікована рецептура бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага» [30]

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг	
		в натурі,кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	240,00	204,00
Какао порошок	95,00	48,00	4,56
Цукор білий	99,85	310,00	309,50
Яйця курячі	27,00	670,00	181,00
Естер М03	24,00	11,00	2,60
МНФ:		84,44	-
- Масло вершкове	84,00	70,00	58,88
- ППК	90,00	14,40	12,60
РАЗОМ		**1363,00**	**814,10**
ВИХІД	**95,5**	**1000,00**	**760,00**

Проводимо продуктовий розрахунок на завантаження бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага». Так як на виробництві вистановлено 4 ультразвукових ванн Jeken KS-1024, об’ємом по 88 л кожна, завантаження сировини на 1 заміс складає 300 кг. Для розрахунку сировини для виготовлення продукції на загрузку апарату знаходимо коефіцієнт перерахунку за формулою 3.1 [39]:

$$Кп= 1363,00 / 300 = 4,543 \text{ кг}$$

За формулою 3.2 розраховуємо кількість кожної сировини, що необхідна для виробництва продукту в натуральному виразі:

Борошно пшеничне вищого сорту

$$N= 240,00/ 4,543 = 52,82$$

Какао порошок

$$N= 48,00/ 4,543 = 10,56$$

Цукор білий

$$N= 310,00/ 4,543 = 68,26$$

Яйця курячі

$$N= 670,00/ 4,543 = 147,47$$

Естер М03

$$N= 11,00/ 4,543 = 2,42$$

Масло вершкове

$$N= 70,00/ 4,543 = 15,40$$

Порошок з плодів калини

$$N= 14,40/ 4,543 = 3,16$$

Після цього розраховуємо кількість сухих речовин в сировині на завантаження за формулою 3.3:

Борошно пшеничне вищого сорту

$$Mc= 52,82\times 85,50/100 = 43,31$$

Какао порошок

$$Mc= 10,56\times 95,00/100 = 9,99$$

Цукор білий

$$Mc= 68,26\times 99,85/100 = 67,57$$

Яйця курячі

$$Mc= 147,47\times 27,00/100 = 39,81$$

Естер М03

$$Mc= 2,42\times 24,00/100 = 0,58$$

Масло вершкове

$$Mc= 15,40\times 84,00/100 = 12,93$$

Порошок з плодів калини

$$Mc= 3,16\times 90,00/100 = 2,84$$

Розрахунки заносимо в таблицю 3.6

Таблиця 3.6

Продуктовий розрахунок на одне завантаження бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 300 кг завантаження	
		в натурі,кг	в сухих речовинах, %
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	52,82	43,31
Какао порошок	95,00	10,56	9,99
Цукор білий	99,85	68,26	67,57
Яйця курячі	27,00	147,47	39,81
Естер М03	24,00	2,42	0,58
МНФ:	-	18,56	-
- Масло вершкове	84,00	15,40	12,93
- ППК	90,00	3,16	2,84
РАЗОМ		**300,00**	**177,03**
ВИХІД	**95,5**	**286,50**	**169,06**

Розрахуємо добову потужність кондитерського цеху. Оскільки річний випуск має складати 4,5 тис. т / рік, а для підприємств з виробництва борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу складає 241 добу, то випуск на добу має складати:

В = 4500/241 = 18,6 т

Оскільки печиво пісочно-виїмкове фасується по 3 кг, пісочно-відсадне – по 1,2 кг, а бісквітний напівфабрикат – по 0,3 кг, то обираємо випуск пропорційно даним цифрам.

Тоді добовий випуск печива пісочно-виїмкового приймаємо 7,44 т (7440/3 = 2480 пакувальних одиниць), пісочно-відсадного – 6,51 т (6510/1,2 = 5425 пакувальних одиниці), а бісквітного напівфабрикату – 4,65 т (4650/0,3 = 15500 пакувальних одиниці).

Розрахуємо потребу в сировині відповідно випуску:

Таблиця 3.7

Розрахунок витрат сировини по цеху

Сировина	Печиво пісочно-відсадне, збагачене кальцієм		Печиво пісочно-виїмкове з ШВГ		Бісквіт з додаванням ППК		Разом		
	На 1т, кг	На зміну,кг	На 1т, кг	На зміну,кг	На 1т, кг	На зміну,кг	На зміну,кг	На добу,кг	На рік, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	371,50	1381,98	338,92	1101,49	240,00	556,80	3040,27	6080,54	1465410,14
Крохмаль картопляний вищого ґатунку	119,30	443,79	-	0	-	0	443,79	887,58	213906,78
Добавка білково-мінеральна	38,00	141,36	-	0	-	0	141,36	228,72	55121,52
Какао порошок	-	0	-	0	48,00	111,36	111,36	222,72	53675,52
Цукор білий	-	0	-	0	310,00	719,20	719,20	1438,40	346654,40
Цукрова пудра	180,50	671,46	208,29	676,94	-	0	1348,40	1698,80	409410,80
Інвертний сироп	25,00	93,00	-	0	-	0	93,00	186,00	44826,00
Маргарин	277,80	1033,41	216,39	703,26	-	0	1736,67	3473,34	837074,94
Олія соняшникова рафінована дезодорована	-	0	111,97	363,90	-	0	363,90	727,80	175399,80
Молоко коров'яче питне (вміст жиру 2,6 %)	116,70	434,12	-	0	-	0	434,12	868,24	209245,84
Меланж	41,70	155,12	98,51	320,15	-	0	475,27	950,54	229080,14
Яйця курячі	-	0	-	0	670,00	1554,40	1554,40	3108,80	749220,80
Ванільна пудра	4,40	16,36	3,69	11,99	-	0	28,35	56,46	13606,86
Сіль	4,10	15,25	-	0	-	0	15,25	30,50	7350,50
Амоній вуглекислий	4,70	17,48	1,09	3,54	-	0	3,54	7,08	1706,28
Меланж (на смазку)	-	0	27,36	88,92	-	0	88,92	177,84	42859,44
ШВГ	-	0	187,46	609,24	-	0	609,24	1218,48	293653,68
Естер М03	-	0	-	0	11,00	25,52	25,52	51,04	12300,64
Масло вершкове	-	0	-	0	70,00	162,40	162,40	324,80	78276,80
ППК	-	0	-	0	14,40	33,40	33,40	66,80	16098,80
Імбир мелений	17,20	63,98	-	0	-	0	63,98	127,96	30838,36
Горіх мускатний	9,80	36,45	-	0	-	0	36,45	72,90	17568,90

3.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться цукрова пудра та інвертний сироп.

Розрахуємо їх потребу на випуск партії печива. Згідно з розрахунками попереднього пункту, підприємству потрібно на рік 409410,80 кг цукрової пудри і 44826,00 кг інвертного сиропу.

Розрахунок кількості води при виготовленні сиропу інвертного, виходячи із рецептури:

1 З уніфікованої рецептури визначають коефіцієнт співвідношення цукру і сиропу за С.Р.:

К = Мсрп/Мсрц, (3.1)

де

Мсрп – маса сиропу за сухою речовиною,

Мсрц – маса цукру за сухою речовиною

К = 262,5/265 = 0,99

2 Визначають відносний вихід:

$В_{от}$ = в/и, де – (3.2)

в – вихід сировини по сухій речовині згідно з уніфікованою рецептурою, С.Р.

и – всього загрузка сировини за уніфікованою рецептурою

$В_{от}$ = 262,5/375 = 70%

Кількість води, що необхідна для виготовлення сиропу:

Gводи = $G_0/В_{от}$ - (x_2-x_1), де

G_0 – необхідна кількість сиропу,$В_{от}$ – відносний вихід,

x_1 – кількість цукру за рецептурою, x_2 – кількість сиропу за рецептурою.

Gводи = 375/70% - (375 – 188) = 262,5 – 187 = 75,5

Кількість цукру визначають наступним чином:

X_1= ac*G_0/a1*B_0T(1+K), де

ас – вміст сухих речовин в сиропі,

G_0 – необхідна кількість сиропу,

a_1 – вміст с.р. в цукрі,

$в_0$ – відносний вихід

К – коефіцієнт співвідношення цукру і сиропу за сухою речовиною

X_1= 70%*375/(100%*70%*(1+0,99)) = 144

3.3 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

$N_{плівки}$= $N_{євроящиків}$+0,8%

де $N_{плівки}$- кількість плівки для запакування;

0,8%- втрати плівки при пакуванні.

$N_{ет.чис}$= $N_{євроящиків}$+0,5%, де

$N_{євроящиків}$ – розрахункова кількість лотків;

0,5 – відсоток втрат етикетки чистої при друку та наклеюванні на ящики,%.

Кількість фарбуючої стрічки для друку маркування на етикетці чистій визначають наступним чином:

$N_{фарб.ст.}$=0,087× $N_{ет.чис}$, де

0,087 – кількість витрати фарбуючого матеріалу на 1 етикетку

$N_{ет.чис}$ – розрахункова кількість етикетки чистої, шт.

Кількість етикетки-самоклейки, як альтернативи етикетці чистій та як маркувальний матеріал для проміжної тари (якщо не використовують брендовану плівку для запакування корексів) розраховується аналогічно етикетці чистій лише з відсотком втрат 0,8%. Кількість фарбуючої стрічки не розраховується.

Для пакування вагової продукції в ящики необхідно розраховувати папір-під-пергамент, що використовується для застилання дна ящиків або лотків та укладання між рядами продукції. В залежності від розміру ящику та

його виду в ньому міститься певна кількість рядів паперу. Так, для пакування продукції в лоток №55 – 1 лист; лоток №315 – 2 листи; лоток №115 – 2 або 3 листи залежно від виду продукції; г/я №12 – 3 листи; г/я №16 – 4 або 5 листів залежно від виду продукції. Вага 1 листа паперу становить 0,005…0,0085 кг. Розрахункова формула кількості паперу наступна:

$N_{\text{пп}} = m \times N_{\text{я}}$, де

m – вага паперу в 1 ящику, кг;

$N_{\text{я}}$ – кількість ящиків, шт.

