

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

Природничо-математичний факультет  
Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційний проект

Освітній ступінь: бакалавр

на тему: **ПРОЄКТ КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА  
БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ  
ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ**


Студентки 4 курсу, групи 48-ФМТ  
напряму підготовки \_\_\_\_\_  
спеціальності 181 Харчові технології  
Свириденко А.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник  
к. т. н., доц. Городиська О.В.  
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)  
Національна шкала \_\_\_\_\_  
Кількість балів: \_\_\_\_\_ Оцінка: ECTS \_\_\_\_\_

**Чернігів 2024**

Роботу подано до розгляду «28 06 2024 року.


Студент

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Свириденко А.О.

(прізвище та ініціали)

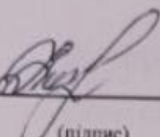
Керівник

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Городиська О.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

  
\_\_\_\_\_ (підпис)


Масишанко Т.М.

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 15 від «28» 06 2024 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

  
\_\_\_\_\_ (підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет  
Кафедра хімії, технологій та фармацевції

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Завідувачка кафедри  
Ірина КУРМАКОВА

---

## ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ СВІТИ

**Свириденко Анастасії Олександрівні**

**Тема проекту:** Проект кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності

### 1. Вхідні дані до проекту

**Печі:** ротаційна піч марки Муссон-Ротор 250 Супер.

#### Асортимент:

1. Кекс «Столичний», з додаванням порошку гранатової шкірки.
2. Торт «Бісквітно-кремовий», з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату.
3. Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху.

### 2. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) АНАТАЦІЇ

#### ВСТУП

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва підприємства
2. Вибір, обґрунтування і опис технологічної схеми
  - 2.1 Обґрунтування доцільності впровадження кондитерських виробів підвищеної харчової цінності
  - 2.2 Опис технологічної схеми виробництва запропонованого асортименту виробів
3. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
4. Технологічні розрахунки
  - 4.1 Розрахунок виробничих рецептур
  - 4.2 Розрахунок площ для зберігання сировини та пакувальних матеріалів
5. Розрахунок і вибір технологічного обладнання
6. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення
7. Заходи з енергозбереження
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства ( розрахунок витрат води, електроенергії, палива, пари та тепла за питомими витратами)
9. Будівельна частина

10. Система екологічного управління
11. Охорона праці Безпека життєдіяльності
12. Техніко-економічні розрахунки ефективності будівництва

Список використаної літератури.

**3. Перелік графічного матеріалу**

- Аркуш 1. План кондитерського цеху в масштабі 1:100
- Аркуш 2. Повздовжній і поперечній розрізи в масштабі 1:100
- Аркуш 3. Підготовка сировини
- Аркуш 4. Технологічна схема виробництва заданого асортименту виробів

*Завдання підготував:  
Керівник*

*Городиська Олена Володимирівна*

18.03.2024 р.

*Завдання одержав:  
студентка*

*Свириденко Анастасія Олександрівна*

26.03.2024 р.

## Зміст

РЕФЕРАТ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ 3 БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА .....	10
2 ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ.....	15
2.1 Обґрунтування доцільності впровадження кондитерських виробів підвищеної харчової цінності .....	15
2.2 Опис технологічної схеми виробництва запропонованого асортименту виробів.....	18
3 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	35
4 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ .....	40
4.1 Розрахунок виробничих рецептур.....	41
4.2 Розрахунок площ для зберігання сировини та пакувальних матеріалів ....	69
5 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ .....	80
6 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	89
7 ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ .....	97
8 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА (РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ, ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПАЛИВА, ПАРИ ТА ТЕПЛА ЗА ПИТОМИМИ ВИТРАТАМИ).....	99
9 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА .....	108
10 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ .....	113

					ПЗ 181.0134			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Свириденко А..			Проект кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Городиська О.В.						136
Т. Контр.						48–ФМТ 2024		
Н. Контр.								
Затверд.								

11 ОХОРОНА ПРАЦІ. БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ. ....	115
12 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА .....	124
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	135

					ПЗ 181.0134	Арк.
						6
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РЕФЕРАТ

Зміст пояснювальної записки викладено на 136 аркушах. Дана робота містить 56 таблиць, 5 зображень, 6 креслень.

У даному дипломному проєкті проаналізовано доцільність будівництва кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. А також використання нетрадиційної сировини для підвищення харчової цінності виробів.

Проведено технологічні розрахунки виробів: торту «Бісквітно – кремний» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату масою 0,5 кг, кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки масою 0,5 кг, печива здобного з додаванням шроту волоських горіхів.

Проведено розрахунки обладнання для приготування тіста та випікання виробів. Також розрахована необхідна площа цехів та допоміжних приміщень.

Особлива увага приділена інженерно-технічним вимогам до будівництва виробничого цеху, включаючи забезпечення необхідного рівня освітлення, вентиляції та дотримання санітарно-гігієнічних норм.

У проєкті також розглянуто питання екологічної безпеки та енергоефективності будівлі, запропоновано рішення щодо мінімізації впливу виробництва на навколишнє середовище. Підготовлено план розміщення технологічного обладнання та організації виробничого процесу з урахуванням оптимізації робочих потоків і підвищення продуктивності.

Виконані креслення плану та ген плану виробництва, підготовки сировини та технологічних ліній заданих виробів.

Ключові слова: Борошняні кондитерські вироби підвищеної харчової цінності, «Безглютеновий» бісквітний напівфабрикат, Порошок гранатової шкірки, Шрот волоських горіхів.

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

ПЗ 181.0134

## ВСТУП

Кондитерські вироби представляють собою харчові продукти з приємним смаком, тонким ароматом, високою калорійністю та засвоюваням, а також привабливим зовнішнім виглядом. Для їх виготовлення використовується близько 200 видів різноманітної сировини, з основним компонентом – цукром. Десерти включають солодкі продукти, які вирізняються приємним солодким смаком, ароматом, привабливим зовнішнім виглядом і високою харчовою цінністю. Енергетична цінність кондитерських виробів становить 1200-2500 кДж на 100 г продукту.

Зважаючи на велику кількість калорій у кондитерських výroбах, фізіологічна норма їх споживання обмежується до 14,5-15,0 кг на рік. Залежно від використаної сировини, технології її обробки та кінцевого продукту, всі кондитерські вироби можна поділити на дві великі групи: цукристі та борошняні.

Цукристі вироби, де основним компонентом є цукор, включають в себе шоколад, ірис, халву, драже, карамель, цукерки, пастильні вироби, такі як пастила та зефір. Борошняні кондитерські вироби, зокрема вафлі, печиво, пряники, кекси, галети, торти та тістечка, відрізняються високим вмістом цукру, але основним компонентом їх рецептури є борошно. Асортимент борошняних кондитерських виробів нараховує більше 1000 видів, які різняться рецептурою, формою, оздобленням, технологією приготування, а також смаком і ароматом. Пориста структура борошняних виробів досягається за рахунок включення хімічних або натуральних розпушувачів у рецептуру.

У сучасному світі кондитерське виробництво стало невід'ємною складовою галузі харчової промисловості, що привертає увагу своїми різноманітними смаками та вишуканим дизайном. Зростаюча популярність цього сегмента пояснюється не лише змінами у смакових уподобаннях споживачів, але й завдяки впровадженню новітніх технологій, які підвищують якість та ефективність виробництва. Збільшення попиту споживачів також

									Арк.
									8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



створює необхідність в постійному вдосконаленні технологій. Тенденція до здорового харчування та збереження здоров'я серед населення підштовхує до виробництва продукції з підвищеною харчовою цінністю, з використанням нетрадиційної сировини з високим вмістом вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон. Також відзначається стрімке зростання кількості людей, які стикаються з такими захворюваннями, як целиакія (непереносимість глютену), цукровий діабет, лактозна непереносимість та інші.

Це веде до розвитку інновацій у виробництві, спрямованих на створення продуктів, які відповідають потребам здорового харчування та враховують індивідуальні потреби споживачів з певними харчовими обмеженнями. Крім того, зростаюча увага до екологічних аспектів виробництва та використання еко-френдлі упаковок також стає важливим чинником в кондитерській промисловості. Таким чином, відзначається не лише збільшення виробництва, але й розвиток та модернізація галузі, що відповідає сучасним тенденціям у харчовій промисловості.

					ПЗ 181.0134	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

Розміщення кондитерського цеху передбачається в місті Чернігів, вулиця Малиновського 59а. Місто Чернігів є адміністративним центром Чернігівської області з населенням близько 285 тисяч осіб. Через повномаштабне вторгнення, кількість людей які вимушено переїхали до міста, з прифронтових регіонів нашої країни, збільшилась, тому доцільно розмістити виробництво саме в місті.

У місті та області спостерігається стабільний попит на кондитерські вироби, особливо на борошняні вироби підвищеної харчової цінності. Споживачі все більше звертають увагу на здоровий спосіб життя та якісне харчування, тому дані кондитерські вироби мають значний потенціал на ринку.

У Чернігові та навколишніх районах присутні декілька місцевих виробників кондитерських виробів, проте їхня продукція не завжди відповідає високим стандартам якості. Новий кондитерський цех, який спеціалізуватиметься на výroбах підвищеної харчової цінності, матиме конкурентну перевагу завдяки інноваційним рецептурам і використанню натуральних інгредієнтів.

Будівництво сприятиме створенню нових робочих місць як на етапі будівництва, так і під час експлуатації. Це сприятиме покращенню рівня зайнятості в регіоні. Крім того, збільшення обсягів місцевого виробництва дозволить зменшити залежність від імпортованих товарів та стимулюватиме розвиток місцевого бізнесу. Новий цех збільшить обсяги податкових надходжень до місцевого бюджету за рахунок податку на прибуток підприємств, ПДВ та інших фіскальних зборів. Це сприятиме фінансуванню соціальних програм та інфраструктурних проєктів у Чернігові.

Цех буде оснащений сучасним обладнанням, яке дозволить виробляти продукцію з використанням високоякісних інгредієнтів та дотриманням усіх

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

ПЗ 181.0134

санітарно-гігієнічних норм. Впровадження новітніх технологій дозволить мінімізувати відходи виробництва та оптимізувати використання ресурсів.

Кондитерський цех може брати участь у соціальних проєктах та ініціативах, підтримуючи місцеві школи, дитячі будинки та лікарні. Це допоможе зміцнити позитивний імідж компанії в очах громади та сприятиме розвитку корпоративної соціальної відповідальності.

На підприємстві, яке планується побудувати, передбачається виробництво наступного асортименту: кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки, торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату, печиво здобне з додаванням шроту волоських горіхів.

Джерела постачання сировини, палива, електроенергії, водопостачання на підприємство будуть наступні організації:

Борошно пшеничне вищого сорту – фірма «Вихвостів», в мішках 50 кг

Цукор-пісок – ВАТ «Линовицький цукровий комбінат «Красний», в мішках 50 кг

Борошно кукурудзяне екструдоване – АС GROUP, LTD, в мішках по 50 кг.

Масло вершкове – ТМ «ДОБРЯНА», в картонних ящиках масою 20 кг.

Яєчний меланж – Фабрика INFOOD, в харчовій каністрі вагою 20 кг

Виноград сушений – «Ямуна», ящик картонний 20 кг

Молоко згущене з цукром – ПАТ «Ічнянський молочно-консервний комбінат», пет-пляшка, маса нетто 900г (трейс вміщує 12 пляшок).

Амоній вуглекислий – «Prpravka», у картонній коробці 15, паковані по 18 г.

Сіль – «Укрваторгресурс», у мішках по 25 кг.

Вино десертне – Торговий дім АВ, бренд «Villa Krim», в заводській упаковці 6 пляшок об'ємом 1,5 л.

Коньяк – «SHABO», в заводській упаковці 6 пляшок об'ємом 0,5 л.

Есенція ромова – «Альт», баночки об'ємом 5 мл, ящик 210 шт.

									Арк.
									11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЗ 181.0134

Какао-порошок – «Шоколадна фабрика Україна», ящик 15 шт. по 100г.

Пудра цукрова – «АМІГА», фасована в мішок 15 кг.

Пудра ванільна – «YERO Colors», фасована по 1 кг.

Порошок гранатової шкірки – Dms-Cosmetics Company, фасований у герметично закритих пакетах по 1 кг.

Шрот волоських горіхів – ТОВ «Елітфіто», фасована в герметичні пакети по 1 кг.

Маргарин – «Щедро», картонна коробка 20 кг.

Олія соняшникова дезодорована – торгова марка "Вінницька", пластикова пляшка 5 л.

Фрукти – апельсини.

Вода – Комунальне підприємство «Чернігівводоканал»;

Електроенергія – міські електромережі.

Пакувальні матеріали – Виробнича Компанія "Артіль Пак".

Передбачається реалізація продукції в місцевих торгових мережах «Сільпо», «АТБ» та власних магазинчиках яких в місті планується відкрити 3. Рекламування буде здійснюватися за допомогою соціальних мереж та телевізійних рекламних роликів.

Потребу населення в продукції підприємства визначають шляхом множення загальної кількості споживачів (284964 особи) на середньодобову норму споживання кондитерських виробів, яка наразі становить 0,040 кг. За рік середньодобова норма споживання кондитерських виробів становить 16 кг.

Отже, щоб знайти добову норму, ділимо річну норму на кількість днів у році.

$$16 / 365 = 0,04 \text{ кг}$$

$$284964 * 0,04 \text{ кг} = 11398,56 \text{ кг} = 11,39 \text{ т.}$$

Розрахунок численності споживачів наведено в таблиці 1.1

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

ПЗ 181.0134

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів	Чисельність (тис.чол.)
1. Корінне населення та внутрішньо-переміщені особи які тимчасово проживають в місті	$284964 + 20000 = 484964$
2. Населення пригородів, що купують вироби у даному місті (10% від корінного населення)	48496
3. Транзитне населення (5% від корінного населення)	24248
4. Природний приріст населення за 5 років (з розрахунку 2% у рік від корінного населення)	9699
Загальна кількість споживачів	567407

Щоб задовольнити потреби в кондитерських výroбах підвищеної харчової цінності в місті – необхідно виробляти 22,69 т продукції (в не святкові дні), та на 50% більше (у святкові дні).

Потребу населення в кондитерських výroбах визначають шляхом множення загальної кількості споживачів на середньодобову норму споживання солодоців на одну особу, яка наразі становить 0,04 кг.

$$567407 * 0,04 \text{ кг} = 22696 \text{ кг} = 22,69 \text{ т.}$$

Резерв виробничої потужності визначається як 10% від потреби населення в кондитерських výroбах і становить:

$$22,69 * 0,1 = 2,269 \text{ т.}$$

Загальна виробнича потужність кондитерського цеху визначається сумою потреби населення в кондитерських výroбах й резерву виробничої потужності:

$$22,69 + 2,269 = 24,96 \text{ т.}$$

Розрахунок виробничої потужності цеху представлено в таблиці 1.2

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



## 2. ВИБІР ОБГРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

### 2.1 Обґрунтування доцільності впровадження кондитерських виробів підвищеної харчової цінності

На нашому підприємстві виготовляють борошняні кондитерські вироби оздоровчого призначення. Здоров'я людини напряму залежить від того що її оточує та що вона споживає. Харчування відіграє головну роль в житті людини. Борошняні кондитерські вироби є дуже популярними серед людей. Майже кожна людина на день народження або будь-яке свято купує торт, коли йде в гості обов'язково купує печиво або кекс. Але ці вироби мають велику калорійність та не багато користі. Тому ми вирішили поставити пріоритет нашого виробництва на вдосконалення рецептур для того щоб кондитерські вироби були не тільки смачними але й корисними.

В класичній рецептурі тарту «Бісквітно-кремовий» ми замінили бісквітний напівфабрикат №1 на безглютенову рецептуру бісквіту. Оскільки зараз зросла кількість людей що хворіють на целиацію [10].

Целиакія – це захворювання, що характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишечника глютенем – рослинним білком, який міститься в зерні пшениці. Білки пшениці складаються з чотирьох фракцій: альбуміни, глобуліни, проламіни і глютеніни. Останні дві фракції називаються "глютенем" [10].

Глютен – нерозчинний у воді комплекс білків з незначним вмістом, ліпідів, цукрів та мінералів. Шкідливу дію глютену (зокрема його основної частини – гліадину) встановлено ще в 1950 році, але патогенетичний механізм все ще залишається невизначеним. Основою лікування та профілактики целиакії є елімінаційна дієтотерапія – повне виключення з раціону харчування продуктів, які містять глютен чи його сліди, так звана аглютенова дієта, яка призначається на все життя. Довготривале захворювання внаслідок інтоксикації організму глютенем може призвести до виснаження організму,

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

білкової і мінеральної недостатності, анемії, авітамінозів, пухлин шлунково-кишкового тракту, інсулінозалежного цукрового діабету, хронічного гепатиту, безпліддя. В таких випадках особливо гостро стоїть питання профілактики з раннього дитячого віку [10].

В рецептурі бісквіту замість пшеничного борошна ми використовуємо борошно кукурудзяне екструдоване. Борошно кукурудзяне екструдоване – це суха суміш однорідної консистенції у формі порошку та дрібних крупинок, що має характерний смак, запах та колір сировини. Воно виготовляється шляхом подрібнення різних частин зерна кукурудзи (ендосперму, алейронового шару, плодкових оболонки), з вилученням зародка, та застосуванням методу гарячої екструзії згідно з вимогами технічних умов [10].

Хоча борошно кукурудзяне екструдоване містить клейковинні фракції білка – проламінову та глютенінову, вони не формують клейковину аналогічно до білків пшениці. Замість цього вони володіють своїми унікальними фізичними, хімічними властивостями і мають біологічну цінність [10].

Хочу зазначити що використання борошна кукурудзяного екструдованого замість пшеничного в рецептурі сприяє підвищенню стійкості пористої структури бісквіту, зниженню осідання маси при розливанні у форми та після випікання.

На нашому виробництві до класичної рецептури кексу «Столичний» ми додаємо порошок гранатової шкірки.

Порошок гранатової шкірки, завдяки вмісту в ньому великої кількості загальних поліфенолів (1,261%), є корисним інгредієнтом для кексів, крім того, він є джерелом харчової клітковини (12,17%) та органічних речовин, які сприяють профілактиці серцево-судинних захворювань, зниженню рівня цукру в крові, а також має протизапальні та протипаразитарні властивості [11].

Харчова клітковина, отримана з фруктів та овочів, містить більше розчинної харчової клітковини, ніж зернова клітковина, що представлені здебільшого целюлозою та геміцелюлозою. Багато епідеміологічних досліджень підтверджують, що регулярне вживання харчової клітковини може

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



запобігти або зменшити ризик розвитку ракових захворювань, ожиріння та серцево-судинних захворювань. Зазначено, що рекомендована денна кількість споживання клітковини становить від 20 до 35 г [11].

Додавання порошку гранатової шкірки підвищує кількість харчових волокон у готовому виробі, затримує вологу в виробі та подовжує термін зберігання. Готовий виріб довше не черствіє та залишається свіжим.

Печиво здобне з додаванням шроту волоських горіхів, до використання цієї рецептури нас спонукало заміна шкідливих для організму людини тугоплавких жирів таких як пальмова, пальмоядрова та інші які можуть містити в своєму складі концеровгенні жири [9].

Усі види горіхів мають високий вміст жирів, що може сягати до 74%, головним чином ненасичених, а також значну кількість білків, вітамінів, мінералів та інших поживних речовин, які важливі для організму людини. Білки, що містяться в горіхах, вважаються біологічно цінними, оскільки містять всі необхідні амінокислоти у великих кількостях, зокрема глобуліни, які добре засвоюються організмом. Співвідношення необхідних та замінних амінокислот у білках горіхів відповідає стандартам раціонального харчування. Вміст ліпідів у горіхах залежить від їх сорту, виду та умов вирощування, і може коливатися від 39 до 74%. Жири горіхів відрізняються високим вмістом поліненасичених жирних кислот [9].

Виробництва печива з використання шроту волоського горіха має ряд перспектив через доступну ціну волоського горіха порівняно з іншими сортами горіхів та його значний обсяг вирощування в Україні. Зацікавленість споживачів у продукції з нетрадиційною горіховою сировиною зростає, що стимулює пошук рішень у використанні вторинної горіхової сировини, що залишається після вилучення олій [9].

Під час процесу отримання олій, близько 40% виробляється вторинних продуктів, таких як шроти та жмихи. Жмихи залишаються після видалення олії методом холодного пресування, а шроти – після вилучення олії шляхом екстрагування. Це означає, що у порівнянні з горіхами, шроти та жмихи

								Арк.
								17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134			

містять більшу концентрацію фізіологічно цінних компонентів, таких як білки, харчові волокна, мінеральні речовини та вітаміни [9].

## 2.2 Опис технологічної схеми виробництва запропонованого асортименту виробів

### Підготовка сировини до виробництва

Матеріали та компоненти, що надходять на підприємство, повинні відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації. Вони мають бути упаковані в чисту тару та супроводжуватися відповідними документами, які засвідчують їх якість, а також маркувальним ярликом на кожному упаковачному місці (ящику, флязі, бочці тощо) з вказівкою дати виготовлення і терміну реалізації. Сировина підлягає вхідному контролю, і якщо виявляються порушення цілісності упаковки, відсутності необхідних документів, слідів пошкодження гризунами, або якщо сировина має неприпустимий смак або запах, вона не може бути використана для виробництва кондитерських виробів з кремом. Сировина, що перевищує допустимі норми бактеріального забруднення (наприклад, вершкове масло, згущене молоко), може бути використана тільки для виробництва напівфабрикатів після перевірки бактеріологічною лабораторією підприємства, які обробляються високими температурами [1].

Сировина та готові продукти мають зберігатися окремо в холодильних камерах. На малих підприємствах, які мають лише одну холодильну камеру, можливе їх спільне зберігання з належним розмежуванням [1].

**Борошно пшеничне (ДСТУ 46.004-99)** На кондитерські підприємства пшеничне борошно надходить у мішках по 50 кг. Зберігають борошно у сухих коморах, які мають гарну вентиляцію, при температурі повітря +12+18°C і відносній вологості повітря 70 % протягом 7-10 діб. Мішки з борошном складають на піддони штабелями, на відстані 70 см між рядами і стінками (для кращого провітрювання і забезпечення доступу до них). Перед використанням

								Арк.
								18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			ПЗ 181.0134	

мішки з борошном очищують зовні від пилу і сміття, розпорюють по шву ножем [3].

Підготовка борошна передбачає просіювання та видалення металомагнітних домішок [2].

**Борошно кукурудзяне екстудоване (ТУ У 15.630453389-006-2004 Борошно текстуроване. Технічні умови)** На кондитерські підприємства борошно кукурудзяне екстудоване надходить у мішках по 50 кг. Зберігають борошно у сухих коморах, які мають гарну вентиляцію, при температурі повітря +12+18°C і відносній вологості повітря 70 % протягом 7-10 діб. Мішки з борошном складають на піддони штабелями, на відстані 70 см між рядами і стінками (для кращого провітрювання і забезпечення доступу до них). Перед використанням мішки з борошном очищують зовні від пилу і сміття, розпорюють по шву ножем [3].

Підготовка борошна передбачає просіювання та видалення металомагнітних домішок [2].

**Цукор білий (ДСТУ4623:2006)** Цукор надходить на підприємство у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по вісім рядів у висоту [2].

Цукор перед використанням проціджують через сито з отворами розміром не більше 3 мм. З огляду на високу здатність цукру до поглинання вологи, його зберігають у сухих приміщеннях при температурі +17 °C і відносній вологості повітря 70 % до 1 місяця. Зі збільшенням терміну зберігання цукру він стає вологим, липким та утворює грудочки [3].

**Масло вершкове (ДСТУ 4399:2005)** Масло вершкове надходять у ящиках або бочках. У цій упаковці жири зберігаються на піддонах у холодному темному приміщенні або холодильнику з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10° С. Масло коров'яче при температурі, нижчій за 8° С, зберігає якість до трьох місяців, у замороженому стані – 12 місяців. Перед надходженням на виробництво жири розм'якшують. Для цього

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

їх звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки [2].

**Продукти яєчні. Технічні умови (ДСТУ 8719:2017)** Яєчний меланж надходить на підприємство у жерстяних банках. Термін зберігання його при температурі мінус 12° С – до 8 місяців. Меланж перед використанням розморожують при температурі 45° С у ванні з водою приблизно 2-3 год і проціджують крізь сито з отворами 3,0 мм. Розморожений меланж необхідно використовувати протягом 3-4 год при температурі приміщення або однієї доби, якщо зберігати його при температурі 3 ±1° С [2].

**Виноград сушений** Виноград сушений (без насіння) зберігають у мішках або ящиках у сухому приміщенні. Перед споживанням перебирають, промивають водою з температурою близько 40° С і висипають на сито для стікання води [2].

**Молоко згущене з цукром (ДСТУ 6063:2008)** У кондитерських цехах молочні консерви зберігають за температурі +2+6° С і відносній вологості повітря 85 % протягом 10 діб [3].

**Амоній вуглекислий** До кондитерських цехів надходить у герметичній упаковці, оскільки він, при вільному доступі повітря, поступово розкладається і втрачає свою якість. Зберігають хімічні розпушувачі при температурі не вище ніж 12°С і відносній вологості повітря 65 % протягом 1 місяця [3].

**Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)** Сіль постачають на підприємство в мішках і зберігають в окремих сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не вище 75 % [2]. Перед використанням проводять процес звільнення від упаковки, просіюють через сито з отворами розміром 2,0-3,0 мм і піддають просіяний матеріал обробці магнітними уловлювачами.

**Виноградні вина і коньяк (ДСТУ 4700:2006)** Використовуються для ароматизації кремів, желе і сиропів. Для цього беруть вина столові, ароматизовані, міцні. Вина повинні мати властиві їм аромат, смак і колір, не допускається наявність осаду і каламутність, сторонні присмаки і запахи. При

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

дозуванні необхідно враховувати міцність вина. На виробництва харчової промисловості вина завозять переважно у пляшках і зберігають при температурі 10—15° С протягом 1 місяця [3].

**Есенція ромова** на підприємства надходять у скляних пляшках, герметично закупорених. Зберігають есенції при температурі 17°С протягом 6 місяців. Під час зберігання есенцій необхідно дотримуватися особливої обережності, не допускати їхнього випаровування тощо [3].

**Какао-порошок (ДСТУ 4391:2015)** Зберігають какао-порошок у сухих складських приміщеннях при температурі 17°С, відносній вологості повітря 70 % до 10 днів. У кондитерському виробництві какао-порошок широко використовують для приготування шоколадних кремів і помад, для бісквітних, пісочних тістечок і тортів [3].

**Пудра цукрова (ДСТУ4623:2006)** та **пудра ванільна (ДСТУ 1009:2005)** надходить на підприємство у фасованих герметично запаяних пакетах, в картонних ящиках. Зберігається в чистому сухому приміщенні за температури не вище 40 °С та відносній вологості повітря не більше 75 %. Перед використанням просіюють через сито.

**Порошок гранатової шкірки** надходить на підприємство у фасованих герметично запаяних пакетах, в картонних ящиках. Зберігається в чистому сухому приміщенні за температури не вище 40 °С та відносній вологості повітря не більше 75 %. Перед використанням просіюють через сито.

**Фрукти** на виробництво надходять у свіжому вигляді. Фрукт миють та інспектують, не їстівні видаляють, решта відправляється на стіл для нарізання, після чого направляється на виробництво. Зберігаються фрукти в чистих гарно вентильованих приміщеннях з температурою не вище 20°С та відносною вологістю повітря не вище 70 % протягом 3 діб.

**Маргарин (ДСТУ 4465:2005)** надходить на виробництво у картонних ящиках вагою 20 кг. Маргарин зберігають у холодильниках за температури від мінус 20 °С до плюс 15 °С і з відносною вологістю не більше 80%, з постійною циркуляцією повітря. Не рекомендується зберігати маргарин разом з

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

продуктами, що мають виражений аромат. Ящики з маргарином слід укладати таким чином: у разі механізованого укладання — на піддони, у разі немеханізованого укладання — на рейки або решітки штабелями з вільними проміжками для нормального циркулювання повітря. Відстань між штабелями та стіною, а також від охолоджувальних пристроїв повинна бути не менше 0,5 метра. Під час зберігання маргарину у ящиках з гофрованого картону на піддонах рекомендується укладати не більше п'яти ящиків по висоті. Перед використанням зачищають від обвітряної частини.

**Олія соняшникова дезодорована (ДСТУ 4492:2005)** на підприємство надходить у пластикових пляшках об'ємом 5 л. Зберігають у закритих, темних приміщеннях в рекомендованому діапазоні температур, який становить від плюс 8 °С до плюс 20 °С .

**Шрот волоських горіхів** надходить на підприємство в транспортній тарі (картонні коробки) масою 20 кг, фасований по 1 кг в індивідуальному пакуванні. Зберігається у сухих складських приміщеннях при температурі 17°С, відносній вологості повітря 70 % до 10 днів.

**Технологічний процес виробництва торта «Бісквітно – кремний» з використанням безглютенового бісквітного напівфабрикату масою 0,5 кг**

Складається з наступних технологічних операцій:

1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів.
2. Приготування бісквітного напівфабрикату.
3. Приготування сиропу для просочування.
4. Приготування крему вершкового.
5. Приготування крему вершкового з какао.
6. Приготування крихти бісквітної смаженої
7. Формування виробів та їх оздоблення.
8. Фасування, маркування, транспортування та зберігання.

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

## 1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів

Борошно кукурудзяне екструдоване поступає на виробництво у мішках по 50 кг. Зберігають борошно у сухих коморах, які мають гарну вентиляцію, при температурі повітря  $+12+18^{\circ}\text{C}$  і відносній вологості повітря 70 % протягом 7-10 діб. Мішки з борошном складають на піддони (13.3) штабелями, на відстані 70 см між рядами і стінками (для кращого провітрювання і забезпечення доступу до них). Мішок відкривають і просіюють на просіювачі А2 – ХПГ(6.3) після чого борошно відправляється на виробництво. Цукор пісок також на піддонах (3.1) перед використанням просіюють на просіювачі А2- ХПГ(6.1).

Меланж, доставлений на підприємство в металевих банках (8), перед тим як направити його на зберігання до холодильної камери, проходить процедуру ретельного обмивання щітками в спеціальній ванні з теплою водою. Зберігання меланжу здійснюється при температурі мінус 5 – 6  $^{\circ}\text{C}$ .

Підготовка меланжу до виробництва включає наступні кроки: для розморожування банки розміщують у спеціальних ваннах (9) з гарячою водою протягом 2 – 3 годин для відтавання. Температура води не повинна перевищувати  $45^{\circ}\text{C}$ , оскільки при більш високих температурах меланж швидко псується. У випадку використання води з більш високою температурою, відразу після відтавання виникає неоднорідна рідина із запахом сірководню. Через 18 годин при температурі  $2^{\circ}\text{C}$  такий меланж спінюється і стає непридатним для вживання. Після цього металеві банки розкривають (10), і звільнений з банок меланж направляють до протирачної машини марки «КП – 3» (11), де проводиться процес протирання крізь сито з розміром вічок не більше 3 мм. Розморожені яєчні продукти повинні бути використані протягом 3 – 4 годин. При відкриванні банок слід використовувати спеціально призначений для цього ніж. Треба пильно слідкувати, щоб обрізки жерсті з кришок не потрапляли до меланжу.