$N_{\text{євроящиків1}}$ = 6,51*1000/1,2*241 = 2000000 шт

$N_{\text{євроящиків2}}$ = 7,44*1000/3*241 = 1000000 шт

$N_{\text{євроящиків3}}$ = 4,51*1000/0,3*241 = 5000000 шт

$N_{\text{євроящиків}}$ = 2000000 + 1000000 + 5000000 = 8000000 шт

$N_{\text{ет.чис}}$= $N_{\text{євроящиків}}$+0,5% = 8000000*1,005 = 8004000 шт.

$N_{\text{фарб.ст.}}$=0,087× $N_{\text{ет.чис}}$ = 0,087*8004000 = 696348 кг

$N_{\text{пп}} = m \times N_{\text{я}}$ = 8000000*0,005 = 40000 кг

$N_{\text{плівки}}$= $N_{\text{євроящиків}}$+0,8 % = 8000000*1,008 = 8006400 шт.

Потребу в тарі зводять в таблицю 3.3, в пакувальних матеріалах – табл.3.4

Таблиця 3.8

Витрати тари

Продукція цеху (фабрики)	Тара	Фактична місткість,кг	Виробітка продукціїза добу, т	Потреба, шт., в тарі	
				На добу	На рік
Печиво пісочно-відсадне	Лоток №315	1,2	6,51	8298	2000000
Печиво пісочно-виїмкове	Лоток №315	3	7,44	4149	1000000
Бісквітний напівфабрикат	Лоток №315	0,3	4,65	24896	5000000
Всього			18,6	37343	8000000

Таблиця 3.9

Витрати пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Продукція цеху						Всього		
	Печиво пісочно-відсадне		Печиво пісочно-виїмкове		Бісквітний напівфабрикат				
	На 1 т	На зміну	На 1 т	На зміну	На 1 т	На зміну	За зміну	За добу	За рік
Етикетка чиста	783,96	5103,62	599,44	4459,92	1514,46	7042,26	16605,8	33211,6	8004000
Фарбуюча стрічка	68,31	444,7	51,12	380,36	133,24	619,64	1444,7	2889,41	696348
Етикетка самоклейка									
Папір підпергамент	3,95	25,74	3,42	22,30	5,47	34,76	83,0	165,975	40000
Стрічка скотч									
Плівка	768,22	5001,12	600,16	4465,26	1536,43	7144,42	16610,8	33221,6	8006400

3.4 Розрахунок чисельності робітників

Розрахунок осіб, зайнятих на виробництво визначається за формулою:

$$N_1 = \frac{n}{Hb*\lambda}, \text{ де}$$

n − кількість готових виробів або напівфабрикатів, що виготовляються за зміну, кг (шт.); Нв - норма виробітки одного працівника, шт (кг) за зміну 8 або 7 годин; λ - коефіцієнт, що враховується зростання продуктивності праці 1,14 або 1,19

$$N_1 = \frac{9300}{1{,}37*1{,}14} = 59$$

Технічно обгрунтовані норми виробітку визначаються за формулою:

$$Нв = \frac{т_{зм} - (т_{ю} + т_{рбс} + т_{оп})}{т_{опр}}$$

Нв - норма виробітку;

Тзм - тривалість робочої зміни, хв.;

Тю - підготовчо-заключний час, хв.;

Трбс - час обслуговування робочого місця, хв.;

Топ - час на відпочинок, особисті потреби, хв.;

Топр - оперативний час на одиницю продукції, хв.

$$Нв = \frac{480-(21+16{,}8+30)}{300} = 1{,}37$$

Чисельність робітників цеху визначається за формулою :

$$N_2 = N_1 * К_1, \text{ де}$$

К1 — коефіцієнт, який враховує режим роботи підприємства і робочого часу працівника. Так як режим роботи підприємства складає 5 днів на тиждень, тривалість зміни – 8 год, приймаємо $К_1 = 1{,}13$.

$$N_2 = 59 * 1{,}13 = 66{,}6 \text{ округлюючи приймаємо } 67$$

Загальноспискова чисельність працівників визначається за формулою:

$$N = N_1 \times \alpha, \text{ де}$$

N_1 – кількість осіб, що зайнята на виготовлені даного кондитерського виробу; α – коефіцієнт, що враховує святкові і вихідні дні (1,59).

$$N = 59 * 1{,}59 = 93{,}81 \text{ округлюючи приймаємо } 94.$$

РОЗДІЛ 4
РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Враховуючи добові норми використання сировини, специфіку конфігурації та організації складських приміщень, а також нормативи несучого навантаження, встановлені для кожного квадратного метра складської площі, можна точно визначити кількість площі, необхідної для ефективного зберігання сировини, а також площу складу готової продукції та площу експедиціїї. Термін зберігання для сировини приймаємо середнім у 7 діб.

Зокрема, вимоги до цих приміщень такі: кожен диспетчер потребує площі 4 квадратних метри для ефективного виконання своїх обов'язків, а складські приміщення, призначені для готової продукції, також мають 4 квадратні метри на одного працівника, щоб забезпечити належне зберігання та доступність. Крім того, для вантажників, які відповідають за обробку та переміщення вантажів, необхідно виділити 6 квадратних метрів на працівника, для полегшення їх ефективної роботи

Для розрахунку складаємо таблицю 4.1

Таблиця 4.1

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганнюна складі, т	Площа зберігання1 т/ $м^2$	Необхідна площа складу, $м^2$
Склад зберігання основної сировини					
Борошно пшеничне вищого сорту	6080,54	7	42,56	0,65	108,13
Крохмаль картопляний вищого ґатунку	887,58	7	6,21	0,65	15,77
Добавка білково-мінеральна	228,72	7	1,60	0,54	4,06
Цукрова пудра	1698,80	7	11,89	0,8	30,21
Цукор білий	1438,40	7	10,06	0,8	25,55

Інвертний сироп	186,00	7	1,30	0,6	3,30
Олія соняшникова рафінована дезодорована	727,80	7	5,09	0,66	12,93
Сіль	30,50	7	0,02	0,8	0,2
Амоній вуглекислий	7,08	7	0,05	0,8	0,4
Естер М03	51,04	7	0,35	0,8	0,8
Склад зберігання смако-ароматичних речивин					
Ванільна пудра	56,46	10	0,6	0,8	1,52
Імбир мелений	127,96	10	1,27	0,8	3,22
Горіх мускатний	72,90	10	0,7	0,8	1,78
ШВГ	1218,48	10	12,18	0,6	30,94
ППК	66,80	10	0,7	0,6	1,78
Какао порошок	222,72	10	2,22	0,8	5,64
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Маргарин	3473,34	3	3	104,42	42,44
Масло вершкове	324,80	3	3	9,74	3,95
Меланж	177,84	3	3	5,33	2,17
Молоко коров'яче питне	868,24	3	3	26,04	10,58
Яйця курячі	3108,80	3	3	93,26	37,91
Всього	-	-	-	-	310,23

Sскладу = 310,23 + 6∗4 +3∗ 6 = 352,23 м^2.

Округливши, площу під даний обсяг запасів сировини пиймаємо 360 м^2. [29]

Таблиця 4.2

Площа складу готової продукції та терміни її зберігання

Продукція цеху	Добовий виробіток,т	Термін зберігання,діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Печиво пісочно-відсадне	6,51	3	19,53	8	12
Печиво пісочно-виїмкове	7,44	3	22,32	8	14
Бісквітний напівфабрикат	4,65	1	4,65	8	20
Всього	18,6	-	46,5	24	46

Sскладу = 46 + 6∗4 +3∗ 6 = 88 м^2

Округливши, площа, яка необхідна для складу готової продукції складе 100 м^2.

Площа експедиції розрахована на 20% загальної площі, відведеної під склад готової продукції.

Sекспедиції $= \frac{20}{100} * 46 + 6 * 4 + 3 * 6 = 51{,}2$

Окрулюючи, приймаємо 55 м^2

РОЗДІЛ 5
ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Випікання готових виробів відбувається за допомогою ротаційної печі.

При випіканні у ротаційних печах: розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива, пряників, кексів, галет, бісквітних тортів і тістечок проводять відповідно до потужності ротаційної печі, кг/год, за формулою:

$G = 60*N_л* N_з*g/(\tau+\tau_2)$

де $N_л$ – кількість листів на візку, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); $N_з$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;

g – маса однієї тістової заготовки, кг;

τ – тривалість випікання – 2,5-5хв;

τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, хв.

Розрахунок потужності лінії при виробництві печива пісочно-виїмкового.

G = 60*24*24*0,05/(5+ 2) = 241,9 кг

В 1 печі знаходиться 2 вагонетки тому продуктивність за годину:

Ргод = 241,9 *2 = 483,8 кг/год

- Печиво виготовляється в дві зміни, тривалістю 8 годин, тому:
- $P^{зм}$ = 483,8 *8= 3,87 т/змінну
- $P^{доб}$ = 3,87 *2 = 7,74 т/добу
- $P^{рік}$= 7,74 * 241 = 1865,34 т/рік
- Коефіцієнт використання обладнання у кондитерському виробництві становить 0,85-0,95.
- Кількість обладнання:
- $N = Q/П$ *шт.*

- де Q – змінна витрата сировини, кг;П – потужність обладнання, кг/год.
- Потреба у печах: 7,44 / 7,74 = 1 піч

Розрахунок потужності лінії при виробництві печива пісочно-відсадного.

G = 60*24*24*0,05/(5+ 2) = 241,9 кг

В 1 печі знаходиться 2 вагонетки тому продуктивність за годину:

Ргод = 241,9 *2 = 483,8 кг/год

- Печиво виготовляється в дві зміни, тривалістю 8 годин, тому:
- $P^{зм}$ = 483,8 *8= 3,87 т/змінну
- $P^{доб}$ = 3,87 *2 = 7,74 т/добу
- $P^{рік}$= 7,74 * 241 = 1865,34 т/рік

Коефіцієнт використання обладнання у кондитерському виробництві становить 0,85-0,95.

Кількість обладнання:

$N = Q/П$ *шт.*

де Q – змінна витрата сировини, кг; П – потужність обладнання, кг/год.

Потреба у печах: 6,51/ 7,74 = 1 піч

Розрахунок потужності лінії при виробництві бісквітного напівфабрикату.

G = 60*12*6*0,3/(5+ 2) = 172,8 кг

В 1 печі знаходиться 2 вагонетки тому продуктивність за годину:

$P_{год}$ = 172,8 *2 = 345,6 кг/год

Бісквіт виготовляється в дві зміни, тривалістю 8 годин, тому:

$P^{зм}$ = 345,6 *8 = 2,76 т/змінну

$P^{доб}$ = 2,76 *2 = 5,52 т/добу

$P^{рік}$= 5,52*241 = 1330,32 т/рік

Коефіцієнт використання обладнання у кондитерському виробництві становить 0,85-0,95.

Кількість обладнання:

$N = Q/П$ *шт.*

де Q – змінна витрата сировини, кг; П – потужність обладнання, кг/год.

Потреба у печах: 4,65 / 5,52 = 1 піч

Підбір технологічного обладнання проводимо згідно вибраної лінії. При виборі обладнання враховуємо змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Велику увагу треба приділити підбору обладнання, що забезпечує високу якість виробів, швидке збільшення їх кількості та збільшення продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних засобів. За потреби можна вибрати дослідні зразки обладнання та потокових ліній. Треба також врахувати максимальну механізацію допоміжних робіт, транспортування сировини, матеріалів і напівфабрикатів.

РОЗДІЛ 6

ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Розрахунок витрат води

Водопостачання фабрики здійснюється від міської водопровідної мережі згідно з встановленим лімітом, який щорічно погоджується в управлінні «Водозбуту» та «Екобезпеки». Водопостачання має два вводи для забезпечення безперебійної роботи підприємства, а також може здійсюватися через артезіанську свердловину. Для створення постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій частині виробничого корпусу встановлено баки холодної та гарячої води.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього через трубопровід зі зворотнім клапаном воду подають у бак гарячої води, де вона нагрівається парою, яку подають від парового котла у змійовик. З баків холодної та гарячої води її подають на виробництво та в санвузли. [29]

Загальну витрату води за годину визначають за формулою (6.1):

$$Q_{в}^{год} = \frac{Р_{доб}*4}{Т_{п}}, \text{де} \quad (6.1)$$

$Р_{доб}$ – продуктивність печей за добу, т; 4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м^3/т (приймають від 4 до 5 м^3/т); $Т_{п}$ – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{в}^{год} = \frac{21*4}{16} = 5{,}25$$

Витрати підігрітої води за годину(суміш холодної та гарячої води) (6.2):

$$Q_{в.п.}^{год} = \frac{80*Q_{в}^{год}}{100}, \text{де} \quad (6.2)$$

80 – частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%);

$Q_{в}^{год}$ – витрата води за годину, м^3.

$$Q_{в.п.}^{год} = \frac{80*5{,}25}{100} = 4{,}20$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину (6.3):

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{год}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{год}} * (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}}, \text{ де} \quad (6.3)$$

$t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води (у середньому від 50 до 55 °С); $t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, °С; (приймають від 70 до 75 °С); $t_{\text{х}}$ – температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{год}} = \frac{4{,}2*(50-5)}{70-5} = 2{,}90$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води (6.4):

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{год}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{год}} * 4{,}18 * (t_{\text{см}} - t_{\text{х}}) * \text{К}}{3{,}6}, \text{ де} \quad (6.4)$$

4,18 – теплоємність води, кДж/кг×К; К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1….1,2).

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{год}} = \frac{2{,}90*4{,}18*(50-5\ \ )*1{,}1}{3{,}6} = 166{,}67$$

Запас води в баках обчислюють за формулою (6.5):

$$Q_{\text{в}}^{\text{зап}} = Q_{\text{в}}^{\text{год}} \times \tau, \text{ де} \quad (6.5)$$

τ – запас води на кількість годин роботи заводу або пекарні.

$$Q_{\text{в}}^{\text{зап}} = 166{,}67 \times 5120 = 853350{,}4$$

Запас гарячої води розраховують за формулою (6.6):

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{зап}} = Q_{\text{г.в}}^{1} + Q_{\text{г.в}}^{2} + Q_{\text{г.в}}^{\text{к}}, \text{ де} \quad (6.6)$$

$Q_{\text{г.в}}^{1}$ – витрата води на приготування тіста протягом 4-х годин, м^3; $Q_{\text{г.в}}^{2}$ – аварійний запас води (0,4×$Q_{\text{г.в}}^{1}$); $Q_{\text{г.в}}^{\text{к}}$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м^3.

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{зап}} = 912 + 364{,}8 + 109{,}7 = 1386{,}5$$

$$Q_{\text{г.в}}^{1} = 4 \times Q^{\text{год}}_{\text{б}} \times Q^{\text{т}}_{\text{в}}, \text{ де} \quad (6.7)$$

$Q^{\text{год}}_{\text{б}}$ – витрата борошна для приготування тіста за годину, т; $Q^{\text{т}}_{\text{в}}$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3 (приймається для пшеничного тіста – 0,60).

$$Q_{\text{г.в}}^{1} = 4 \times 380 \times 0{,}60 = 912$$

$$Q_{\text{г.в}}^{\text{к}} = \frac{3{,}6*3*\text{п}*Q}{2361}, \text{ де} \quad (6.8)$$

п – кількість водогрійних котлів на підприємстві, шт.; $Q -$ теплопродуктивність однієї установки, кВт.; 2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{г.в}^{к} = \frac{3,6*3*30*800}{2361} = 109,7$$

Витрата води для душів за зміну (6.9):

$$Q_{в}^{д} = \frac{N_{р}*100}{1000}, \text{ де} \quad (6.9)$$

$N_{р} -$ кількість робітників в зміні, осіб; 100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм^3.

$$Q_{в}^{д} = \frac{94*100}{1000} = 9,4$$

Об'єм бака холодної води знаходять за формулою (6.10):

$$V_{х} = \frac{(Q_{в}^{зап} - Q_{г.в}^{зап} - Q_{в}^{д})*1,1}{q}, \text{ де} \quad (6.10)$$

$q -$ густина води, кг/дм^3(приймається 1 кг/дм^3)

$$V_{х} = \frac{(1386,5 - 109,7 - 9,4)}{1} = 1267,4$$

Об'єм бака гарячої води (6.11):

$$V_{г} = \frac{(Q_{г.в}^{зап} + Q_{в}^{д})*1,1}{q}, \text{ де} \quad (6.11)$$

$q -$ густина води, кг/дм^3 (приймається 0,984 кг/дм^3).

$$V_{г} = \frac{(109,7 + 9,4)*1,1}{0,984} = 133,14$$

Каналізація

Стічні води підприємства поділяються на 2 категорії: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюють до міської каналізації без попереднього очищення. Відведення стічних вод з покрівель будівель (дощу або танення снігу) забезпечують зливовідводи.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від водопостачання. Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають близько 3,6 м^3 на 1 т продуктивності [29].

Об'єм стічних вод на підприємстві за годину, обчислюють за формулою (6.12):

$$Q_c^г = P_{год} \times 3,6, \text{ де} \quad (6.12)$$

$P_{год}$ – продуктивність печей за годину, т.

$$Q_c^г = 1313,2 \times 3,6 = 4727,52$$

На підприємстві діє централізізоване опалення, в окремому приміщенні обладнано централізований тепловий пункт. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50…70℃. Годинна витрата тепла на опалення $Q_т^{оп.год}$, Вт, обчислюють за формулою (6.13):

$$Q_т^{оп.год} = 0,8 \times V_б \times q \times (t_п - t_н), \text{ де} \quad (6.13)$$

0,8 – коефіцієнт, що враховує неопалювальну частину будівлі; $V_б$ – відносна кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м^3; q – питома тепловитрата на 1 м^3 будівлі, Вт/м^3×К. Згідно з табличними даними приймаємо 0,41; $t_п$ – середня температура приміщень, що опалюються (16…18℃); $t_н$ – середня зимова температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для центральної частини України – мінус 20℃).

$$Q_т^{оп.год} = 0,8 \times 500 \times 0,41 \times (18-(-20)) = 6232$$

Річна витрата тепла на опалення $Q_т^{оп.р}$, мВт, обчислюється за формулою (14):

$$Q_т^{оп.р} = Q_т^{оп.год} \times T_0 \times n_0, \text{ де} \quad (6.14)$$

n_0 – число днів опалювального періоду (212 днів); T_0 – тривалість роботи системи опалення (24 год).

$$Q_т^{оп.р} = 6232 \times 212 \times 24 = 31708416 \text{ мВт}$$

Холодозабезпечення

На фабриці встановлюють кілька холодильних камер, згідно з розрахунку потужності підприємства і асортименту продукції. Джерелом холоду для них є автономні холодильні станції. Як холодоагент використовують фреон R22 який є найбільш екологічно чистим. [29]

Витрата холоду на підприємстві визначають за формулою (6.15):

$$Q_x = \frac{P_{доб} * 10000}{24 * 3600}, \text{ де} \quad (6.15)$$

3600 – кількість секунд в одній хвилині(перерахунок кДж у кВт); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{1313,2*10000}{24*3600} = 152 \text{ кВт}$$

Витрати палива

У тепловому балансі кондитерської фабрики 40…50% палива витрачається на печі та 20…30% – на зволоження середовища в пекарній камері, тому витрати палива значною мірою залежать від ефективності роботи печей [29].

Витрати палива для печей, що працюють на рідкому паливі за годину, розраховують за формулою (6.16):

$$Q_{\text{пал}}^{\text{год}} = \frac{\text{Р}_{\text{год}}*g*7000*4.187}{Q_{\text{г}}}, \text{ де} \quad (6.16)$$

$\text{Р}_{\text{год}}$ - продуктивність печей за годину, т; g – питома вага умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймається 60-70 кг); $Q_{\text{г}}$- теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м^3 (для газу 33500кДж/м^3).

У разі використання газу як палива до загальних витрат палива додають витрати палива в лабораторії (0,8 м^3/год) і на нагрівання їжі в їдальні (0,3 м^3/год на кожен газовий пальник).

$$Q_{\text{пал}}^{\text{год}} = \frac{1313,2*60*7000*4,187}{33500} = 68934,76$$

РОЗДІЛ 7
ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль виробництва є важливою складовою у забезпеченні випуску продукції високої якості. Він виступає основним механізмом моніторингу правильного дотримання технологічного процесу, дозволяючи своєчасно вносити необхідні корективи. Окрім того, результати виробничого контролю є базою для прийняття оперативних рішень, спрямованих на мінімізацію втрат і підвищення ефективності виробництва [29].