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

Масло вершкове (3.1) зачищають від обвітряної частини, відміряють необхідну кількість, нарізають на невеликі шматочки і відправляють на виробництво.

Вода для технологічного процесу поступає із міської мережі та дозується за допомогою бачка ВСБ (12)

Фрукти миють у ванні (7) інспектують на столі виробничому (1), не їстівні видаляють, решта відправляється на стіл для нарізання, після чого направляється на виробництво.

## **2. Приготування «безглютенового» бісквітного напівфабрикату**

У відповідності з вказаною рецептурою, інгредієнти зважують на вагах (17.1) та завантажують у збивальну машину LP GROUP STAR PLUS 60 (16.3) меланж збивають разом із цукром протягом 5-7 хвилин до повного розчинення цукрових кристалів та збільшення маси в 3 рази. Під час останнього етапу збивання додають весь обсяг борошна і перемішують.

Завдяки використанню кукурудзяного борошна яке сприяє стійкій структурі виробу, та забезпечує затримання пухирців повітря процес вимішування не має обмежень у часі. Готове тісто розливають у форми застелені пергаментом (18.1), за допомогою відсаджувальної машини Imprex Drop-600S (19.1), і випікають напівфабрикати в ротаційній печі Муссон-ротоп 250 Супер (21.1) при температурі 180-200 °C протягом 40-50 хвилин. Після випікання бісквіт охолоджують і залишають витримуватися на вагонетках (20.2) при температурі 15-20 °C протягом не менше 8 годин при вологості 25±3%.

Технологічна схема приготування «безглютенового» бісквітного напівфабрикату представлена на рисунку 2.1 [10].

									Арк.
									24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



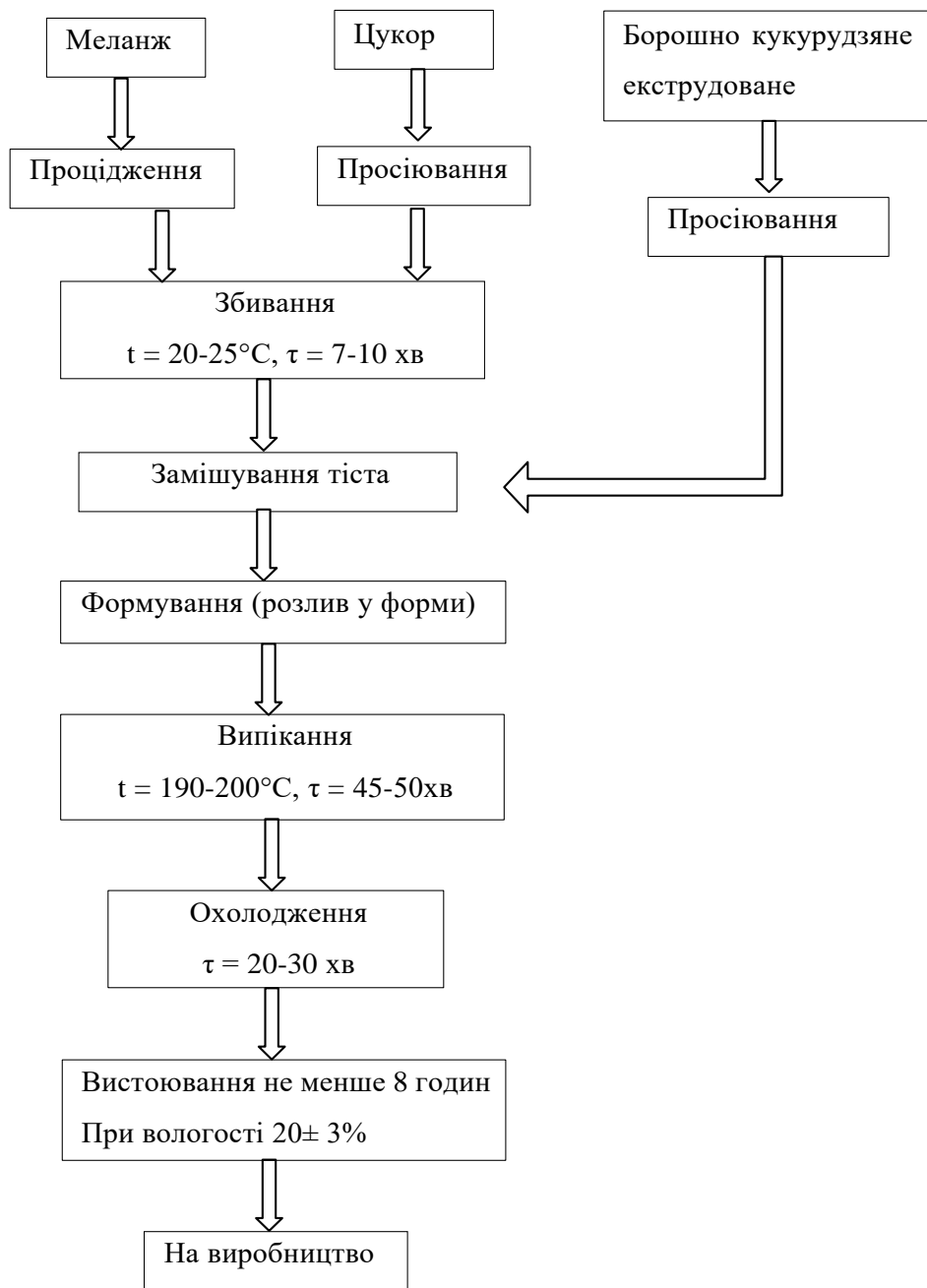


Рисунок 2.1 – Технологічна схема приготування «безглютенового» бісквітного напівфабрикату

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ПЗ 181.0134

Арк.  
25

### 3. Приготування сиропу для просочування

Технологічна схема приготування сиропу для просочування (крепленого) наведена на рисунку 2.2

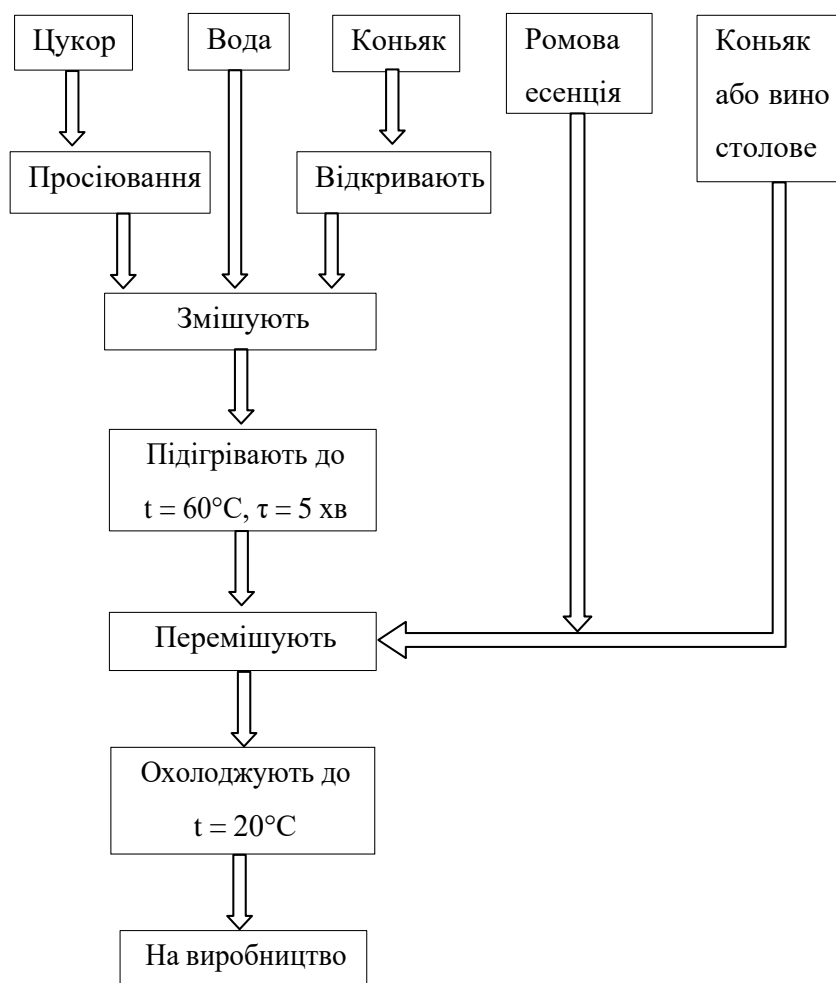


Рисунок 2.2 – Технологічна схема приготування сиропу для просочування (крепленого)

Цукор білий кристалічний, воду і коньяк вносять у варильну ємність (15), де доводить масу до температури  $60^{\circ}\text{C}$  і перемішують протягом 5 хв до розчинення цукру, після чого додають ромову есенцію та коньяк або вино столове все ретельно перемішують і залишають для остигання. Готовий сироп направляється на виробництво.

#### 4. Приготування крему вершкового

Технологічна схема приготування крему вершкового наведена на рисунку 2.3

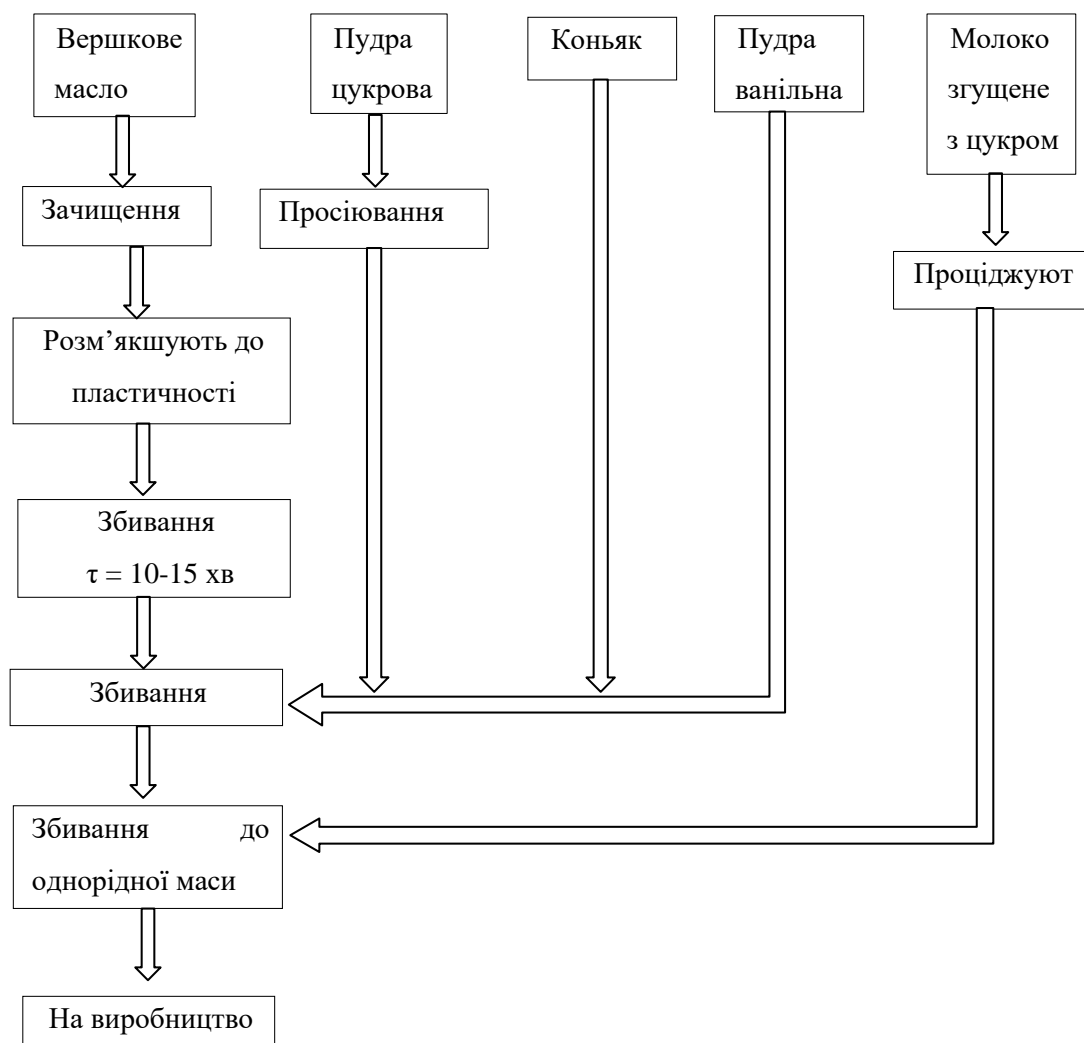


Рисунок 2.3 – Технологічна схема приготування крему вершкового

Розм'якшене та зачищене масло вершкове поміщають в збивальну машину LP GROUP STAR PLUS 60 (16.1) та починають збивати до побіління масла приблизно 10 хв. Після цього додають пудру цукрову, коньяк, пудру ванільну і ретельно збивають. Не припиняючи збивання вливаючи проціджене молоко згущене та доводять масу до однорідності.

										Арк.
										27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

## 5. Приготування крему вершкового з какао

Його готують в збивальну машину LP GROUP STAR PLUS 60 (16.2) так само як і крем вершковий. На етапі додавання цукрової пудри вводять какао-порошок.

## 6. Приготування крихти бісквітної смаженої

Випечений та охолоджений напівфабрикат бісквіт «безглутеновий» подрібнюється шляхом протирання через сито (25) з отворами 2 – 9 мм. Потім отриману крихту викладають на листи вагонетки (20.5) і обсмажують при температурі 220...230°C, 10-15 хв не допускаючи підгоряння. Потім крихта оходжується пересипається у ємність (26) і використовується на обсипання бокових сторін тортів.

## 7. Формування виробів та їх оздоблення

Готовий бісквітний напівфабрикат попередньо витриманий сім – вісім годин розрізають навпіл за допомогою машини для горизонтального різання бісквіту (22). Перший пласт просочують сиропом та змащують шаром вершкового крему завтовшки 2-3 міліметри. Зверху кладуть другий шар бісквіту попередньо просочений сиропом. Поверхню торта та бокові частини змащують вершковим кремом. Бокові частини торта обсипають бісквітною крихтою. Торт прикрашають кремом вершковим з какао та дольками апельсину.

## 8. Фасування, маркування, транспортування та зберігання

Торти поміщають у коробки, застелену пергаментним папером, відповідно до вимог ДСТУ 4803:2013 "Торти і тістечка. Загальні технічні умови". Всі етапи упакування, маркування, транспортування і зберігання повинні відповідати цим технічним умовам. Термін придатності торта при температурі (6±2) °C не повинен перевищувати 72 годин з моменту виготовлення.

									Арк.
									28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134				

**Технологічний процес виробництва кексу «Столичний» з  
додаванням порошку гранатової шкірки  
масою 0,5 кг**

Складається з наступних операцій:

1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів
2. Приготування тіста
3. Формування
4. Випікання кексу та охолодження
5. Оздоблення, пакування, транспортування та зберігання.

Технологічна схема приготування кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки, масою 0,5 кг представлена на рисунку 2.4.

**1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів**

Цукор-пісок, масло вершкове, меланж підготовлюють до виробництва так само як і для торта «Бісквітно – кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату. Борошно пшеничне зберігається в мішках по 50 кг на піддонах(13.2), просіюють на просіювачі А2 – ХПГ(6.2) після чого борошно відправляється на виробництво. Розпушувач відкривають та відважують необхідну кількість. Сіль відкривають та відважують. Родзинки перебирають та промивають під проточною водою після просушують. Порошок гранатової шкірки відважують необхідну кількість. Форми для кексів змащують в середині маргарином.