Таблиця 5.1

Етапи технохімічного контролю [3]

Стадія технологічного процесу	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах Хруст	Органолептичний ДСТУ 4624:2006	У кожній партії
	Вологість	Висушування ДСТУ 4465-2005	У кожній партії
	Кислотність	Титрування ДСТУ 5024:2008	У кожній партії
	Кількість клійковини	Відмивання ГСТУ 46.004-99	У кожній партії
Цукор- пісок ДСТУ 4623:2023	Структура, колір, смак, запах, чистота розчину Масова чатка вологи	Органолептичний ДСТУ 4623:2023 Висушування ДСТУ 3659-97	У кожній партії
Маргарин столовий ДСТУ 4465-2005	Консистенція Колір Смак Запах Вологість	Органолептичний ДСТУ 4465-2005 Висушування ДСТУ 4465-2005	У кожній партії
Какао порошок ДСТУ 4391:2017	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, масова частка вогоги, жиру, кислотність	Органолептичний ДСТУ 4391:2017 Титрування ДСТУ 4391:2017	У кожній партії
Молоко цільне ДСТУ 4274:2003	Колір Смак Запах Консистенція	Органолептичний ДСТУ 4274:2003	У кожній партії

Меланж ДСТУ 8719:2017	Колір Смак Запах Вологість	Органолептичний ДСТУ 8719:20175 Висушування ДСТУ 8719:2017	У кожній партії
Яйця курячі ДСТУ 5028:2008	Зовнішний вигляд, визначення бактеріологічної небезпеки	Візуально, посів ДСТУ 5028:2008	У кожній партії
Інвертний сироп	Зовнішний вигляд смак, запах, Температура Вміст сухих речовин Вміст редукувальних речовин	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844:2007 Рефрактометричний ДСТУ 4410:2008 Феріціанідний ДСТУ 5059:2008	Кожна варка
Крохмаль	Структура, колір, смак, запах, чистота розчину Масова чатка вологи	Органолептичний ДСТУ 4624:2006 Висушування ДСТУ 3659-97	У кожній партії
Сіль	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах Прозорість	Органолептичний	У кожній партії
Сода харчова ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах	Органолептичний ГОСТ 2156-76	У кожній партії
Амоній вуглекислий ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд Колір Смак Запах	Органолептичний ГОСТ 9325-79	У кожній партії
Естер М03 ТУ У 15.4-22942814.021-2003	Зовнішний вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептичний	У кожній партії
Есенції	Зовнішний вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептичний	У кожній партії
Інвертний сироп	Зовнішний вигляд, колір, смак, запах, Температура Вміст сухих речовин Вміст редукувальних речовин	Органолептичний Термометром ДСТУ 4844:2007 Рефрактометричний ДСТУ 4410:2008 Феріціанідний ДСТУ 5059:2008	Кожна варка
Замішування тіста	Зовнішній вигляд Колір Смак Структура Температура Кислотність Вологість	Органолептичний Термометром Титруванням ДСТУ 5024:2008 Висушування ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну 2-3 рази у зміну
Формування тіста	Зовнішній вигляд тістових заготовок, форма, товщина	Візуально	На протязі зміни

Випікання	Температура по зонах печі Термін випікання	Міліамперметр Замір часу	Постійно 3-4 рази у зміну
Печиво	Зовнішній вигляд, колір, смак	Органолептичний ДСТУ 4683:2006	У кожній партії
	Температура, вміст сухих речовин	Висушування ДСТУ 4910:2008	
	Маса нетто, г	Фізичний ДСТУ 4683:2006	
	Кількість штук виробів у 1кг	Фізичний ДСТУ 4683:2006	
	Вологість, %	Фізичний ДСТУ 4683:2006	
	Намочуваність, %	Фізичний ДСТУ 4683:2006	
	Вологість, %	Фізичний ДСТУ 4683:2006	
Печиво	Намочуваність, %	Фізичний ДСТУ 4683:2006	Не рідше ніж один раз на місяць і на вимогу споживача
Бісквіт	Зовнішній вигляд, колір, смак, вид у розрізі, форма, поверхня	Органолептичний ДСТУ 8001:2015	У кожній партії
	Температура, вміст сухих речовин	Висушування ДСТУ 8001:2015	
	Маса нетто, г	Фізичний ТУ У0270938201:2015	
	Вологість, %	Фізичний ТУ У0270938201:2015	
	Масова частка цукру, %	Фізичний ТУ У0270938201:2015	
	Масова частка жиру, %	Фізичний ТУ У0270938201:2015	

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 5.2

Таблиця 5.2

Метрологічне забезпечення технохімічного контролю

Стадії технологічного процесу, які вимагають контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Границя вимірювання	Допустима похибка, ціна поділки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	± 2%
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	± 1%

Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг 0-(+300^{0}С)	± 0,001г ± 1^{0}С
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74, ГОСТ 20929-74	0-0,2 кг до 100 см^3	± 0,001г ± 0,3
Стадії технологічного процесу, які вимагають контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Границя вимірювання	Допустима похибка, ціна поділки
Визначення температури вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні. ТЄК, ТПК для лабораторних робіт Прилад Чижової з електроконтактних термометром	0-(+100^{0}С) 0-300^{0}С	± 1^{0}С ціна поділки 2^{0}С±1^{0}С ±2^{0}С Похибка вимірювання вологості 2%
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГС-712	0-200	клас точності 1,0
Контроль параметрів пари в печі	Манометр МОШ1-100	МПа 0,1; 0,16;0,25	клас точності 2,5
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундомір С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60 хв	±2хв
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка ГОСТ 427-75, штангециркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм

РОЗДІЛ 8
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

8.1. Визначення та характеристики ділянки для промислового об'єкта

Територію для розгортання виробничих потужностей обрано з урахуванням суворих протипожежних норм та санітарно-гігієнічних стандартів. Особливу увагу приділено наявності захисної зеленої смуги протяжністю триста метрів, що повністю відповідає вимогам системи HACCP.

Майданчик для будівництва підприємства розташований у регіоні з помірним континентальним кліматом, що характеризується як помірно-тепла та добре зволожена агрокліматична зона. Середня річна температура повітря тут коливається в межах 6…8 градусів Цельсія.

Розрахункові показники зовнішнього повітря, що включають температурні режими та відносну вологість, визначені наступним чином [35]:

Для систем опалення: -22 °C при відносній вологості 50%.

Для вентиляційних систем: в зимовий період -10 °C при вологості 80%; в літній період 22,2 °C при вологості 70%.

Середня швидкість вітру протягом року становить від 3 до 4 м/с. Швидкісний напір вітру може досягати 35 кг/м². Нормативна глибина промерзання ґрунту в сезонному циклі становить 120 см [35].

Геологічні умови та характеристики основи фундаменту

На ділянці, призначеній для зведення кондитерського цеху, основу фундаменту формує (згідно з [35]):

Шар №3 (підґрунтя): це суміш жовтувато-бурого кольору, щільна та тверда. Вона містить прошарки дрібного піску, глини, включення каміння та уламків кристалічних порід (до 20% від об'єму). Цей шар залягає на глибині від 0,7-1,3 м до 7,5 м.

Рівень ґрунтових вод зафіксовано на глибині 7,5…8,5 м. Слід враховувати можливі сезонні коливання рівня ґрунтових вод, які можуть підніматися до 2 метрів вище зафіксованого показника.

8.2. Внутрішня структура фабрики

В межах кондитерської фабрики передбачається функціонування єдиного виробничого цеху, який об'єднує технологічні лінії для виготовлення пісочно-виїмкового, пісочно-відсадного печива, а також бісквітних напівфабрикатів. Цей виробничий цех буде розміщено в одноповерховому приміщенні. Крім основних виробничих зон, у цій будівлі також заплановано:

- Експедиційний відділ.
- Кабінет керівника цеху.
- Цехову лабораторію.
- Чоловічі та жіночі роздягальні.
- Санвузли з душовими кабінами.
- Відділ підготовки сировини.
- Відділення оздоблення кондитерських виробів.

В окремому приміщенні, яке поєднано з виробничим цехом критим переходом передбачено складські приміщення для зберігання готової продукції, допоміжних матеріалів та тари.

На території підприємства також передбачається зведення складу для зберігання сировини, адміністративно-побутових будівель, облаштування паркувальних зон для вантажного та легкового транспорту, будівництво гаражів для вантажівок, низки допоміжних споруд, а також фірмового магазину. Проєктом передбачено наявність укриття. Окремо виділено ділянку для контейнерів для сміття.

8.3. Вимоги до розміщення обладнання та забезпечення безпеки

Розташування та монтаж технологічного обладнання повинні забезпечувати його надійну роботу, безпеку експлуатації та зручність під час обслуговування та ремонту. Загальне просторове компонування устаткування має відповідати чинним вимогам техніки безпеки [35].

Відстань від обслуговуючих платформ до нижніх виступаючих елементів перекриття має становити щонайменше 2,2 метри.

Мінімальна висота від рівня підлоги до нижнього краю виступаючих комунікацій та конструкцій у місцях постійного проходу персоналу та на евакуаційних шляхах повинна бути не менше 2 метрів, а в місцях нерегулярного переміщення людей — не менше 1,8 метрів [35].

При плануванні розміщення обладнання в приміщеннях враховано:

Основні проходи в зонах постійних робочих місць — шириною не менше 1,5 метрів.

Проходи між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами — шириною не менше 0,8 метрів.

Для забезпечення регулярного обслуговування обладнання, розташованого на висоті понад 1,5 метрів, передбачені стаціонарні робочі платформи та сходи, оснащені захисними поручнями висотою щонайменше 1 метр [35].