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

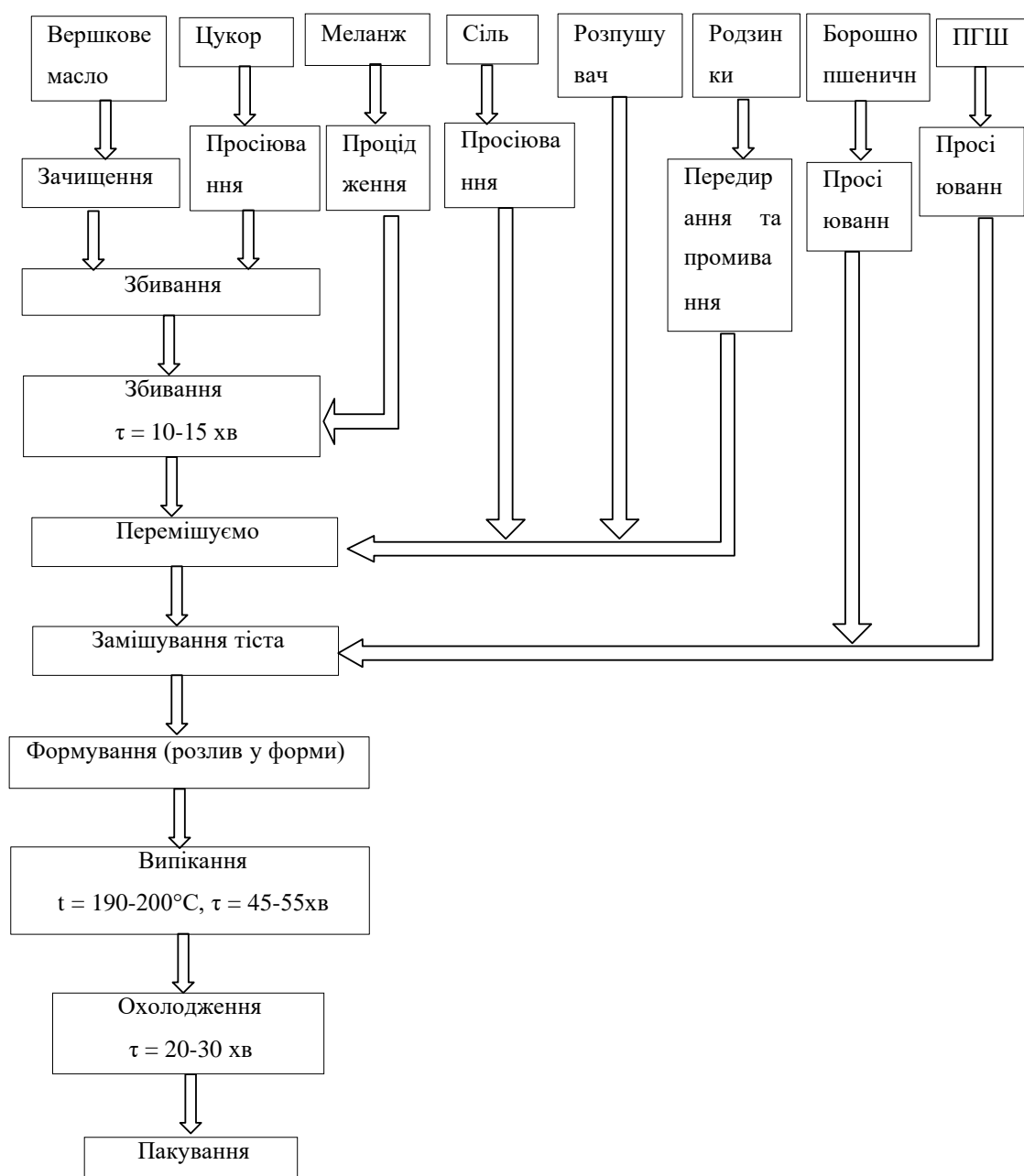


Рисунок 2.4 – Технологічна схема приготування кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки, масою 0,5 кг.

## 2. Приготування тіста

Тісто для кексів готують періодичним способом в машині Т-2М-63 (27,1). Спочатку відважують сировину на вагах (17.3), після цього завантажуються, відповідно до рецептури, вершкове масло та цукор–пісок.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Отримана суміш збивається. Потім додається меланж і маса збивається 10...15 хв. Під час збивання масла з меланжем відбувається утворення емульсії, стійкість якої забезпечується лецитином яєчного жовтка. Поступове додавання меланжу дає можливість жиру розподілитися рівномірно і диспергуватися у тісті у вигляді дрібних частинок. Наступною завантажується: сіль, розпушувач, родзинки. В останню чергу дозується пшеничне борошно вищого сорту та порошок гранатової шкірки у 5% від стандартної маси борошна. Перемішування з борошном повинно бути 3...5 хвилин. Загальна тривалість замішування – 23-30 хвилин. Вологість тіста для кексів 30%.

### 3. Формування

Тісто з діжі за допомогою шкрупка завантажується у приймальний бункер відсаджувальної машини Impex Drop-600S (19.2). Тісто відсаджують у форми. Для цього на конвеєр відсаджувальної машини подають форми. Форми з тістом ставлять на листи вагонетки (19.3) і направляють на випікання.

### 4. Випікання

Кекс випікають в ротаційній печі Муссон-Ротор 250 Супер (21.3), впродовж 45-55 хв за температури 190-200°C. Випечені кекси охолоджують на вагонетках (20.6) протягом 60 хв, виймають з форм.

### 5. Оздоблення, пакування, транспортування та зберігання.

На столі (23.2) кекси посипають зверху цукровою пудрою. Готові вироби направляються на пакування (28.1). Їх запаковують в індивідуальні картонні коробки. Запаковані вироби складають в транспортну тару (картонні коробки).

Кекси зберігають у сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури  $(18\pm 3)$  °C і відносної вологості повітря не вищої ніж 75%. Кекси не повинні зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не можна зберігати кекси з продуктами, що мають специфічний запах.

Ящики з продукцією під час зберігання на складах повинні бути встановлені

									Арк.
									31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЗ 181.0134

на стелажах висотою не більшою ніж 2 м. Між стелажми і стіною залишають проходи не менші ніж 0,7 м. Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до продукції повинна бути не менша ніж 1 м.

### Технологічний процес виробництва печива здобного з додаванням шроту волоських горіхів

Складається з наступних операцій:

1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів
2. Приготування тіста
3. Формування виробів
4. Випікання
5. Пакування, транспортування та зберігання.

Технологія виготовлення печива здобного з додаванням шроту волоських горіхів наведено на рисунку 2.5 [9].



Рисунок 2.5 – Технологічна схема виробництва здобного печива з додаванням шроту волоських горіхів [9]



## 1. Підготовка сировини та допоміжних матеріалів

Меланж, борошно пшеничне, розпушувач підготовлюють так само як і для кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки. Маргарин зачищають, та пластифікують. Пудру цукрову просіюють. Шрот волоських горіхів просіюють через сито та звільняють від феродомішок. Олію соняшникову відважують.

## 2. Приготування тіста

Тісто для печива готується в машині Т-2М-63 (27.2) періодичним способом. Згідно з рецептурою зважуємо сировину на вагах (17.4), маргарин у пластифікованому стані, соняшникова олія, цукрова пудра, яєчний меланж, розпушувачі, ароматизатори та горіховий шрот завантажуються та змішуються протягом 10-12 хвилин до отримання однорідної суміші. Додається борошно і тісто вимішується протягом 5-8 хвилин за температури 20-24 °С.

## 3. Формування

Отримане тісто формується за допомогою відсаджувальної машини Imprex Drop-600S (19.3). Зверху покривається меланжем на виробничому столі (1).

## 4. Випікання

Випікається печиво в ротаційній печі Муссон-Ротор 250 Супер (21.4) впродовж 10 – 12 хвилин при температурі 180 – 200 °С. Після випікання готовий виріб охолоджується на вагонетках (20.9) та подається на пакування і зберігання [9].

## 5. Пакування, транспортування та зберігання

Печиво пакують (28.2) в крафтові картонні коробки по 100 г, які пакуються в транспортні тару (гафровані картонні коробки). Здобне печиво з додаванням шроту волоського горіха повинно зберігатися в сухих, чистих і добре провітрюваних складських приміщеннях при температурі від 15 до 18 °С і відносній вологості повітря не більше 75%. Здобне печиво з додаванням

									Арк.
									33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134				

шроту волоського горіха не можна зберігати разом з продуктами, які мають специфічний запах. Також необхідно уникати впливу прямих сонячних променів [9].

Рекомендується встановлювати ящики з гофрованого картону на піддони. При висоті штабеля не більше 2 м, рекомендується зберігати відстань між окремими штабелями та між штабелями і стінками не менше 0,7 м. Труби водопостачання та каналізації також мають бути віддалені не менше ніж на 1,0 м [9]

					ПЗ 181.0134	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

#### Розрахунок потужності лінії

Заданий умовою завдання асортимент виробів випікається у ротаційній печі марки Муссон-Ротор 250 Супер. У даній печі вироби випікаються на листах, розташованих на візку. На візку розміщено 18 листів розміром 550x750. На полицю встановлюється два листи.

Продуктивність шафових печей,  $P_{год}$  кг/год, розраховують за формулою [7]:

$$P_{год} = N_{Л}^B * N_{g}^L * n_{ш}^L * g * 60 / t_{вип.} + 5, \quad (3.1)$$

де  $N_{Л}^B$  – кількість листів на візку шафової печі, шт.;

$N_{g}^L$  – кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{ш}^L$  – кількість виробів по ширині листа, шт.;

$g$  – маса виробу, кг

$t_{вип.}$  – тривалість випікання, хв.

5 – час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв [7].

Кількість виробів по довжині листа [7]

$$N_{д}^L = L^1 - a / l + a \quad (3.2)$$

де  $L^1$  – довжина листа, мм;

$l$  – довжина або ширина виробу, мм [7].

Кількість виробів по ширині листа [7]

$$n_{ш.}^L = B^1 - a / b + a \quad (3.3)$$

де  $B^1$  – ширина листа, мм;

$b$  – ширина або довжина виробу, мм;

$a$  – проміжок між виробами, мм [7].

									Арк.
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розрахунок добової продуктивності печей [7]

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} * T_{\text{печи}}; \quad (3.4)$$

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

$T_{\text{печи}}$  – кількість годин роботи печі за добу (8), год [7].

Розрахунок річної продуктивності печі [8]

$$P_{\text{рік}} = \frac{P_{\text{доб}} * \text{ФРЧ}}{1000} \quad (3.5)$$

Де ФРЧ – фонд робочого часу, діб [8].

Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку виробничої продуктивності печей

Назва виробу	Маса виробу, кг	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв
		по довжині	по ширині	
Торт «Бісквітно-кремовий» з використанням безглютенового дісквіту	0,5	3	4	50
Кекс «Столичний» з додавання порошку гранатової шкірки	0,5	3	8	45
Печиво здобне з додаванням шроту волоських горіхів	вагове	5	7	10

**Торт «Бісквітно – кремовий» з використанням безглютенового бісквітного напівфабрикату, масою 0,5 кг**

Кількість виробів по довжині листа розраховується за формулою (3.2)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 550 - 10/160 + 10 = 3,17 = 3 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині листа розраховується за формулою (3.3)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 750 - 10/160 + 10 = 4,35 = 4 \text{ шт}$$

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

На одну полицку встановлюється два листи шириною 550x750. На одному листі 12 штук, на двох 24.

За рецептурою на 1000 кг торта йде 375 кг бісквіту, отже маса заготовки для 1 торта буде

$$G = 375/1000 = 0,375 \text{ кг} \quad (3.6)$$

Продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.1)

$$P_{\text{год}} = 18 * 24 * 0,375 * 60 / (50 + 5) = 176,72 \text{ кг}$$

Добова продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.4)

$$P_{\text{доб}} = 176,72 * 8 = 1413,76 \text{ кг/добу} = 1,41 \text{ т/добу}$$

Річна продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.5)

$$P_{\text{рік}} = \frac{1,41 * 241}{1000} = 0,34 \text{ тис. т/рік}$$

За зміну виготовляємо 500 кг торта. Витрати за зміну бісквітного напівфабрикату .

На 1000 кг торта використовується 375 кг напівфабрикату.

На 500 кг торта – x

$$X = 500 * 375 / 1000 = 187,5 \text{ кг}$$

Час роботи печі по витраті бісквітного напівфабрикату

$$T = 187,5 / 176,72 = 1,06 \text{ годин}$$

**Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки масою 0,5 кг**

Кількість виробів по довжині листа розраховується за формулою (3.2)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 550 - 5 / 157 + 5 = 3,36 = 3 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині листа розраховується за формулою (3.3)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 750 - 5 / 78 + 5 = 8,9 = 8 \text{ шт}$$

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

На одну полицку встановлюється два листи шириною 550x750. На одному листі 24 штук, на двох 48.

Продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.1)

$$P_{\text{год}} = 18 * 48 * 0,5 * 60 / (45 + 5) = 518,4 \text{ кг}$$

Добова продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.4)

$$P_{\text{доб}} = 518,4 * 1,5 = 777,6 \text{ кг/добу} = 0,78 \text{ т/добу}$$

Річна продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.5)

$$P_{\text{рік}} = \frac{0,78 * 241}{1000} = 0,188 \text{ тис. т/рік}$$

### **Печиво здобне з використанням шроту волоських горіхів, вагове**

Кількість виробів по довжині листа розраховується за формулою (3.2)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 550 - 10/90 + 5 = 5,68 = 5 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині листа розраховується за формулою (3.3)

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = 750 - 5/90 + 5 = 7,84 = 7 \text{ шт}$$

На одну полицку встановлюється два листи шириною 550x750. На одному листі 35 штук, на двох 70.

Продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.1)

$$P_{\text{год}} = 18 * 70 * 0,5 * 60 / (10 + 5) = 2520 \text{ кг}$$

Добова продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.4)

$$P_{\text{доб}} = 2520 * 2 = 5040 \text{ кг/добу} = 5,04 \text{ т/добу}$$

Річна продуктивність печі Муссон-Ротор 250 Супер розраховується за формулою (3.5)

$$P_{\text{рік}} = \frac{5,04 * 241}{1000} = 1,21 \text{ тис. т/рік}$$

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 3.2 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу (зміну), кг	За рік тис. т/рік
1.	Муссон-Ротор 250 Супер	Торт «Бісквітно - кремовий» з безглютеновим бісквітним напівфабрикатом	176,72	8	1413,76	0,34
2.	Муссон-Ротор 250 Супер	Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	518,4	1,5	777,6	0,188
3.	Муссон-Ротор 250 Супер	Печиво здобне з шротом волоських горіхів	2520	2	5040	1,21
Всього			3215,12		7231,36	1,738

Підприємство працює в одну зміну, вироби виготовляються паралельно на трьох різних лініях.