8.4. Конструктивні рішення та оздоблення будівель

Стіни споруди виконані з цегли товщиною 510 мм. Всі внутрішні перегородки, передбачені плануванням, також цегляні. Оскільки виробничі цехи мають підвищений рівень вологості, зовнішні стіни зведені з глиняної цегли марки 150. Висота приміщення від основи до нижньої частини несучих конструкцій становить 4,6 м. Така висота приміщення являється оптимальною при встановленні діжеперекидача та не суперечить вимогам техніки безпеки про роботі з таким обладнанням.

Несучі елементи будівлі включають колони, фундаменти, ригелі, ферми, а також плити та саме перекриття. Конструктивно виробничий корпус матиме залізобетонні перекриття.

Підлога буде бетонною, зверху покрита керамічною плиткою. Віконні блоки в приміщеннях встановлюються металопластикові. Двері передбачені як металопластикові, так і дерев'яні, їх вибір залежить від місця розташування та відповідності вимогам.

Для забезпечення проїзду вантажного та легкового транспорту у зовнішніх стінах будівлі встановлено ворота. Стіни виробничих приміщень облицьовані білою плиткою, а стелі пофарбовані в білий колір. Таке колірне рішення сприятиме збільшенню рівня природного та штучного освітлення в приміщенні завдяки здатності білого кольору відбивати світло. Зовнішнє оздоблення виробничого корпусу виконано цегляною кладкою.

8.5. Системи освітлення приміщень

В приміщеннях передбачається поєднання природного та штучного освітлення. Штучне освітлення диференціюється на:

Робоче освітлення, що забезпечує необхідний рівень освітленості на робочих поверхнях відповідно до встановлених норм.

Аварійне освітлення, що гарантує можливість тимчасового продовження робочих процесів та безпечну евакуацію людей з приміщення у разі зникнення основного робочого освітлення. Цей тип освітлення має становити 10% від нормативного рівня освітленості та розміщується в основних проходах виробничих та побутових приміщень, на сходових клітках та галереях.

РОЗДІЛ 9
СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА)

9.1. Види екологічних проблем на кондитерському виробництві

Процес виробництва на кондитерській фабриці супроводжується цілим рядом екологічних проблем, що виникають в результаті використання технологій і виробничих процесів. Вони створюють значний вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. Основні фактори, що спричиняють забруднення навколишнього середовища, можна класифікувати наступним чином:

- Надмірне споживання енергоресурсів — електричної енергії, що необхідна для підтримки технологічних процесів на фабриці.
- Великі обсяги водоспоживання для різних виробничих потреб, зокрема для охолодження, миття та очищення сировини та обладнання.
- Скидання стічних вод, що містять забруднюючі речовини та органічні сполуки.
- Викиди шкідливих газів в атмосферу під час виробничих процесів.
- Тверді відходи, які утворюватимуться в результаті виробничої діяльності і не можуть бути повторно використані або перероблені. [36]

Одним із основних джерел високого енергоспоживання є холодильне обладнання, яке є необхідним для зберігання сировини в належних умовах. Частина сировини потребує постійного підтримання температурного режиму протягом всього циклу зберігання. Також значна частина енергії йде на варильний та фасувальний цехи, де відбуваються різноманітні етапи обробки сировини, а також на очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва.

9.2. Проблема стічних вод та методи її врегулювання

Стічні води на кондитерській фабриці утворюються під час очищення обладнання, а також внаслідок скидання побутових вод, що не піддаються попередньому очищенню. Вони містять органічні забруднювачі, залишки сировини (наприклад, борошно), жири, цукор, спеції, а також інші добавки, які використовуються в технологічному процесі. Це робить очищення таких вод дуже складним і потребує застосування спеціальних методів фільтрації та хімічного очищення [36].

Для вирішення цієї проблеми планується запровадити низку технологічних та організаційних заходів, які сприятимуть зменшенню витрат води та обсягів стічних вод. Серед них:

- Збір води з різних джерел на виробництві з подальшим поділом її на основні та додаткові потоки. Такий підхід дозволяє більш ефективно контролювати і керувати процесом очищення.
- Механічне очищення води. Встановлення спеціальних фільтрів і сіток дозволить видаляти великі частки та тверді речовини, що потрапляють у стічні води під час виробничого процесу.
- Хімічне очищення води за допомогою коагуляції та флокуляції, що дозволяє ефективно видаляти розчинені забруднювачі та органічні сполуки.
- Переробка та повторне використання стічних вод. Очищені стічні води можуть бути використані повторно у технологічних процесах фабрики або для поливу зелених насаджень на території підприємства.
- Впровадження системи моніторингу якості води на кожному етапі обробки. Це дозволить контролювати рівень забруднення стічних вод та забезпечити відповідність екологічним стандартам, перед тим як вони будуть скинуті в каналізацію.

- Співпраця з фахівцями в галузі екології для постійного вдосконалення технології очищення вод та впровадження новітніх енергоефективних та екологічних методів [36].

9.3 Викиди в атмосферу та методи їх врегулювання

Іншою проблемою є викиди в атмосферу, що виникають під час різних етапів виробничого процесу. Це можуть бути гази, пил і пара, що виділяються через недосконале обладнання або у разі порушення технологічних процесів. Найбільше шкідливих викидів утворюється під час завантаження сировини та розвантаження готової продукції, коли частина матеріалів розсипається, що веде до забруднення повітря. Крім того, викиди виникають через переповнення ємностей для рідких технологічних матеріалів, які можуть забруднити повітря і водні ресурси [36].

Для зменшення впливу на атмосферу фабрика планує впровадити наступні заходи:

- Встановлення фільтраційних систем для очищення повітря, які допоможуть знизити рівень забруднення повітря шкідливими газами та пилом.
- Розробка та впровадження програми вторинної переробки відходів для повторного використання їх у виробничих процесах.
- Створення системи моніторингу викидів, яка дозволить контролювати рівень забруднення атмосфери і вчасно вживати заходів для зниження викидів [36].

9.4. Тверді відходи та методи їх врегулювання

Не менш серйозною проблемою є тверді відходи, що утворюються в процесі виробництва і не піддаються повторній переробці. Це можуть бути відходи від пакувальних матеріалів, нафтопродукти, батарейки, люмінесцентні лампи, скло, металобрухт, шини та інші матеріали, які потребують спеціальної утилізації. Усі ці відходи повинні бути правильно

розділені, зберігатися в відповідних місцях та утилізовані для уникнення негативного впливу на навколишнє середовище. [36]

Для покращення екологічної ситуації та ефективного управління відходами фабрика реалізуватиме такі заходи:

- Визначення екологічної політики та встановлення конкретних цілей у сфері екологічного управління.
- Регулярний моніторинг та аналіз екологічного впливу виробничої діяльності на навколишнє середовище.
- Вдосконалення системи екологічного менеджменту, що включає в себе моніторинг, аналіз та коригування на основі отриманих результатів.
- Навчання персоналу на всіх етапах виробничого процесу для підвищення обізнаності щодо екологічних стандартів та безпечних практик.
- Зменшення утворення відходів шляхом оптимізації виробничих процесів та раціонального використання сировини.
- Використання переробки та повторного використання відходів, де це можливо, з метою зниження екологічного навантаження.
- Організація сортування та утилізації відходів, щоб запобігти їх накопиченню на території фабрики та зменшити негативний вплив на екосистему.

РОЗДІЛ 10
ОХОРОНА ПРАЦІ

10.1. Небезпеки у кондитерському виробництві

Сфера кондитерського виробництва належить до однієї з найризикованіших у галузі харчової промисловості через специфічні умови праці. Працівники стикаються з такими несприятливими чинниками, як інтенсивне виділення тепла й вологи, наявність пилу та газів, що спричиняє розвиток професійних хвороб. Основними причинами нещасних випадків в нашій країні є порушення технологічного процесу, трудової та виробничої дисципліни, вимог безпеки при експлуатації транспортних засобів, незадовільне утримання і недоліки в організації робочих місць, неправильна організація виконання робіт, невикористання засобів індивідуального захисту.

У цехах використовується багато обладнання, яке за неправильного використання або несправностей може травмувати персонал. Саме тому при розробці та виборі обладнання важливо дотримуватись принципів безпеки, надійності та зручності експлуатації. Контроль за дотриманням норм гігієни та безпеки праці на виробництві здійснює інженер із охорони праці, а за пожежний стан та утримання протипожежних засобів відповідають спеціально призначені особи [37].

Керівництво має забезпечити повноцінне функціонування системи охорони праці, визначити відповідальних за її реалізацію та вжити заходів, які зменшують рівень травматизму серед персоналу. Необхідно створити безпечне робоче середовище та усунути чинники, що провокують нещасні випадки.

Температурні умови у виробничих приміщеннях мають регламентуватись з урахуванням сезону, характеру роботи та навантаження на працівника. Основою для цього є санітарні нормативи та вимоги охорони праці [37].

Серед шкідливих чинників — пил під час зберігання та обробки цукру, випари в сиропних і котельних зонах, висока температура та вологість повітря, а також монотонність певних операцій. Додаткову небезпеку становить ймовірність ураження електрострумом або вибуху парового котла. Цукровий пил за класифікацією є вибухонебезпечним (категорія Б), тому всі металеві частини систем повинні бути заземлені. У відділі просіювання обладнання блокується, щоб запобігти можливим ризикам. Вплив пилу на здоров'я залежить від його складу та дисперсності, тобто розмірів частинок. Чим дрібніший і хімічно активніший пил, тим вища загроза [37].

10.2. Вимоги до безпеки на виробництві

Вентиляція та повітрообмін

У зонах, де відсутнє природне провітрювання, впроваджується припливно-витяжна вентиляція. Обладнання, що виділяє шкідливі речовини, повинно бути обладнане локальними витяжками та фільтрами.

Зниження шуму

Для зменшення рівня шуму застосовуються конструктивні рішення — регулярне обслуговування деталей, змащування, балансування рухомих елементів, а також використання матеріалів, що поглинають звук.

Вібрація

Робота з ручним віброінструментом має обмеження: маса обладнання — не більш ніж 10 кг, а час контакту з вібруючими частинами — до 75% робочого дня.

Пожежна безпека

Усі приміщення мають бути оснащені засобами пожежогасіння, які повинні зберігатися в доступному та видимому місці. Інструкції з використання вогнегасників мають бути чітко прописані, а обладнання — регулярно перевірятись. Евакуаційні плани та інформація про відповідальних осіб розміщуються на видних місцях [37].