#### 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Вихідні дані для технологічних розрахунків представлені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вихідні дані для технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки 0,5 кг	Торт «Бісквітно-кремовий» з безглютеновим бісквітом 0,5 кг	Печиво здобне з додаванням шроту волоських горіхів, вагове
1	2	3	4	5
Нормативний документ на готові вироби		ДСТУ 4505:2005	ДСТУ 4803:2007	ТУ У 10.7-01566330-332:2019
<b>Показники якості виробів</b>				
Маса, кг	$G_B$	0,5	0,5	
Масова частка вологи, в%	$W$	$30 \pm 3,0$	$25,00 \pm 3,0$	$6,5 \pm 3,0$
Масова частка вологи крем вершковий № 46, в%	$W_c$	–	$14,00 \pm 2,0$	–
Масова частка вологи сиропу для промочки (крепленого) № 96, в%	$W_a$	–	$50,00 \pm 4,0$	–
Масова частка вологи крему вершкового з какао) № 57, в%	$W_k$	–	$14,00 \pm 2,0$	–
Масова частка вологи крихта бісквітна смажена № 2, в%	$W_{п}$	–	$6,00 \pm 2,0$	–
Масова частка жиру, в%	$W_{ж}$	$2,3 \pm 1,5$	–	20
Масова частка цукру, в%	$W_{ц}$	$12,0 \pm 2,0$	–	2,0
<b>Харчова та енергетична цінність на 100г виробу</b>				
Білки, г	$X_b$	6,3	6,8	10,5-12,5
Жири, г	$X_{ж}$	23,4	26,4	32,5-34,2

					ПЗ 181.0134	Арк. 40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



1	2	3	4	5
Вуглеводи, г	$X_B$	63,2	61,1	52,6-54,8
Енергетична цінність, ккал	$X_c$	467	485	555,2-563,4
<b>Розміри виробів</b>				
Діаметр, мм	D	–	160	90
Довжина, мм	L	157	–	–
Ширина, мм	B	78	–	–
Висота, мм		72	–	–
<b>Основні показники технологічних режимів:</b>				
Температура витримки бісквіта, °С	$T_6$	–	15-20	
Тривалість витримки бісквіта, год	$\tau_p$	–	8	
Тривалість випікання, хв	$\tau_B$	45-55	40-50	10-12
Температура печі, °С	$T_{II}$	190-200	180-200	180-200
Муссон-ротор 250 Супер	$L \times B \times H$	2000x186 2x2785	2000x1862 x2785	2000x1862 x2785

#### 4.1 Розрахунок виробничих рецептур

##### Розрахунок рецептури на торт «Бісквітно-кремовий» масою 0,5 кг

Торт являє собою шари бісквітного напівфабрикату просочені сиропом (креплений). Між собою вони з'єднуються кремами, шляхом накладання одного бісквітного напівфабрикату на інший.

Поверхню покрита та прикрашена кремом та фруктами. Бокову поверхню обмазуємо кремом та обсипають бісквітною крихтою.

Уніфікована рецептура на торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату представлена у таблиці 4.2

					ПЗ 181.0134	Арк. 41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Уніфікована рецептура на торт «Бісквітно–кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт безглютеновий	75,00	375,00	281,25	375,00	281,25
Крем вершковий № 46	86,00	360,00	309,60	360,00	309,60
Сироп для просочування (креплений) № 96	50,00	200,00	100,00	200,00	100,00
Крем вершковий з какао № 57	86,00	40,00	34,40	40,00	34,40
Фрукти	70,00	17,50	12,25	17,50	12,25
Крихта бісквітна смажена з безглютенового напівфабриката	94,00	7,50	7,05	7,50	7,05
Всього	–	1000,00	744,55	1000,00	744,55
Вихід	74,46	1000,00	744,55	1000,00	744,55

Таблиця 4.3 – Рецептура напівфабрикату бісквітного «безглютенового» на 375,00 кг. Вологість 25,00±3,0 [10]

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	305,80	278,20	114,68	104,33
Цукор - пісок	99,85	302,60	301,60	113,48	113,10
Меланж	27,00	634,40	171,20	237,90	64,20
Всього	–	1242,80	751,00	466,06	281,63
Вихід	75,00	1000,00	750,00	375,00	281,25

Таблиця 4.4 – Рецептатура крему вершкового № 46 на 360,00 кг. Вологість 14,00±2,0 [6]

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пудра цукрова	99,85	278,57	278,16	100,29	100,14
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	188,04	157,95
Молоко цільне згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	75,21	55,66
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	1,85	1,85
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,62	0,00
Всього	–	1016,69	876,66	366,01	315,60
Вихід	86,00	1000,00	860,00	360,00	309,60

Таблиця 4.5 – Рецептатура сироп для просочування (креплений) № 96 на 200,00 кг. Вологість 50,00±4,0 [6]

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор – пісок	99,85	513,07	512,30	102,61	102,46
Есенція ромова	0,00	1,92	0,00	0,38	0,00
Коньяк або вино десертне	0,00	47,95	0,00	9,59	0,00
Коньяк	0,00	56,30	0,00	11,26	0,00
Всього	–	619,24	512,30	123,84	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00	200,00	100,00

Таблиця 4.6 – Рецептатура крему вершкового з какао № 57 на 40,00 кг.  
Вологість 14,00±2,0 [6]

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пудра цукрова	99,85	264,90	264,51	10,60	10,58
Масло вершкове	84,00	496,68	417,21	19,87	16,69
Молоко цільне згущене з цукром	74,00	198,67	147,02	7,95	5,88
Какао порошок (виробничий)	95,00	84,02	45,61	1,92	1,82
Пудра ванільна	99,85	2,32	2,32	0,09	0,09
Коньяк або вино десертне	0,00	1,66	0,00	0,07	0,00
Всього	–	1012,25	876,66	40,50	35,06
Вихід	86,00	1000,00	860,00	40,00	34,40

Таблиця 4.7 – Рецептатура крихта бісквітна смажена на основі «безглютенowego» бісквітного напівфабрикату на 7,50 кг. Вологість 6,00±2,0

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	305,80	278,20	2,29	2,09
Цукор - пісок	99,85	302,60	301,60	2,27	2,26
Меланж	27,00	634,40	171,20	4,76	1,28
Всього	–	1242,80	751,00	9,32	5,63
Вихід	95,00	1000,00	950,00	7,50	7,13

Таблиця 4.8 – Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	116,97	106,42	120,78	110,23
Цукор - пісок	99,85	218,36	217,82	226,41	226,05
Меланж	27,00	242,66	65,48	250,30	67,18
Пудра цукрова	99,85	110,89	110,72	114,80	114,63
Масло вершкове	84,00	207,91	174,64	215,24	180,80
Молоко цільне згущене з цуром	74,00	83,16	61,54	86,09	63,71
Пудра ванільна	99,85	1,94	1,94	2,01	2,01
Коньяк або вино десертне	0,00	10,28	0,00	10,46	0,00
Есенція ромова	0,00	0,38	0,00	0,39	0,00
Коньяк	0,00	11,26	0,00	11,66	0,00
Какао-порошок (виробничий)	95,00	1,92	1,82	1,99	1,88
Фрукти	70,00	17,50	12,25	18,12	12,68
Всього	–	1023,23	752,63	1058,25	779,17
Вихід	74,55	1000,00	744,55	1000,00	744,55

**Розрахунок виробничої рецептури на торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату масою 0,5 кг**

Приймаємо 1,06 години для приготування основного напівфабрикату. Інші 6,94 годин будуть використовуватися для приготування оздоблюваного напівфабрикату і для оздоблення тортів.

Розрахувати рецепт на торт «Бісквітно-кремовий», масою 0,5 кг

Вихід бісквітного напівфабрикату розраховується за формулою [8]

$$B = P_{\text{год}} * n \quad (4.1)$$

де n – кількість годин яка необхідна для приготування основного напівфабрикату [8]

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

Приймемо однозмінний режим роботи кондитерського цеху. Тоді вихід бісквітного напівфабрикату розраховуємо за формулою (4.1)

$$B = 176,72 * 1,06 = 187,32 \text{ кг}$$

Через пропорцію знаходимо кількість тарту з нього

$$1000 - 375 \text{ кг}$$

$$X - 187,32 \text{ кг}$$

$$X = 1000 * 187,32 / 375 = 499,52 \text{ кг}$$

Виробка буде складати 500 кг. Втрати при оздобленні і приготуванні тарту складають 6,9%

Розрахунок витрати сировини на 500 кг тарту по зведеній рецептурі в таблиці 4.9

Таблиця 4.9 – Розрахунок витрати сировини на 500 кг тарту

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На 500 кг готового продукту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	120,78	110,23	60,39	55,12
Цукор - пісок	99,85	226,41	226,05	113,21	113,03
Меланж	27,00	250,30	67,18	125,15	33,59
Пудра цукрова	99,85	114,80	114,63	57,40	57,32
Масло вершкове	84,00	215,24	180,80	107,62	90,40
Молоко цільне згущене з цуром	74,00	86,09	63,71	43,05	31,86
Пудра ванільна	99,85	2,01	2,01	1,01	1,01
Коньяк або вино десертне	0,00	10,46	0,00	5,23	0,00
Есенція ромова	0,00	0,39	0,00	0,19	0,00
Коньяк	0,00	11,66	0,00	5,83	0,00
Какао-порошок (виробничий)	95,00	1,99	1,88	0,99	0,94
Фрукти	70,00	18,12	12,68	9,06	6,34
Всього	–	1058,25	779,17	529,13	389,61
Вихід	74,55	1000,00	744,55	500,00	362,73

									Арк.
									46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134				

Перерахунок здійснюється за пропорцією [8]

$$\frac{\text{на } 1000 \text{ т борошна}}{500} = \frac{120,78}{x} = x = 60,39$$

Вихід виробів по по сухій речовині розраховують за формулою [8]

$$\Pi = \frac{\text{Мс.р.} * (100 - p)}{100} \quad (4.2)$$

де Мс.р. – маса сухої речовини;

p – втрати при оздобленні і приготуванні торта [8].

Вихід виробів в натурі розраховується [8]

$$\text{Внат} = \frac{\Pi * 100}{100 - W_{\text{вироб}}} \quad (4.3)$$

де  $W_{\text{вироб}}$  – вологість виробу [8].

Визначити вихід виробів по по сухій речовині за формулою (4.2)

$$\Pi = \frac{389,61 * (100 - 6,9)}{100} = 362,73$$

Вихід виробів в натурі розраховується за формулою (4.3)

$$\text{Внат} = \frac{362,73 * 100}{74,55} = 486,57 = 500\text{кг}$$

Випишемо із збірника рецептур витрати напівфабрикатів на 1 т виробів і робимо одразу перерахунок на 500 кг торта по пропорції [8].

$$\frac{\text{на } 1000 \text{ кг витр. біскв.}}{500\text{кг}} = \frac{375\text{кг}}{x} = x = 187,5 \text{ кг}$$

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

Таблиця 4.10 – Уніфікована рецептура на 500 кг торту

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На 500 кг торту	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Бісквіт «безглютеновий»	75,00	375,00	281,25	187,50	140,61
Крем вершковий № 46	86,00	360,00	309,60	180,00	154,80
Крем вершковий з какао № 57	86,00	40,00	34,40	20,00	17,20
Сироп для просочування (креплений) № 96	50,00	200,00	100,00	100,00	50,00
Фрукти	70,00	17,50	12,25	8,75	6,13
Крихта бісквітна смажена на основі «безглютенового» напівфабриката	94,00	7,50	7,05	3,75	3,53
Всього	–	1000,00	744,55	500,00	372,27
Вихід	74,46	1000,00	744,55	500,00	372,27

Розрахувати витрату сировини на 375 кг бісквіту «безглютенового» з врахуванням втрат і зробити перерахунок на 500 кг торту. Для цього необхідно знайти коефіцієнт перерахунку за формулою [8]

$$K_{\text{пер}} = \frac{\text{Мс. р. 1т}}{\text{Мс. р. } \frac{H}{\phi}} \quad (4.4)$$

де Мс.р.1т – сумарна загальна витрата сировини на 1 т готової продукції в сухих речовинах (з врахування втрат)

Мс.р.н/ф – сумарна витрата сировини по фазах виробництва в сухих речовинах (без врахування втрат)

Мс.р.1т і Мс.р.н/ф береться із зведеної рецептури [8]

Знаходимо коефіцієнт перерахунку за формулою (4.4)

$$K_{\text{пер}} = \frac{779,17}{772,48} = 1,00866$$

								Арк.
								48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134			



## Розраховуємо витрати сировини з урахуванням втрат

Таблиця 4.11 – Бісквіт «безглютеновий»

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На 1т з врахуванням втрат	На 500кг з врахуванням втрат
		В натурі	Коефіцієнт перерахунку		
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	114,68	1,00866	115,67	57,84
Цукор-пісок	99,85	113,48		114,46	57,23
Меланж	27,00	237,90		239,96	119,98
Всього	-	466,06		470,09	235,05
Вихід	75,00	375,00		378,25	189,13

Таблиця 4.12 – Крем вершковий № 46

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т гот продукції		На 1т з врахуванням втрат	На 500кг з врахуванням втрат
		В натурі	Коефіцієнт перерахунку		
Пудра цукрова	99,75	100,29	1,00866	101,16	50,58
Масло вершкове	84,00	188,04		189,67	94,84
Молоко цільне згущене з цукром	74,00	75,21		75,86	37,93
Пудра ванільна	99,85	1,85		1,87	0,94
Коньяк або вино десертне	0,00	0,62		0,63	0,32
Всього	-	366,01		369,19	184,61
Вихід	86,00	360,00		363,12	181,56

Таблиця 4.13 – Сироп для просочування (креплений) № 96

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т гот. продукції		На 1т з врахуванням втрат	На 500кг з врахуванням втрат
		В натурі	Коефіцієнт перерахунку		
Цукор – пісок	99,85	102,61	1,00866	103,49	51,75
Есенція рому	0,00	0,38		0,38	0,19
Коньяк або вино десертне	0,00	9,59		9,67	4,84
Коньяк	0,00	11,26		11,36	5,68
Всього	-	123,84		124,91	62,46
Вихід	50,00	200,00		201,73	100,87

Таблиця 4.14 – Крем вершковий з какао № 57

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На 1т з врахуванням втрат	На 500кг з врахуванням втрат
		В натурі	Коефіцієнт перерахунку		
Пудра цукрова	99,85	10,60	1,00866	10,69	5,35
Масло вершкове	84,00	19,87		20,04	10,02
Молоко цільне згущене з цукром	74,00	7,95		8,02	4,01
Какао порошок (виробничий)	95,00	1,92		1,94	0,97
Пудра ванільна	99,85	0,09		0,09	0,05
Коньяк або вино десертне	0,00	0,07		0,07	0,04
Всього		40,50		40,85	20,43
Вихід	86,00	40,00		40,35	20,18

					ПЗ 181.0134	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.15 – Крихта бісквітна смажена на основі «безглютенового» бісквітного напівфабрикату

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т гот. продукції		На 1 т з врахуванням втрат	На 500кг з врахуванням втрат
		В натурі	Коефіцієнт перерахунку		
Борошно кукурудзяне екстудоване	91,00	2,29	1,00866	2,31	1,16
Цукор - пісок	99,85	2,27		2,29	1,15
Меланж	27,00	4,76		4,80	2,40
Всього	–	9,32		9,40	4,71
Вихід	95,00	7,50		7,56	3,78
Фрукти	70,00	17,50		17,65	8,83

Розрахувати масу води для приготування сиропу для просочування [8]

$$M_v = M_{\text{сиропу}} - M_{\text{сиров.}} \quad (4.5)$$

де  $M_{\text{сиропу}}$  – маса сиропу

$M_{\text{сиров.}}$  – маса сировини [8].

Визначаємо масу сиропу [8]

$$M_{\text{сиропу}} = \frac{M_{\text{с.р.}} * 100}{100 - W_{\text{сиропу}}} \quad (4.6)$$

де  $M_{\text{с.р.}}$  – маса сухих речовин

$W_{\text{сиропу}}$  – вологість сиропу [8].

Сухі речовини сировини, які входять в сироп складають з сухих речовин цукру [8]

$$M_{\text{с.р. цукру}} = \frac{m_{\text{ц}} * M_{\text{с.р.}}}{100} \quad (4.7)$$

де  $m_{\text{ц}}$  – маса цукру [8].