Вимоги до освітлення

На підприємстві доцільно використовувати природнє освітлення де це можливо, оскільки воно знижує витрати на електроенергію та сприятливо впливає на органи зору. Однак воно є непостійним в різні періоди доби та року, а також в залежності від погодних умов. Тому на фабриці впроваджено комбіноване освітлення, при якому недостатнє за нормами природне освітлення доповнюється штучним. [38]

Ключові вимоги до освітлення на виробництві:

- Організація освітлення в робочих приміщеннях має відповідати ряду важливих критеріїв, що забезпечують безпеку праці та комфорт працівників:

- Освітленість повинна відповідати типу зорових завдань, які виконуються на робочому місці, і не бути нижчою за санітарні норми. Показник освітлення має бути достатнім для якісного розпізнавання дрібних деталей та запобігання зоровій втомі.

- Рівень освітленості повинен залишатися стабільним та рівномірним по всій площі приміщення. Різкі перепади яскравості можуть спричиняти часту переадаптацію очей, що негативно впливає на продуктивність праці та здоров’я зору.

- Освітлення не повинно засліплювати працівників — ані безпосередньо через джерела світла, ані через відбиття від глянцевих або блискучих поверхонь, розташованих у полі зору.

- На робочій площині не повинно виникати різких або глибоких тіней, особливо таких, що змінюються під час руху. Подібні тіні ускладнюють точність виконання завдань і можуть призводити до помилок.

- Контрастність між освітленими об'єктами має бути достатньою, щоб працівник міг чітко розрізняти форми, кольори та межі предметів.

- Світильники та інші освітлювальні пристрої не повинні створювати додаткових небезпек: вони мають бути безпечними у використанні, не випромінювати зайвого тепла, не створювати надмірного шуму, а також мати

захист від ураження електричним струмом, пожежі чи вибуху. Важливо, щоб їх конструкція була надійною і простою для технічного обслуговування. [38]

Норма природного освітлення визначається за коефіцієнтом природної освітленості (КПО), що залежить від точності візуальних завдань. Для штучного світла важливо підтримувати освітленість не менше 300 люксів та уникати пульсацій понад 20%.

Електробезпека

Для гарантування безпеки застосовуються конструктивні заходи: захисні кожухи, ізоляція, сигнальні засоби, попереджувальні написи. Системи електроживлення повинні бути захищені від випадкового доступу до струмоведучих частин [37].

10.3. Заходи дотримання безпеки на підприємстві

Щоб запобігти пожежам, необхідно:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;
- чітко дотримуватися технологічного регламенту;
- використовувати надійно герметизоване обладнання;
- обмежувати температури поверхонь;
- проводити заходи з навчання персоналу правил пожежної безпеки;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв’язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар, не допускати їх використання не за призначенням;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки, систем протипожежного захисту, водопостачання, а також про закриття доріг і проїздів на своїй території;
- впровадити системи автоматичного контролю та сигналізації витоків або перевантажень. [37]

Великою проблемою на харчових підприємствах є травматизм на сходах, оскільки, запроваджена висока інтенсивність праці та великий обсяг

ручних робіт призводять до падінь та травм на виробництві. Для зниження травматизму необхідно проводити заходи, спрямовані на покращення безпеки сходів, встановлення поручнів. Особливо важливо проводити регулярні інструктажі з техніки безпеки та тренінги для співробітників, спрямовані на підвищення культури безпеки на підприємстві.

РОЗДІЛ 11
ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

11.1. Початкові інвестиції

Для проектованого підприємства визначимо загальні інвестиції на впровадження заходів технічного рішення.

$$К_в = В_п+Д_д-В_д+В_{зал}+В_{пр}+К_{буд}, \quad (11.1)$$

де $В_п$ – початкова вартість устаткування, грн;

$Д_д$ – витрати на ліквідацію устаткування, грн;

$В_д$ – виручка від реалізації ліквідованих устаткування, грн;

$В_{зал}$ -виручка від залишкової вартості, грн;

$В_{пр}$ – витрати на проектування робіт, грн;

$К_{буд}$ – вартість будівництва, грн.

При проектуванні нової кондитерської фабрики демонтажу і залишкової вартості від устаткування не передбачається, тому, спрощена формула буде наступною:

$$В_п = Ц+Т_р+ЗС+М+КВП, \quad (11.2)$$

де Ц – вартість нового устаткування, грн;

$Т_р$ – витрати на транспортування устаткування, що закуповується, грн – 4…5% від вартості;

ЗС – заготівельно складські роботи, грн – 1…1,25% від вартості;

М – ціна монтажу устаткування, грн – 10% від вартості;

КВП – вартість контрольно-вимірювальних приладів, грн – 10% від вартості.

Таблиця 11.1

Витрати на придбання устаткування без монтажу і транспортування

№ п/п	Назва устаткування	Кількість одиниць	Ціна одиниці, грн	Витрати на придбання, грн
1	Стіл виробничий СПП Стандарт 600/1000 Ефес	20	4085	81700
2	Овоскоп ОВ-1-60-1	9	3550	31950
3	Мийна ванна односекційна	8	8832	70656
4	Автоматичний просіювач Horfood ПМ-1000	3	99900	299700
5	Плита електрична ПЕ-6Ш Н Арм-Еко	1	47255	47255
6	Водяна баня	1	160000	160000
7	Ультразвукова ванна Jeken KS-1024	4	144000	576000
8	Міксер	4	153000	612000
9	Стелаж	20	6600	132000
10	Масло-жиророзтоплювач	1	176300	176300
11	Ємність для дозування сировини УВД-2	6	132000	796000
12	Бункер для борошна	1	60000	60000
13	Тістомісильна машина PMSP 250 Polanmaz	2	1145000	2290000
14	Транспортер	1	100000	100000
15	Ротаційна машина	1	1500000	1500000
16	Вагонетка	40	20000	800000
17	Піч ротаційна Муссон-Ротор 250 Супер	3	410000	1230000
18	Емульсатор	1	180000	180000
19	Діжеперекидач BLT 300 MIXER	1	1083000	1083000
20	Відсадна машина	1	160000	160000
21	Охолоджуючий транспортер	1	382400	382400
22	Пакувальне обладнання	3	380000	1140000

23	Витяжки	3	25000	75000
	Всього:			**11983961**

За вищенаведеними формулами проводимо розрахунки:

Витрати на транспортування враховуємо як 5% від вартості обладнання:

$$Т_р = 11983961 \times 0,05 = 599198,05 \text{ грн}$$

На заготівельно-складські роботи приймаємо 1,25%:

$$ЗС = 11983961 \times 0,0125 = 149799,51 \text{ грн}$$

Витрати на монтаж складуть 10% від вартості обладнання:

$$М = 11983961 \times 0,1 = 1198396,10 \text{ грн}$$

Контрольно-вимірювальні засоби становитимуть 10% від вартості обладнання:

$$КВП = М = 1198396,10 \text{ грн}$$

Початкова вартість обладнання становитиме суму витрат ціни обладнання, монтажу, заготівельних робіт і вимірювальних засобів, а також витрати на транспортування:

$$В_п = 11983961 + 599198,05 + 149799,51 + 1198396,10 + 1198396,10 =$$
$$= 15129750,76 \text{ грн}$$

Ціну проектних і будівельних робіт приймемо за 5% від вартості обладнання:

$$К_{буд} = 15129750,76 \times 0,05 = 756487,53 \text{ грн}$$

Звідси, витрати на початкові інвестиції становитимуть (11.2):

$$К_в = 15129750,76 + 756487,53 = 15886238,29 \text{ грн}$$

11.2. Термін окупності і рентабельність

Розрахунок прибутку залежить від обсягів виробництва всіх видів кондитерських виробів, собівартості кондитерських виробів і їх оптової ціни:

$$П_р = ВП_р \times (ОЦ - С_п), \qquad (11.3)$$

де $ВП_р$ – об’єм кондитерських виробів за весь рік, т;

ОЦ – оптова ціна кондитерських виробів, грн;

$С_п$ – повна собівартість продукції.

Термін нівеляції витрат на інвестиції це відношення інвестицій до прибутку від реалізації:

$$Т = К_в/П_р, \quad (11.4)$$

де $К_в$ – початкові інвестиції, грн;

$П_р$ – прибуток від реалізації кондитерських виробів.

Ефективність виробництва обчислюється відношенням прибутку до інвестицій:

$$Е = П_р/К_в, \quad (11.5)$$

Звідси, рентабельність виробництва визначається добутком прибутку до витрат виробництва:

$$Р = П_р \times 100/Д, \quad (11.6)$$

де Д – дохід підприємства за рік.

Дохід підприємства за рік:

$$Д = ВП_р \times ОЦ, \quad (11.7)$$

де $ВП_р$ – об’єм кондитерських виробів за весь рік, т;

ОЦ- оптова ціна пива, грн.

Розрахунок планової ціни на 1 т кондитерських виробів всіх видів наведено в табл. 11.2, 11.3 та 11.4.