Розраховуємо масу сухих речовин цукру за формулою (4.7)

$$M_{\text{с.р. цукру}} = \frac{51,75 * 99,85}{100} = 51,67 \text{ кг}$$

									Арк.
									51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розраховуємо масу сиропу за формулою (4.6)

$$M \text{ сиропу} = \frac{51,67 * 100}{100 - 50} = 103,34 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води за формулою (4.5)

$$M \text{ в} = 103,34 - 62,46 = 40,88 \text{ кг}$$

Складаємо виробничу рецептуру на 500 кг торту «Бісквітно – кремівий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату, таблиця 4.16

Таблиця 4.16 – Виробнича рецептура на 500 кг торту «Бісквітно – кремівий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату

Сировина	Масова доля сухих речови н, %	Біскві т «безгл ютено вий» 189,13	Крем вершк овий № 46 181,56	Сироп для просо чуванн я № 96 100,87	Крем вершко вий з какао № 57 20,18	Крихта бісквіт на смажен а 3,78	Фрукт и	Всь ого
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Борошно кукурудзя не екстудован е	91,00	57,84				1,16		59,0 0
Цукор- пісок	99,85	57,23		51,75		1,15		110, 13
Меланж	27,00	119,98				2,40		122, 38
Пудра цукрова	99,85		50,58		5,35			55,9 3
Масло вершкове	84,00		94,84		10,02			104, 86
Молоко цільне згущене з цукром	74,00		37,93		4,01			41,9 4
Пудра ванільна	99,85		0,94		0,05			0,99
Коньяк або вино десертне	0,00		0,32	4,84	0,04			5,20

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Есенція ромова	0,00			0,19				0,19
Коньяк	0,00			5,68				5,68
Какао порошок	95,00				0,97			0,97
Фрукти	70,00						8,83	8,83
Всього	-	235,05	184,61	62,46	20,43	4,71	8,83	516,10
Вода				40,88				
Разом				103,34				

**Визначаємо необхідну кількість замісів виходячи з технічних параметрів обладнання для торта «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату**

У тістомісильній машині LP GROUP STAR PLUS 60 можна взбити біля 60 кг тіста.

Для отримання 189,13 кг бісквіту проводять приблизно 4 збивки на зміну. На виробництві встановлюємо 2 тістомісильні машини для бісквіту.

Рецептура на 1 збивку бісквіту «безглютенового» наведена в таблиці 4.17.

Таблиця 4.17 – Рецепт на 1 збивку бісквіту «безглютенового»

Найменування сировини	Розрахунок	Кількість сировини на 1 збивку
Борошно кукурудзяне екструдоване	57,84 / 4	14,46
Цукор-пісок	57,23 / 4	14,31
Меланж	119,98 / 4	29,99
Всього	235,05 / 4	58,76

Для отримання 184,56 кг крему вершкового проводять приблизно 3 збивки за зміну. На виробництві встановлюємо 2 збивальні машини для крему. Рецепт на 1 збивку крему вершкового № 36 наведена в таблиці 4.18.

Таблиця 4.18 – Рецептūra на 1 збивку крему вершкового

Найменування сировини	Розрахунок	Кількість сировини на 1 збивку
Пудра цукрова	50,58 / 3	16,86
Масло вершкове	94,84 / 3	31,61
Молоко незбтране згущене з цукром	37,93 / 3	12,64
Пудра ванільна	0,94 / 3	0,31
Коньяк або вино десертне	0,32 / 3	0,11
Всього	184,61 / 3	61,53

Виробнича рецептūra на 1 збивку крему вершкового з какао дивляться у зведеній рецептурі. Його витрата складає усього 20,18 кг. Тому передбачаємо 1 збивальну машину.

Витрата сировини на крихти бісквіту незначна, тому можна додати у витрати сировини на 1 із збивок бісквіту. Його витрата складає усього 3,78 кг, тому не доцільно виділяти окреме обладнання. Рецептūra на завантаження машини для бісквітного напівфабриката з додаванням сировини для бісквітної крихти представлена в таблиці 4.19.

Таблиця 4.19 – Рецептūra на завантаження з урахуванням маси тіста на крихту

Найменування сировини	Розрахунок	Кількість сировини на 1 збивку
Борошно кукурудзяне екструдоване	14,46 + 1,16	15,62
Цукор-пісок	14,31 + 1,15	15,46
Меланж	29,99 + 2,40	32,39
Всього	58,76 + 4,71	63,47

Незважаючи на те що маса завантаження перевищує на 3,5 кг рекомендоване завантаження діжі, сама ємність діжі складає 80 л, а тісто на бісквітний напівфабрикат має повітряну та легку консистенцію то це вважається незначне перевищення норм.

Ємність для варіння сиропу має об'єм 35 л.

Розраховуємо кількість варок сиропу за зміну

$$N = 103,34 / 35 = 2,95 = 3$$

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

Для отримання 100,87 кг сиропу для просочування проводять приблизно 3 варки за зміну. На виробництві встановлюємо 2 варильні ємності для сиропу. Рецепт на 1 варку наведена в таблиці 4.20.

Таблиця 4.20 – Рецепт на 1 варку сиропу

Найменування сировини	Розрахунок	Кількість сировини на 1 збивку
Цукор-пісок	51,75 / 3	17,25
Коньяк або вино десертне	4,84 / 3	1,61
Есенція ромова	0,19 / 3	0,06
Коньяк	5,68 / 3	1,89
Вода	40,88 / 3	13,63
Всього	103,34 / 3	34,44

**Розрахунок рецептури на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки масою 0,5 кг**

Кекс має прямокутну форму. Поверхня не рівна, зверху присипана цукровою пудрою.

Масова частка вологи, % –  $14,0 \pm 3,0$

Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину, % – 12,0

Уніфікована рецептура на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки представлена у таблиці 4.21

Таблиця 4.21 – Уніфікована рецептура на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в.с.	85,50	287,72	246,00	287,72	246,00
Порошок гранатової шкірки	90,78	15,14	13,74	15,14	13,74

1	2	3	4	5	6
Цукор-пісок	99,85	227,15	226,81	227,15	226,81
Масло вершкове	84,00	227,15	190,80	227,15	190,80
Меланж	27,00	181,72	49,07	181,72	49,07
Виноград сушений (родзинки)	80,00	227,15	181,72	227,15	181,72
Пудра цукрова	99,85	10,59	10,57	10,59	10,57
Сіль	96,50	0,90	0,87	0,90	0,87
Амоній вуглекислий	0,00	0,90	0,00	0,90	0,00
Есенція	0,00	0,90	0,00	0,90	0,00
Всього		1179,32	918,80	1179,32	918,80
Всього за мінусом цукрової пудри і родзинок		941,58	726,51	941,58	726,51
Вихід	86,00	1000,00	860,00	1000,00	860,00

Для замішування тіста передбачається 2 машини Т-2М-63. Згідно її технологічної характеристики маса одного замісу складає 150 кг.

Для перерахування сировини на порцію замісу необхідно визначити коефіцієнт перерахунку [8].

$$k \text{ перерахунку} = \frac{\text{Мс. р.}^{1\text{т}}}{\text{Мс. р. зав.}} \quad (4.8)$$

де Мс.р. 1т – маса сухої речовини сировини, яка витрачається на 1 т. готового продукту (береться з затверджених рецептур).

Мс.р. зав. – маса сухої речовини сировини, яка йде на порцію замісу [8].

Маса сухої речовини сировини, що йде на порцію можна розрахувати виходячи із маси одного замісу машини.

Маса одного замісу машини розраховується за формулою [8]

$$M_m = \frac{\text{Мс. р. зав.} * 100}{100 - W_m} \quad (4.9)$$

Тоді, маса сухої речовини сировини розраховується

$$\text{Мс. р. зав} = \frac{M_m * (100 - W_m)}{100} \quad (4.10)$$

де  $W_m$  – вологість тіста (для кекса = 25%) [8]

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



Маса сухої речовини сировини, яка витрачається на 1 т. готового продукту розраховується за формулою [8]

$$M_{c.p}^{1T} = M_{c.p}^{1T} - (M_{род.} + M_{c.p. \text{ цукр.п}}) \quad (4.11)$$

де  $M_{род}$  – маса сухих речовин родзинок

$M_{c.p. \text{ цукр.п}}$  – маса сухих речовин цукрової пудри [8]

Розраховуємо масу сухої речовини на завантаження за формулою (4.10)

$$M_{c.p. \text{ зав.}} = \frac{150(100 - 25)}{100} = 112,50 \text{ кг}$$

Маса сухої речовини сировини, яка витрачається на 1 т. готового продукту розраховується за формулою (4.11)

$$M_{c.p}^{1T} = 918,80 - (181,72 + 10,57) = 726,51 \text{ кг}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку сировини на порцію замісу за формулою (4.8)

$$k = \frac{726,51}{112,5} = 6,45786$$

Складаємо виробничу рецептуру на завантажування, таблиця 4.22. Для цього витрату сировини на 1 тону готової продукції ділять (/) на коефіцієнт перерахунку.

$$287,72 / 6,45786 = 44,55 \text{ кг}$$

Таблиця 4.22 – Рецептура на завантаження

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На завантаження	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в.с.	85,50	287,72	246,00	44,55	38,09
Порошок гранатової шкірки	90,78	15,14	13,74	2,34	2,13
Цукор- пісок	99,85	227,15	226,81	35,17	35,12
Масло вершкове	84,00	227,15	190,80	35,17	29,55
Меланж	27,00	181,72	49,07	28,14	7,60

					ПЗ 181.0134	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5	6
Виноград сушений (родзинки)	80,00	227,15	181,72	35,17	28,14
Пудра цукрова	99,85	10,59	10,57	1,64	1,63
Сіль	96,50	0,90	0,87	0,14	0,13
Амоній вуглекислий	0,00	0,90	0,00	0,14	0,00
Есенція	0,00	0,90	0,00	0,14	0,00
Всього		1179,32	918,80	182,61	142,27
Всього за мінусом цукрової пудри і родзинок		941,58	726,51	145,80	112,50
Вихід	86,00	1000,00	860,00	156,5	133,02

Розрахувати вихід кексу із 1 порції замісу. Для визначення виходу виробів на завантаження необхідно із загального вмісту сухих речовин сировини на завантаження відняти втрати сировини в сухій речовині. Так як на величину втрат зменшується в процесі виробництва кількість сировини, яка використовується для приготування кексу.

Вихід виробів на завантаження розраховують [7]

$$p = 100 - x \quad (4.12)$$

де  $x$  – втрати сухої речовини для кексу  $x = 6,5\%$  [7].

Вихід виробів в сухій речовині визначається із суми сухих речовин на завантаження [7]

$$П = \frac{M \text{ с. р. завант} * p}{100} \quad (4.13)$$

Вихід виробів в натурі [7]

$$В \text{ нат.} = \frac{П * 100}{100 - W_{\text{виробу}}} \quad (4.14)$$

де  $W_{\text{виробу}}$  – вологість виробу ( $14 \pm 3$ ). Для розрахунку приймемо  $W_{\text{виробу}} = 15\%$  [7].

Кількість штук виробів певної маси [7]

$$n = \frac{В \text{ нат.}}{m} \quad (4.15)$$

де  $m$  – маса виробу [7].

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

Кількість води для замісу тіста визначають

$$M_{\text{в}} = M_{\text{т}} - M_{\text{сиров.}} \quad (4.16)$$

де  $M_{\text{сиров.}}$  – маса сировини на завантаження за мінусом цукрової пудри та родзинок.

Розраховуємо вихід виробів на завантаження за формулою (4.12)

$$p = 100 - 6,5 = 93,5\%$$

Розраховуємо вихід виробів в сухій речовині за формулою (4.13)

$$П = \frac{142,27 * 93,5}{100} = 133,02 \text{ кг}$$

Знаходимо вихід виробу в натурі за формулою (4.14)

$$В_{\text{нат.}} = \frac{133,02 * 100}{100 - 15} = 156,5 \text{ кг}$$

Кількість штук виробів масою 0,5 кг розраховуємо за формулою (4.15)

$$n = \frac{156,5}{0,5} = 313 \text{ шт}$$

Визначаємо кількість води для замісу тіста з формули (4.16)

$$M_{\text{в}} = 150 - 145,80 = 4,2 \text{ кг}$$

### **Розрахунок виробничої рецептури на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки**

За одну зміну кондитерський цех виготовляє 500 кг кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки

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

Таблиця 4.23 – Рецептатура на 500 кг готової продукції

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т готової продукції		На 500 кг готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в.с.	85,50	287,72	246,00	143,86	123,00
Порошок гранатової шкірки	90,78	15,14	13,74	7,57	6,87
Цукор пісок	99,85	227,15	226,81	113,57	113,41
Масло вершкове	84,00	227,15	190,80	113,57	95,40
Меланж	27,00	181,72	49,07	90,86	24,54
Виноград сушений (родзинки)	80,00	227,15	181,72	113,57	90,86
Пудра цукрова	99,85	10,59	10,57	5,30	5,28
Сіль	96,50	0,90	0,87	0,45	0,44
Амоній вуглекислий	0,00	0,90	0,00	0,45	0,00
Есенція	0,00	0,90	0,00	0,45	0,00
Всього		1179,32	918,80	589,65	459,40
Всього за мінусом цукрової пудри і родзинок		941,58	726,51	470,78	363,26
Вихід	86,00	1000,00	860,00	500,00	430,00

Складаємо виробничу рецептуру на 500 кг кексу «Столичний» з додаванням гранатової шкірки

Таблиця 4.24 – Виробнича рецептура на 500 кг кексу

Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Всього
1	2	3
Борошно пшеничне в.с.	85,50	143,86
Порошок гранатової шкірки	90,78	7,57
Цукор - пісок	99,85	113,57
Масло вершкове	84,00	113,57
Меланж	27,00	90,86
Виноград сушений (родзинки)	80,00	113,57
Пудра цукрова	99,85	5,30
Сіль	96,50	0,45

1	2	3
Амоній вуглекислий	0,00	0,45
Есенція	0,00	0,45
Всього		589,65
Всього за мінусом цукрової пудри і родзинок		470,78
Вихід	86,00	500,00

Вихід виробів в сухій речовині визначається із суми сухих речовин на 500 кг за формулою [8]

$$\Pi = \frac{M_{с.р.*р}}{100} \quad (4.17)$$

де  $M_{с.р.}$  – маса сухих речовин на 500кг виробу

Вихід виробів в сухій речовині визначається із суми сухих речовин на 500 кг за формулою (4.17)

$$\Pi = \frac{459,40 * 93,5}{100} = 429,54 \text{ кг}$$

Вихід виробу в натурі розраховуємо за формулою (4.14)

$$В_{нат.} = \frac{429,54 * 100}{100 - 15} = 505,34 \text{ кг}$$

Для розрахунку приймемо  $W=15\%$

Кількість штук виробів масою 0,5 кг розраховуємо за формулою (4.15)

$$n = \frac{505,34}{0,5} = 1010,68 = 1011 \text{ шт}$$

Отже, за зміну наше підприємство виробляє 1011 штук кексів.

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

## Розрахунок рецептури здобного печива з додаванням шроту волоського горіху

Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху це печиво з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням цукру, маргарину та іншої сировини за рецептурою. Випускається фасованим в крафтові картонові коробки масою 100 г.

Масова частка вологи,% –  $6,5 \pm 3,0$

Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину,% –  $24,1 \pm 1,5$

Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину,% –  
2,0

Уніфікована рецептура на здобне печиво з додаванням горіхового шроту наведена в таблиці 4.25 [23].

Таблиця 4.25 – Уніфікована рецептура на печиво здобне з додаванням горіхового шроту [23]

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4
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 змазку)	27,00	27,36	7,39
Шрот волоського горіха	91,20	187,46	170,96
Всього	–	1193,68	1000,01
Вихід	95,05	1000,00	950,50

					ПЗ 181.0134	Арк. 62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для замісу тіста передбачаємо 4тістомісильну машину Т-2М-63. Згідно її технологічної характеристики маса одного замісу складає 150 кг.

Розраховуємо масу сухої речовини на завантаження за формулою (4.10), для розрахунків приймаємо вологість 7,0 %

$$\text{Мс. р. зав.} = \frac{150(100 - 7,0)}{100} = 139,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо коефіцієнт перерахунку сировини на порцію замісу за формулою (4.8)

$$k = \frac{1000,01}{139,5} = 7,16853$$

Складаємо виробничу рецептуру на завантажування, таблиця 4.26. Для цього витрату сировини на 1 тону готової продукції ділять (/) на коефіцієнт перерахунку.

Таблиця 4.26 – Рецептура на завантаження

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг		Витрати сировини на завантаження	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	338,92	289,78	47,28	40,42
Цукрова пудра	99,85	208,29	207,97	29,06	29,01
Маргарин	84,00	216,39	181,77	30,19	25,36
Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,90	111,97	111,86	15,62	15,60
Меланж	27,00	98,51	26,60	13,74	3,71
Ванільна пудра	99,85	3,69	3,68	0,51	0,51
Амоній вуглекислий	0,00	1,09	0,00	0,15	0,00
Меланж (на змазку)	27,00	27,36	7,39	3,82	1,03
Шрот волоського горіха	91,20	187,46	170,96	26,15	23,85
Всього	–	1193,68	1000,01	166,52	139,49
Вихід	95,05	1000,00	950,50	139,49	132,59

					ПЗ 181.0134	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахувати вихід печива із 1 порції замісу. Для визначення виходу виробів на завантаження необхідно із загального вмісту сухих речовин сировини на завантаження відняти втрати сировини в сухій речовині. Так як на величину втрат зменшується в процесі виробництва кількість сировини, яка використовується для приготування печива.

Розраховуємо вихід виробів на завантаження за формулою (4.12)

$$p = 100 - 4,4 = 95,6\%$$

де  $x$  – втрати сухої речовини для здобного печива яке обробляється механічно  $x = 4,4\%$

Розраховуємо вихід виробів в сухій речовині за формулою (4.13)

$$П = \frac{239,49 * 95,6}{100} = 133,35 \text{ кг}$$

Знаходимо вихід виробу в натурі за формулою (4.14)

$$В \text{ нат.} = \frac{133,35 * 100}{100 - 7} = 143,39 \text{ кг}$$

### Розрахунок виробничої рецептури здобного печива з додаванням шроту волоського горіху

За зміну кондитерський цех виготовляє 2000 кг печива здобного з додаванням шроту волоського горіху. Зведена рецептура на 2000 кг печива наведена в таблиці 4.27.

Таблиця 4.27 – Зведена рецептура на 2000 кг печива здобного з додаванням шроту волоського горіху

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готової продукції, кг		Витрати сировини на 500 кг готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах $x$
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	338,92	289,78	677,84	579,56
Цукрова пудра	99,85	208,29	207,97	416,58	415,94
Маргарин	84,00	216,39	181,77	432,78	363,54

							Арк.
							64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		ПЗ 181.0134	



1	2	3	4	5	6
Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,90	111,97	111,86	223,94	223,72
Меланж	27,00	98,51	26,60	197,02	53,20
Ванільна пудра	99,85	3,69	3,68	7,38	7,36
Амоній вуглекислий	0,00	1,09	0,00	2,18	0,00
Меланж (на змазку)	27,00	27,36	7,39	54,72	14,78
Шрот волоського горіха	91,20	187,46	170,96	374,92	341,92
Всього	–	1193,68	1000,01	2387,36	2000,02
Вихід	95,05	1000,00	950,50	2000,00	1901,00

Складаємо виробничу рецептуру на 2000 кг печива здобного з додаванням шроту волоського горіху.

Таблиця 4.28 – Виробнича рецептура на 2000 кг печива здобного з додаванням шроту волоського горіху

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Всього
1	2	3
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	677,84
Цукрова пудра	99,85	416,58
Маргарин	84,00	432,78
Олія соняшникова рафінована дезодорована	99,90	223,94
Меланж	27,00	197,02
Ванільна пудра	99,85	7,38
Амоній вуглекислий	0,00	2,18
Меланж (на змазку)	27,00	54,72
Шрот волоського горіха	91,20	374,92
Всього	–	2387,36
Вихід	95,05	2000,00

Розрахунок емульсії для тіста при виготовленні печива проводиться за наступною формулою [7]

$$E = T - (B + Kп) \quad (4.18)$$

де E – кількість емульсії, кг;

T – кількість тіста, кг;

B – кількість борошна, кг;

Kп – кількість крихти печива, кг (до 5 % до маси борошна при виробництві цукрового печива та до 7,5% до маси борошна – при виробництві зтяжного печива) [7].

Розраховуємо емульсію для тіста за формулою (4.18)

$$E = 2387,36 - (677,84 + 40,67) = 1668,85 \text{ кг}$$

Вихід виробів в сухій речовині визначається із суми сухих речовин на 2000 кг за формулою (4.17)

$$П = \frac{2000,02 * 95,6}{100} = 1912,02 \text{ кг}$$

Вихід виробу в натурі розраховуємо за формулою (4.14)

$$В \text{ нат.} = \frac{1912,02 * 100}{100 - 15} = 2249,44 \text{ кг}$$

Для розрахунку приймемо W=15%

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



## Продовження таблиці 4.29

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фрукти	18,12	8,83					<b>8,83</b>	<b>2128,03</b>
Борошно пшеничне в.с.			287,72	143,86	338,92	677,84	<b>821,70</b>	<b>198029,70</b>
Порошок гранатової шкірки			15,14	7,57			<b>7,57</b>	<b>1824,37</b>
Виноград сушений (родзинки)			227,15	113,57			<b>113,57</b>	<b>27370,37</b>
Сіль			0,90	0,45			<b>0,45</b>	<b>108,45</b>
Амоній вуглекислий			0,90	0,45	1,09	2,18	<b>2,63</b>	<b>633,83</b>
Есенція			0,90	0,45			<b>0,45</b>	<b>108,45</b>
Маргарин					216,39	432,78	<b>432,78</b>	<b>104299,98</b>
Олія соняшникова рафінована дезодорована					111,97	223,94	<b>223,94</b>	<b>53969,54</b>
Шрот волоського горіха					187,46	374,92	<b>374,92</b>	<b>90355,72</b>

								Арк.
								68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134			

## 4.2 Розрахунок площ для зберігання сировини та пакувальних матеріалів

### Розрахунок потреб тари та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносяться матеріали, які використовуються для обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби тощо. Витрати тари наведено в таблиці 4.30

Таблиця 4.30 – Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба шт., коробів	
				на добу	на рік
торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	Кругла картонна коробка з кришкою	0,5	0,5	1000	241000
кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	Індивідуальна прямокутна картонна коробка з кришкою	0,5	0,5	1011	243651
здобне печиво з додаванням шроту волоського горіху	Картонна коробка	0,1	2,0	20000	482000
Всього		1,1	3,0	22011	966651

Витрати пакувальних матеріалів представлені в таблиці 4.31.

Таблиця 4.31 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату		кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки		здобне печиво з додаванням шроту волоського горіху		Всього	
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Етикетка паперова	0,005	2,5	0,0052	2,6	0,0052	4,6	9,7	2,34
Папір застилковий	0,01	5,0	0,0101	5,06	0,01	10,0	20,06	4,83
Ящики з гафрованого картону	–	–	0,02	10	0,02	20	30,0	7,23
Стрічка клейова	0,0014	0,7	16	8	16	32	40,7	9,81

### Норма складування таропакувальних матеріалів

Норма складування таропакувальних матеріалів наведена в таблиці 4.32 [5]

Таблиця 4.32 – Норма складування таропакувальних матеріалів

Назва	Вид грузової одиниці	Маса грузової одиниці, кг	Пакет на піддоні розміром 800x1200		Число рядів в штабелі	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
			Число одиниць в пакеті	Маса, кг		
1	2	3	4	5	6	7
Паперові кришки для тарту	Пачка	–	–	250	4	0,56
Етикетка паперова	Пачка	10	20	200	4	0,46



1	2	3	4
Борошно пшеничне в.с.	821,70	7	5751,90
Порошок гранатової шкірки	7,57	30	227,10
Виноград сушений (родзинки)	113,57	30	3407,10
Сіль кухонна	0,45	30	13,50
Амоній вуглекислий	2,63	30	78,90
Есенція	0,45	30	13,50
Маргарин	432,78	15	6491,70
Олія соняшникова рафінована дезодорована	223,94	15	3359,10
Шрот волоського горіха	374,92	15	5623,80

Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання наведений у таблиці 4.34.

Таблиця 4.34 – Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, кг	Площа зберігання 1 т/ м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Борошно пшеничне вищого сорту	821,70	7	5751,90	1,75	10,07
Цукор-пісок	223,70	15	3355,50	1,27	4,26
Борошно кукурудзяне екструдоване	59,00	7	413,00	1,75	0,723
Всього					15,053
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Масло вершкове	218,43	3	655,29	1,4	0,92
Маргарин	432,78	15	6491,70	1,4	9,09
Всього					10,01
Склад зберігання меланжу					
Меланж	464,98	15	6974,70	0,9	6,28
Всього					6,28



Продовження таблиці 4.34

1	2	3	4	5	6
Склад зберігання додаткової сировини					
Пудра цукрова	477,81	15	7167,15	0,95	6,81
Молоко згущене	41,94	15	629,10	0,63	0,40
Какао порошок	0,97	30	29,10	0,67	0,02
Сіль кухонна	0,45	30	13,50	1,27	0,018
Амоній вуглекислий	2,63	30	78,90	1,02	0,081
Виноград сушений (родзинки)	113,57	30	3407,10	0,9	3,07
Шрот волоського горіху	374,92	15	5623,80	0,8	4,50
Олія соняшникова рафінована дезодорована	223,94	15	3359,10	0,66	2,22
Всього					17,12
Склад зберігання ароматичної сировини					
Пудра ванільна	8,37	15	125,55	0,7	0,09
Есенція	0,45	30	13,50	0,8	0,011
Есенція ромова	0,19	30	5,70	0,8	0,005
Коньяк або вино десертне	5,20	90	468,00	0,6	0,28
Коньяк	5,68	90	511,20	0,6	0,31
Порошок гранатової шкірки	7,57	30	227,10	0,4	0,09
Всього					0,786
Склад зберігання фруктів					
Фрукти	8,83	3	26,49	1,27	0,03
Всього					0,03

						ПЗ 181.0134	Арк. 73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розрахунок кількості штабелів [27]

$$N_{шт} = G_{зап}^{бор} / n * q \quad (4.19)$$

де  $N_{шт}$  – кількість стелажів для зберігання, шт.;

$G_{зап}^{бор}$  – добовий запас, кг;

$n$  – кількість мішків у штабелі, шт.;

$q$  – маса у мішку, кг [27].

Розрахунок кількості штабелів яка необхідна для зберігання борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (4.19)

$$N_{шт} = 5751,90 / 24 * 50 = 4,79 = 5 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості штабелів яка необхідна для зберігання борошна кукурудзяного екструдованого розраховуємо за формулою (4.19)

$$N_{шт} = 413,00 / 24 * 50 = 0,34 = 1 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості штабелів яка необхідна для зберігання цукру – піску розраховуємо за формулою (4.19)

$$N_{шт} = 3355,50 / 24 * 50 = 2,80 = 3 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості штабелів яка необхідна для зберігання цукрова пудра розраховуємо за формулою (4.19)

$$N_{шт} = 7167,15 / 24 * 15 = 19,91 = 20 \text{ шт}$$

Решта сировини на підприємстві зберігається на стелажах.

### **Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари**

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари наведений в таблиці 4.35.

					ПЗ 181.0134	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.35 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання

тари

Назва виробу	Добові витрати, шт.	Термін зберігання діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання, 1т,м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу,м <sup>2</sup>
торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	1000	30	0,15	4,5	0,56	2,52
кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	1011	30	0,04	1,21	0,56	0,68
здобне печиво з додаванням шроту волоського горіху	20000	30	0,02	12,0	0,56	6,72
Всього	–	–	–	17,71	–	9,92

Необхідна площа складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів наведена в таблиці 4.36

Таблиця 4.36 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Назва	Добові витрати, кг.	Термін зберігання діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання, 1т,м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу,м <sup>2</sup>
Етикетка паперова	9,7	30	0,291	0,46	0,13
Папір застилковий	20,06	30	0,601	1,46	0,88
Ящики з гафрованого картону	30,0	30	0,900	0,345	0,31
Стрічка клейова	40,7	30	1,22	0,72	0,88
Всього	–	–	–	–	2,2

## Розрахунок складу для готової продукції

Розрахунок складських приміщень готової продукції представлений в таблиці 4.37

Таблиця 4.37 – Розрахунок складських приміщень для готової продукції

Назва виробу	Добовий вихід, т	Термін зберігання, год/діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	0,5	4/0,17	0,085	3,0	0,26
кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	0,5	4/0,17	0,085	3,0	0,26
здобне печиво з додаванням шроту волоського горіху	2,0	4/0,17	0,34	3,0	1,02
Разом	3,0	–	0,51		1,54

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години, розраховують за формулою [27]

$$N_{л}^{год} = P_{год} / \pi * g \quad (4.20)$$

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

$\pi$  – кількість виробів в одному лотку, шт.

$g$  – маса виробу, кг [27].

Кількість вагонеток для зберігання одного виду виробів протягом години  $N_{в}^{год}$ , шт., розраховують за формулою [27]

$$N_{в}^{год} = N_{л}^{год} / N_{л} \quad (4.21)$$

де  $N_{л}^{год}$  – кількість лотків за годину, шт.

$N_{л}$  – кількість лотків в вагонетці, шт [27].

					ПЗ 181.0134	Арк. 76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ритм заповнення [27]

$$R = 60 / N_k^{\text{год}} \quad (4.22)$$

де  $N_k^{\text{год}}$  – кількість контейнерів за годину, шт [27].

Кількість вагонеток яка необхідна на термін зберігання одного сорту виробів [27]

$$N_B^{\text{зб}} = N_B^{\text{год}} * T_{\text{зб}} \quad (4.23)$$

де  $T_{\text{зб}}$  – тривалість зберігання виробів на підприємстві, год [27].

До загальної розрахункової кількості вагонеток(контейнерів) додають 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції [27].

**Необхідна кількість контейнерів на термін зберігання для торта «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату**

Кількість лотків для зберігання тортів за годину розраховуємо за формулою (4.20)

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = 176,72 / 12 * 0,5 = 29,45 = 30 \text{ шт}$$

На 1 лоток вміщується 12 тортів масою 0,5 кг.

Кількість вагонеток для зберігання тортів протягом години розраховуємо за формулою (4.21)

$$N_B^{\text{год}} = 30 / 8 = 3,75 = 4 \text{ шт}$$

Ритм заповнення розраховуємо за формулою (4.22)

$$R = 60 / 4 = 15 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток яка необхідна на термін зберігання тортів розраховуємо за формулою (4.23)

$$N_B^{\text{зб}} = 4 * 4 = 16 \text{ вагонетки}$$

									Арк.
									77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

**Необхідна кількість контейнерів на термін зберігання для кексу «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки**

Кількість лотків для зберігання кексу за годину розраховуємо за формулою (4.20)

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = 518,4 / 24 * 0,5 = 43,2 = 44 \text{ шт}$$

На 1 лоток вміщується 24 кекси масою 0,5 кг.