Таблиця 11.2

Розрахунок планової ціни на 1 т печива з ШВГ на комбінованій жировій основі

№ п/п	Стаття витрат	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т продукції, грн
1	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне	т	0,338	21840	7381,92
	Цукрова пудра	т	0,208	40000	8320
	Маргарин	т	0,216	100000	21600

	Олія соняшникова Меланж Ванільна пудра Амоній вуглекислий Меланж (на смазку) ШВГ Транспорт **РАЗОМ**	т т т т т т % грн	0,111 0,098 0,003 0,010 0,027 0,187 3 -	70000 397000 93000 633000 397000 107000 - -	7770 38906 279 6330 10719 20009 3639,44 124954,36
2	Паливо та електроенергія на технологічні цілі: паливо електроенергія **РАЗОМ**	 кг/м^3 кВт/год	 180 215,50	 5460 4,32	 982,80 491,40 1474,20
3	Основна зарплата	%			200,0
4	Доплати: Нічні вечірні святкові, вихідні премія відпускні **РАЗОМ**	 % % % % % % грн	 40,0 20,0 8,0 17,0 30,0 12		 80,0 40,0 16,0 34,0 60,0 24,0 254,0
5	Відрахування за соціальне страхування	%	22		44,0
6	Витрати на утримання устаткування	%	90		180,0
7	Загально-виробничі витрати	%	150		300,0
8	Виробнича собівартість	грн			127406,56
9	Адміністративні витрати	%	10		12740,66

10	Витрати на збут	%	15		19110,98
11	Повна собівартість	грн			159258,20
12	Прибуток	%	20		31851,64
13	Оптова ціна	грн			191109,84
14	Відпускна ціна	грн	120%		229331,81

Таблиця 11.3

Розрахунок планової ціни на 1 т печива пісочно-відсадного з додаванням меленого імбиру і мускатного горіху, збагаченого кальцієм

№ п/п	Стаття витрат	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т продукції, грн
1	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне	т	0,371	21840	8102,64
	Крохмаль	т	0,119	92000	10948
	ДБМ	т	0,038	94600	3594,80
	Цукрова пудра	т	0,180	40000	7200
	Інвертний сироп	т	0,025	40000	1000
	Маргарин	т	0,277	100000	27700
	Молоко	т	0,116	11730	1360,68
	Меланж	т	0,041	397000	16277
	Ванільна пудра	т	0,004	93000	372
	Сіль	т	0,004	7500	30
	Амоній вуглекислий	т	0,004	633000	2532
	Імбир мелений	т	0,017	228000	3876
	Горіх мускатний	т	0,009	40000	360
	Транспорт	%	3	-	2500,56
	РАЗОМ	грн	-	-	85853,68
2	Паливо та електроенергія на технологічні цілі:				
	паливо	кг/м^3	180	5460	982,80
	електроенергія	кВт/год	215,50	4,32	491,40
	РАЗОМ				1474,20
3	Основна зарплата	%			200,00

4	Доплати: Нічні вечірні святкові, вихідні премія відпускні **РАЗОМ**	 % % % % % % грн	 40,0 20,0 8,0 17,0 30,0 12		 80,0 40,0 16,0 34,0 60,0 24,0 254,0
5	Відрахування за соціальне страхування	%	22		44,0
6	Витрати на утримання устаткування	%	90		180,0
7	Загально-виробничі витрати	%	150		300,0
8	Виробнича собівартість	грн			88305,88
9	Адміністративні витрати	%	10		8830,59
10	Витрати на збут	%	15		13245,88
11	Повна собівартість	грн			110382,35
12	Прибуток	%	20		22076,47
13	Оптова ціна	грн			132458,82
14	Відпускна ціна	грн	120%		158950,58

Таблиця 11.4

Розрахунок планової ціни на 1 т бісквітного напівфабрикату «Калинова Прага»

№ п/п	Стаття витрат	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1 т продукції, грн
1	Сировина і матеріали:				
	Борошно пшеничне	т	0,240	21840	5241,60
	Какао порошок	т	0,048	445000	21360
	Цукор білий	т	0,310	40000	12400
	Яйця курячі	т	0,670	30600	9486
	Естер М03	т	0,011	700000	7700
	Масло вершкове	т	0,070	477000	33390
	ППК	т	0,014	420000	5880

	Транспорт **РАЗОМ**	% грн	3 -	- -	2863,73 98321,33
2	Паливо та електроенергія на технологічні цілі: паливо електроенергія **РАЗОМ**	 кг/м^3 кВт/год	 180 215,50	 5460 4,32	 982,80 491,40 1474,20
3	Основна зарплата	%			200,00
4	Доплати: Нічні вечірні святкові, вихідні премія відпускні **РАЗОМ**	 % % % % % % грн	 40,0 20,0 8,0 17,0 30,0 12		 80,0 40,0 16,0 34,0 60,0 24,0 254,0
5	Відрахування за соціальне страхування	%	22		44,0
6	Витрати на утримання устаткування	%	90		180,0
7	Загально-виробничі витрати	%	150		300,0
8	Виробнича собівартість	грн			100773,53
9	Адміністративні витрати	%	10		10077,36
10	Витрати на збут	%	15		15116,03
11	Повна собівартість	грн			125966,92
12	Прибуток	%	20		25193,38
13	Оптова ціна	грн			151160,30
14	Відпускна ціна	грн	120%		181392,36

Обсяг кондитерських виробів :

За вищенаведеними формулами проводимо розрахунки:

Прибуток від реалізації знаходять за формулою 11.3, де:

ОЦ = 191109,84 + 132458,82 + 151160,30 = 474728,96

$С_п$ = 159258,20 + 110382,35 + 125966,92 = 295607,47

Тоді, $П_р$ = (4500×(474728,96 - 295607,47) = 806046705 грн

Термін нівеляції витрат на інвестиції розраховують за формулою 11.4:

$$T = 15886238,29 / 806046705 = 1,97 \text{ року}$$

Ефективність виробництва обчислюється за формулою 11.5:

$$E = 806046705/15886238,29 = 50,73\ \%$$

Рентабельність підприємства розраховується за формулою 11.6:

$$P = 806046705 \times 100/2136208320 = 37,70\ \%$$

Дохід підприємства за рік визначається за формулою 11.7:

$$Д = 4500 \times 474728,96 = 2136208320 \text{ грн}$$

Таблиця 11.5

Основні економічні показники проектованого асортименту фабрики

Показники	Одиниці виміру	Кошти
Початкові інвестиції	грн	15886238,29
Повна собівартість 1т продукції	грн	
Печиво з ШВГ		159258,20
Печиво з кальцієм		110382,35
Бісквітний напівфабрикат		125966,92
Відпускна ціна 1т продукції	грн	
Печиво з ШВГ		229331,81
Печиво з кальцієм		158950,58
Бісквітний напівфабрикат		181392,36
Прибуток	грн	806046705
Дохід	грн	2136208320
Час нівеляції інвестицій	рік	1,97
Ефективність інвестицій	%	50,73
Рентабельність	%	37,70

Організація виробничих процесів у цеху передбачає оптимізацію використання ресурсів, зокрема сировини та енергоносіїв, що дозволить знизити собівартість продукції та підвищити її конкурентоспроможність на ринку. Крім того, проєктування цеху з акцентом на виробництво оздоровчих

кондитерських виробів відкриває нові можливості для розширення ринків збуту, зокрема для споживачів, які віддають перевагу продуктам зі зниженим вмістом жиру та підвищеною харчовою цінністю. Таким чином, проектування кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік постає економічно доцільним та ефективним проектом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буяльська Н. П., Музиченко О. А. Використання кальцієвмісних добавок у виробництві хлібобулочних виробів функціонального призначення // Технічні науки та технології. 2018. Вип. 1 (11). С. 168–177.
2. Доценко В. Ф., Арпуль О. В., Дочинець І. В., Савчук О. О. Збагачення корисними нутрієнтами виробів із листкового тіста // Науковий журнал «Молодий вчений». 2017. № 11 (51). С. 30–34.
3. Дробот В. І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. Київ: Кондор-Видавництво, 2015. 958 с.
4. ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний. Технічні умови. / Термін дії з 01.07.2006. Київ, Держспоживстандарт України, 2006. 12 с.
5. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови // Термін дії з 01.10.2011. Київ, Держспоживстандарт України 2011. 14 с.
6. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. Термін дії з 01.07.2015. Київ, Держспоживстандарт України, 2015. 10 с.
7. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. Технічні умови. Термін дії з 01.07.2005 р. Київ, Держспоживстандарт України, 2005. 16 с.
8. ДСТУ 4445:2005. Спреди та суміші жирові. Загальні технічні умови // Термін дії з 01.07.2006. Київ, Держспоживстандарт України, 2006. 18 с.
9. ДСТУ 4492:2017. Олія соняшникова. Технічні умови. Термін дії з 01.01.2019. Київ, Держспоживстандарт України, 2018. 16 с.
10. ДСТУ 46.004:99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Термін дії встановлено з 15.08.1999. Київ, Держспоживстандарт України, 1999. 10 с.
11. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. Термін дії з 01.11.2007. Київ, Держспоживстандарт України, 2007. 16 с.
12. ДСТУ 4623:2023 Цукор білий. Технічні умови // Термін дії з 01.11.2023. Київ, Держспоживстандарт України, 2006. 18 с.

13. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин // Термін дії з 01.10.2007. Київ, Держспоживстандарт України, 2008. 11 с.

14. ДСТУ 7126:2009. Сиропи. Загальні технічні умови / Термін дії з 12.12.2009. Київ, Держспоживстандарт України, 2009. 25 с.

15. ДСТУ 7346:2013. Вироби кондитерські борошняні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови // Термін дії з 01.01.2014. Київ, Держспоживстандарт України, 2014. 14 с.

16. ДСТУ 8051:2015. Продукти харчові. Методи відбирання проб для мікробіологічних аналізів. Термін дії з 01.01.2017. Київ, Держспоживстандарт України, 2017. 18 с.

17. ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови // Термін дії з 01.01.2019. Київ, Держспоживстандарт України, 2016. 14 с.

18. ДСТУ ISO 21415-1:2009. Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT). Термін дії з 01.07.2011. Київ, Держспоживстандарт України, 2011. 12 с.

19. Козонова Ю.О. Нутрієнтний дисбаланс раціону як основний фактор у розвитку метаболічного синдрому // Харчова наука і технологія. 2015. Т. 9. № 4. С. 9–15.

20. Лялик А., Крисовська Л., Кравчук Л. Концепція функціональних харчових продуктів. Тези доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості». 2017. С. 114–115.

21. Морозова М. А., Коваленко С. В. Розробка нових продуктів для профілактики дефіциту кальцію // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2017. Вип. 19. С. 48–51.

22. Смирнова Я. С. Підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів за допомогою рослинних добавок // Сучасна наука:

стан, проблеми перспективи: матеріали І Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Старобільськ, 14-15 квітня 2020 року) / Старобільськ: ДЗ «ЛНУ ім. Тараса Шевченка», 2020. С.215–218.

23. ТУ У 10.8 – 01566330 – 281:2013. Добавки збагачувальні білково-мінеральні. Термін дії встановлено з 16.10.2013. Харків, 2013. 26 с.

24. Холобцева І. П., Серік М. Л., Самохвалова О. В. Удосконалення технології здобного напівфабрикату, збагаченого засвоюваними сполуками кальцію // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. / Харків : ХДУХТ. 2019. Вип. 2 (30). С. 35–47.

25. Шидакова-Каменюка О. Г., Новік Г. В., Касабова К. Р., Кравченко О. І. Перспективи використання шротів горіхової сировини для збагачення борошняних кондитерських виробів // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. праць / Харків: ХДУХТ, 2015. Вип. 2 (22). С.69–81.

26. Шидакова-Каменюка О. Г., Новік Г. В., Олійник С. Г., Запаренко Г. В. Вплив продуктів переробки горіхової сировини на технологічні властивості борошна пшеничного // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. В. 23 (4). С. 183–190.

27. Холобцева І. П. Удосконалення технології здобного печива, збагаченого на кальцій, шляхом використання добавок білково-мінеральних: дис. … PhD: 181 Харчові технології. ДБТУ. Харків, 2021. 265 с.

28. Новік Г. В.. Технологія пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів: дис. … к.т.н: 05.18.01 Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. ХДУХТ. Харків, 2019. 297 с.

29. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту. Чернігів НУЧК 2021, 43 с.

30. Мирошник Ю. А.. Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів з нетрадиційною рослинною сировиною: дис. 05.18.16/ Київ 2021. 243 с.

31. Важливість збалансованого харчування. веб-сайт: URL: https://rixos.ua/blog/vazhlyvist-zbalansovanogo-harchuvannya-dlya-vashogo-zdorovya-ta-samopochuttya/

32. Чисельність населення по містах України веб-сайт: URL: https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/

33 Чисельність населення по містах України. веб-сайт: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/

34. Чисельність населення країн веб-сайт: URL: https://datacommons.org/place/country/

35. ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво»

36. Сарапіна М. В., Андронов В. А., Артем'єв С. Р., Бригада О. В., Рибалова О. В. Забезпечення екологічної безпеки навч. посіб. НУЦЗУ. Харків, 2019. 249 с.

37. Ткачук К. Н., Халімовський М. О., Зацарний В. В., Зеркалов Д. В., Сабарно Р. В., Полукаров О. І., Коз'яков В. С., Мітюк Л. О. Основи охорони праці: навч. посібник МОН. Київ: Основа, 2006. 448 с.

38. Вимоги до освітлення на виробництві веб-сайт: URL: https://city-adm.lviv.ua/news/science-and-health/239770-

39. Технологія галузі (пивоваріння). 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.

Звіт подібності

метадані

Назва організації
National University "Chernihiv Collegium"
Заголовок
Проект кондитерської фабрики з виробництва борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення потужністю 4,5 тис т/рік

Автор Науковий керівник / Експерт
В.О. БлудчаН. В. Лапицька

підрозділ
National University "Chernihiv Collegium"

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.

20.62% (20.62%) КП 1	9.02% (9.02%) КП 2	0.58% (0.58%) КЦ
25	**13023**	**94965**
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2	Кількість слів	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		70
Інтервали	A→	22
Мікропробіли		62
Білі знаки		1
Парафрази (SmartMarks)	a	214

Подібності за списком джерел

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

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Проект пивоварого заводу потужністю 8 млн дал/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	106 0.81 %
2	Проект пивоварого заводу потужністю 8 млн дал/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	72 0.55 %

3	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	64 0.49 %
4	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	56 0.43 %
5	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	53 0.41 %
6	Проєкт кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності [redacted] 6/13/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	53 0.41 %
7	CNUT/ Технологія__харчових__виробництв_:__метод.__вказ.__до__виконання_дипломного__проекту__для__студ.__на.pdf [redacted] 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	51 0.39 %
8	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	51 0.39 %
9	Проєкт кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності [redacted] 6/13/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	50 0.38 %
10	Проект пивоварого заводу потужністю 8 млн дал/рік [redacted] 6/12/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	46 0.35 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

з домашньої бази даних (10.90 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Проєкт кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 5.5 тис т/рік [redacted] 6/12/2024 **National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")**	**673 (30) 5.17 %**
2	Проект пивоварого заводу потужністю 8 млн дал/рік [redacted] 6/12/2024 **National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")**	**324 (10) 2.49 %**
3	Проєкт кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності [redacted] 6/13/2024 **National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")**	**279 (18) 2.14 %**

4	Розрахунок рецептур цукристих кондитерських виробів і підбір технологічного обладнання для їх виробництва [redacted] 6/29/2022 **National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")**	**125 (7) 0.96 %**
5	Проєкт броварні потужністю 1000 глрік із встановленням лінії [redacted] 6/15/2023 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	18 (1) 0.14 %

з програми обміну базами даних (9.18 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	CNUT/ Технологія__харчових__виробництв_:__метод.__вказ.__до__виконання_дипломного__проекту__для__студ.__на.pdf [redacted] 8/28/2017 **National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)**	**250 (15) 1.92 %**
2	Розробити проект хлібзаводу передбачивши виробництво соціальних сортів хлібних виробів та соломки [redacted] 6/24/2019 **National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)**	**207 (11) 1.59 %**
3	CNUT/Санітарно-технічна__та__енергетична__частина_:_метод.__вказівки__до_виконання__дипломного__проекту__.pdf [redacted] 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	92 (7) 0.71 %
4	Розробити проект хлібзаводу 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 [redacted] 7/1/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	79 (7) 0.61 %
5	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 [redacted] 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	70 (5) 0.54 %
6	Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ПХЗС-25М, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів [redacted] 6/15/2021 **National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)**	**65 (4) 0.50 %**
7	Проєкт дільниці для ремонту головок блоків циліндрів автотракторних двигунів ТОВ "Нова технологія" з детальною розробкою технології ремонту головки двигуна СМД-22. [redacted] 6/3/2024 Zhytomyr Automobile and Highway Professional College of National Transport University (Zhytomyr Automobile and Highway Professional College of National Transport University)	54 (3) 0.41 %
8	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бубличних виробів [redacted] 6/17/2021 **National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)**	**52 (3) 0.40 %**
9	2018_ЧЕБЕРЯК маг.docx [redacted] 11/30/2018 **National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Faculty_Zar_Bio_Eco)**	**36 (1) 0.28 %**
10	181_Ivanova_Liliya_Mykhaylivna_TXKB2025 [redacted] 2/12/2025 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	28 (3) 0.22 %

11	181_Smilyanets'_Anastasiya_Vasylivna_TXKB2025 [redacted] 6/9/2025 **National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)**	**25 (1) 0.19 %**
12	Проєкт виробництва пастильно-мармеладних виробів в умовах ТОВ «Солодка Мрія – Вінниця» [redacted] 5/29/2025 Vinnytskiy National Agricultural University (Vinnytskiy National Agricultural University)	24 (3) 0.18 %
13	Проєкт виробництва кондитерських виробів в умовах ТОВ «Солодка Мрія» [redacted] 5/9/2025 Vinnytskiy National Agricultural University (Vinnytskiy National Agricultural University)	23 (1) 0.18 %
14	Розробка проєкту пекарні з установкою 3-х ротаційних печей "БОКС-600М", який передбачає порційний заміс тіста в тістомісильних машинах "Прима-300Р" і часткове замороження напівфабрикатів [redacted] 6/15/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	21 (1) 0.16 %
15	181_Il'kiv_Anastasiya_Yuriyivna_TXKB2025 [redacted] 2/18/2025 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	19 (2) 0.15 %
16	Розробити проект хлібзаводу по приготуванню хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з установкою двох печей Г4-ХП-2.1-25 та печі Мусон Ротор модель 250 Супер [redacted] 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	18 (2) 0.14 %
17	Harch_УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ВИРОБНИЦТВА ВАФЕЛЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНИХ ІНГРЕДІЄНТІВ_Лозова [redacted] 12/20/2024 Lviv University of Trade and Economics (Lviv University of Trade and Economics)	18 (1) 0.14 %
18	Розробити проект хлібзаводу з установкою двох комплексно-механізованих ліній для виробництва формового хліба та печі Г4-ХПФ-12С для виробництва булочних виробів [redacted] 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	17 (3) 0.13 %
19	Розробити проект хлібзаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25 для виробництва хлібобулочних виробів [redacted] 6/2/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	14 (1) 0.11 %
20	Розробити проект міні-пекарні з установкою 3-х печей "Муссон-Ротор" модель 250 Супер" для виробництва хлібобулочних виробів [redacted] 7/1/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	14 (1) 0.11 %
21	Хлібопекарська галузь [redacted] 3/10/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	13 (1) 0.10 %
22	Розробка проекту хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХПФ-12, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів [redacted] 6/11/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	13 (1) 0.10 %
23	Розробити проект хлібозаводу з установкою 2-х печей А2-ХПК-25 та потоково-механізованої лінії А2-ШЛС для виробництва тістечок типу "Еклер" [redacted] 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	12 (2) 0.09 %

24	Розробити проект хлібозаводу з установкою 3-х печей Г4-ХП-2,1-25, передбачивши приготування хліба на рідких напівфабрикатах [redacted] 6/25/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	11 (2) 0.08 %
25	Розробити проєкт хлібозаводу з установкою 2-х вистійно-пічних агрегатів Г4-РПА-12 для виробництва хлібобулочних виробів та ошпарочно-пічного агрегату Г4-РПА-11С для виробництва бубличних виробів [redacted] 6/15/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	8 (1) 0.06 %
26	Розробка проєкту хлібозаводу з установкою 3-х печей А2-ХПК-25, який передбачає безперервне виробництво хлібобулочних виробів [redacted] 6/10/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	8 (1) 0.06 %
27	181_Nikipela_Viktoriya_Tarasivna_TXKB2025 [redacted] 2/18/2025 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	5 (1) 0.04 %

з Інтернету (0.54 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	**https://myreferatik.in.ua/work/8231699/proekt-cehu-z-virobnictva-konditers**	**54 (3) 0.41 %**
2	https://westudents.com.ua/glavy/92595-vidi-norm-virobtku-poryadok-h-rozrobok-viznachennya-chiselnost-pratsvnikv.html	11 (1) 0.08 %
3	https://dnaop.com/html/55113/doc-%D0%9D%D0%90%D0%9F%D0%91_05.028-2004	5 (1) 0.04 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)