Кількість вагонеток для зберігання кексу протягом години розраховуємо за формулою (4.21)

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = 44 / 8 = 5,5 = 6 \text{ шт}$$

Ритм заповнення розраховуємо за формулою (4.22)

$$R = 60 / 6 = 10 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток яка необхідна на термін зберігання кексу розраховуємо за формулою (4.23)

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 6 * 4 = 24 \text{ вагонетки}$$

**Необхідна кількість контейнерів на термін зберігання для печива здобного з додаванням шроту волоського горіху**

На одному лотку вкладається 42 коробки з печивом масою 0,1 кг в один ряд. На лоток коробки вкладаються у два ряди. Тобто загальна кількість коробок на одному лотку становитиме 84 штуки.

Кількість лотків для зберігання печива за годину розраховуємо за формулою (4.20)

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = 2520 / 84 * 0,1 = 300 \text{ шт}$$

Кількість вагонеток для зберігання печива протягом години розраховуємо за формулою (4.21)

$$N_{\text{в}}^{\text{год}} = 300 / 8 = 38 \text{ шт}$$

Ритм заповнення розраховуємо за формулою (4.22)

$$R = 60 / 38 = 2 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток яка необхідна на термін зберігання печива розраховуємо за формулою (4.23)

					ПЗ 181.0134	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{в}}^{\text{зб}} = 38 * 4 = 152 \text{ вагонетки}$$

**Загальна кількість вагонеток яка необхідна для зберігання виробів**

$$N_{\text{в}}^{\text{разом}} = 16 + 24 + 152 = 192 \text{ шт}$$

Рахуємо запас вагонеток 30%

$$N_{\text{зап}} = 192 * 30\% = 58 \text{ шт}$$

Рахуємо загальну кількість вагонеток яка нам необхідна на виробництві

$$N_{\text{в}}^{\text{заг}} = 192 + 58 = 250 \text{ шт}$$

					ПЗ 181.0134	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 5. РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Вибір основного обладнання здійснюється на основі технологічного кондитерських виробів. Пріоритет надається новим моделям, щоб забезпечити високу плану виробництва якість і безпеку готової продукції. Обране обладнання повинно мати резерви виробничої потужності для розширення асортименту та збільшення загальної потужності підприємства.

Підбір обладнання першої групи відбувається за допомогою каталогу та аналізу паспортних даних заводу-виробника і технічних характеристик обладнання. В деяких випадках проводяться випробування виробничої потужності машини або апарату. Це здійснюється на основі технічних характеристик з подальшим розрахунком потужності шляхом ділення кількості сировини на продуктивність апарату.

Необхідна кількість обладнання визначається з урахуванням коефіцієнта використання технічної потужності, який враховує такі фактори, як переналадка обладнання при зміні сорту або деталей, заправка машин тощо. У кондитерській промисловості цей коефіцієнт зазвичай становить від 0,9 до 0,85. Також важливо враховувати продуктивність машин, яка визначається як технічна потужність, помножена на коефіцієнт використання технічної потужності.

Розрахунок потужності тістомісильних і збивальних машин періодичної дії проводиться за формулою [7]

$$P_M = \frac{60 \times G}{\tau_p \times \tau_b} \quad (5.1)$$

де  $G$  – кількість кондитерської маси, яку отримують за один заміс, кг

$\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один заміс, хв.

$\tau_b$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ( $\tau_b = 5 - 7$  хв.) [7]

									Арк.
									80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Кількість кондитерської маси на один заміс, розраховується за формулою [7]

$$G = V * K * \rho \quad (5.2)$$

де  $V$  – геометричний об'єм ємності,  $m^3$ ;

$K$  – коефіцієнт заповнення ємності, ( $K = 0,8$ )

$\rho$  – густина кондитерської маси,  $kg/m^3$  [7]

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії, розраховується за формулою [7]

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m} \quad (5.3)$$

де  $\Pi$  – годинні витрати напівфабрикату,  $kg/год$ .

$\Pi_m$  – продуктивність тістомісильної машини,  $kg/год$  [7].

**Розрахунок обладнання для замішування тіста та збивання крему на торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату**

Проводимо розрахунок потужності збивальної машини LP GROUP STAR PLUS 60 для приготування «безглютенового» бісквітного напівфабрикату за формулою (5.1)

$$\Pi_m = \frac{60 \times 235,05}{35 \times 7} = 57,56 \text{ кг/год}$$

Кількість тіста для бісквітного напівфабриката на один заміс, розраховується за формулою(5.2)

$$G = 0,08 * 0,8 * 744 = 47,62 \text{ кг}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії, LP GROUP STAR PLUS 60 яка необхідна для збивання бісквітного напівфабриката розраховується за формулою(5.3)

$$N = \frac{189,13}{57,56} = 3,28 = 4 \text{ шт}$$

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Проводимо розрахунок потужності збивальної машини LP GROUP STAR PLUS 60 для приготування крему вершкового №46 за формулою (5.1)

$$P_m = \frac{60 \times 184,61}{26 \times 7} = 60,86 \text{ кг/год}$$

Кількість тіста для приготування крему вершкового №46 на один заміс, розраховується за формулою(5.2)

$$G = 0,08 * 0,8 * 911 = 58,30 \text{ кг}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії, LP GROUP STAR PLUS 60 яка необхідна для приготування крему вершкового №46 розраховується за формулою(5.3)

$$N = \frac{181,56}{60,86} = 2,98 = 3 \text{ шт}$$

### **Розрахунок обладнання для замішування тіста на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки**

Проводимо розрахунок потужності тістомісильної машини Т-2М-63 за формулою (5.1)

$$P_m = \frac{60 \times 182,61}{15 \times 5} = 146,09 \text{ кг/год}$$

Кількість тіста на один заміс, розраховується за формулою(5.2)

$$G = 0,30 * 0,8 * 1521,72 = 365,21 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії, Т-2М-63 яка необхідна для замішування тіста розраховується за формулою(5.3)

$$N = \frac{500,00}{146,09} = 3,42 = 4 \text{ шт}$$

На підприємстві встановлюємо 2 машини.

									Арк.
									82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				ПЗ 181.0134	

**Розрахунок обладнання для замішування тіста на печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху**

Проводимо розрахунок потужності тістомісильної машини Т-2М-63 за формулою (5.1)

$$P_m = \frac{60 \times 166,52}{14 \times 5} = 142,73 \text{ кг/год}$$

Кількість тіста на один заміс, розраховується за формулою(5.2)

$$G = 0,30 * 0,8 * 1387,7 = 333,048 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин періодичної дії, Т-2М-63 яка необхідна для замішування тіста розраховується за формулою(5.3)

$$N = \frac{2000}{142,73} = 14,00 = 14 \text{ шт}$$

На підприємстві встановлюємо 4 машини.

**Розрахунок площі технологічної лінії (дільниці) з виробництва обраного асортименту продукції.**

Розраховуємо площу, необхідну для технологічної лінії (ділянки), виходячи із загальної площі встановленого технологічного обладнання та з урахуванням коефіцієнту запасу.

Розрахунок площі технологічних приміщень за площею технологічного обладнання представлено у таблиці 5.1.

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.1 – Розрахунок площі технологічних приміщень за площею технологічного обладнання

Найменування обладнання	Марка	Кількість одиниць обладнання, шт.	Габарити обладнання, мм			Площа одиниці обладнання, м <sup>2</sup>	Сумарна площа обладнання, м <sup>2</sup>
			Довжина	Ширина	Висота		
Тістоприготувальне та формувальне відділення							
Тістомісильна машина	T-2M-63	6	1400	850	1550	1,190	7,140
Збивальна машина	LP GROUP STAR PLUS 60	2	1070	580	1340	0,620	1,240
Машина відсаджувальна	Impex Drop-600S	3	1100	1375	1495	0,605	1,815
Всього	–	–	–	–	–	2,415	10,195
Кремоприготувальне відділення							
Збивальна машина	LP GROUP STAR PLUS 60	3	1070	580	1340	0,620	1,860
Всього	–	–	–	–	–	0,620	1,860
Пекарське відділення							
Ротаційна піч	Муссон-ротатор 250 супер	4	1861	2000	2785	3,722	14,888
Всього	–	–	–	–	–	3,772	14,888

## Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 5.2 – Специфікація основного технологічного обладнання

Номер на схемі	Найменування обладнання та предметів оснащення	Марка обладнання	Кількість	Технічна характеристика
1	2	3	4	5
1	Стіл виробничий	I-10	13	
2	Ємність для зберігання есенції		2	
3	Стелажі для зберігання сировини		11	
4	Стелаж для зберігання алкоголю		1	
5	Тачки	ТГ-125	3	
6	Просіювач	A2 – ХПГ	3	мм -725x450x1150 Масса, кг -81
7	Мийна для фруктів		1	
8	Бочка для зберігання меланжу		1	
9	Ванна для розморожування меланжу		1	
10	Стіл для відкривання меланжу		1	
11	Протирочна машина	КТ-3	1	
12	Водозміщувальний бачок	ВСБ	1	
13	Піддони для зберігання сировини		4	
14	Плита газова	Десна-40	1	
15	Варильна ємність		2	35 л
16	Збивальна машина	LP GROUP STAR PLUS 60	5	Продуктивність 60 кг/год
17	Ваги настільні торгові	30ВП1-Т (БН)	6	Найбільша границя зважування 30 кг

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5
18	Форми для бісквіту			
19	Відсаджувальна машина	Impex Drop-600S	3	1100x1375x1495
20	Стелажний візок	У комплекті з піччю	8	
21	Піч електрична	Муссон-Ротор 250 Супер	4	2000x1862x2785
22	Машина для горизонтального різання бісквіту		1	Потужність 0,37 кВт. 1250x650x1200
23	Стіл для оздоблення		3	
24	Вагонетки для готових виробів		250	
25	Сито протиручне для бісквітної крихти		3	
26	Ємність для зберігання обсмаженої крихти		1	
27	Тістомісильна машина	T-2M-63	6	Продуктивність 900 кг/год
28	Стіл для пакування готових виробів		3	

					ПЗ 181.0134	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Розрахунок потрібної чисельності виробничих працівників для обслуговування технологічної лінії (дільниці).

Кількість співробітників у підприємстві залежить від кількох ключових факторів, таких як добова продуктивність технологічної лінії (дільниці), розмаїття виробленої продукції, ступінь автоматизації виробничого процесу та робочий графік підприємства. Розрахунок кількості працівників здійснюється з врахуванням чинних нормативів для конкретних технологічних операцій.

Це означає, що чим вища продуктивність обладнання, тим менше працівників може бути необхідно для виконання певного обсягу виробництва. Крім того, асортимент виробленої продукції може впливати на необхідну кількість співробітників через різні вимоги до технічних операцій.

Ступінь механізації також грає важливу роль: чим більше автоматизований виробничий процес, тим менше потрібно людської праці. Нарешті, режим роботи підприємства (наприклад, кількість змін та тривалість робочого дня) також враховується при визначенні штатів працівників. Розрахунок кількості працівників важливий для оптимізації трудових ресурсів та забезпечення ефективності виробничого процесу. Розрахунок чисельності виробничого персоналу наводять у таблиці. 4.3.

Таблиця 4.3 – Розрахунок чисельності виробничого персоналу

Найменування дільниці, роботи	Змінна виробка, кг	Обладнання		Робочі кадри			
		Найменування	кількість	найменування професій	розряд	Змін	Усього
						а	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Майстер зміни	400,00	Лінія	1	Майстер	4	1	1
Змінний технолог	400,00	Лінія	1	Змінний технолог	5	1	1
Виробнича лабораторія		Лаборант	1	Лаборант	3	1	1

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Мікробіологічна лабораторія		Лаборант	1		3	1	1
Цехова лабораторія		Лаборант	1		3	1	1
Пекарь пічного відділу	400,00	Контроль випікання та завантаження в печі	1	Пекар	2	5	5
Підготовка сировини до виробництва	502,03	Просіювальне обладнання	1	Підготувальник сировини	3	3	3
Приготування тіста	579,07	Збивальна машина LP GROUP STAR PLUS 60	1	Тістороб, формувальник	3	1	1
Приготування тіста	579,07	Тістомісильна машина Т-2М-63	1	Тістороб, формувальник	3	4	4
Приготування крему	579,07	Збивальна машина LP GROUP STAR PLUS 60	1	Кондитер	3	2	2
Налагодження відсаджувальної машини	579,07	Відсаджувальна машина Imprex Drop-600S	1	Робітник	4	1	1
Оздоблення тортів	100,0	Кондитер	1	Робітник	4	5	5
Упаковщик, маркувальщик	50 шт	Упаковка кексів в коробки і маркування	1	Робітник	3	3	3
Відділ експедиції	750,0	Експедитор	1	Робітник	2	2	2
Вантажопідійомник	100 шт	Перенесення упаковок з печивом	1	Робітник	3	1	1
Прибиральниця	—	Цех	1	Робітник	2	2	2
<b>Всього</b>	—	—	—	—	—	34	34



## 6. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ НА ВИРОБНИЦТВІ

Технохімічний контроль в кондитерському виробництві включає в себе низку процесів і методів, спрямованих на забезпечення якості та безпеки продукції. Основні аспекти технохімічного контролю включають в себе контроль сировини, процесів виробництва, аналіз готової продукції, а також контроль за умовами зберігання та транспортування. За якість на всіх етапах стежить виробнича та цехова лабораторії.

Виробнича лабораторія зазвичай більше зосереджена на контролі якості сировини та дослідженні нових продуктів, тоді як цехова лабораторія зосереджена на контролі виробничого процесу та якості готової продукції безпосередньо на виробництві.

Виробнича лабораторія відповідає за аналіз та перевірку якості сировини, що надходить на виробництво. Вона може відповідати за проведення досліджень і розробку нових рецептур кондитерських виробів.

Цехові лабораторії зазвичай відповідають за моніторинг таких параметрів, як температура, час змішування, вологість тощо виробничого процесу. Вона безпосередньо контролює процеси на виробництві та відповідає за аналіз готових кондитерських виробів на відповідність стандартам якості та безпеки. Мікробіологічна лабораторія здійснює мікробний контроль, виявляє наявність шкідливих мікроорганізмів і запобігає забрудненню продукту.

### Перевірка сировини

Процес приймання сировини є критичним для забезпечення високої якості кінцевої продукції. Він дозволяє:

- Запобігти використанню неякісної або небезпечної сировини.
- Забезпечити відповідність кінцевого продукту стандартам якості.
- Підвищити ефективність виробничих процесів за рахунок використання якісної сировини.
- Знизити ризики виникнення дефектів і браку в готовій продукції.

									Арк.
									89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Основна і додаткова сировина приймається підприємством за якісними посвідченнями постачальника або сертифікатами інспекції. Документи про якість сировини передаються до виробничої лабораторії, яка проводить перевірку відповідності якості встановленим стандартам і нормам.

Кожна партія сировини повинна бути перевірена на наявність:

- Посвідчення якості.
- Санітарно-епідеміологічного висновку (для сировини, що не підлягає обов'язковій сертифікації).
- Інформації на упаковці.

Результати випробувань заносяться до відповідного журналу аналізу сировини за затвердженою формою. Аналіз основної і додаткової сировини проводиться за методами, встановленими чинними стандартами, технічними умовами або затвердженими інструкціями. У разі розбіжностей у даних аналізу лабораторія організовує комісію з участю представників постачальника і контролюючих організацій для спільного відбору проб і проведення контрольних аналізів [13].

Таблиця 6.1 – Схема контролю якості сировини та готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольні показники	Метод контролю
1	2	3	4
<b>Сировина</b>			
Борошно пшеничне вищого сорту. Борошно кукурудзяне екструдоване.	Кожна партія, що надійшла	Масова частка вологи. Якість і кількість клейковини. Запах і смак. Вміст феродомішок і органічних домішок.	Сушіння при 130°C протягом 30 хв, чи на апараті Чижової. Відмивання, клейковини. Органолептичним методом. Просіювання, магнітовловлювач
Цукор білий кристалічний, пудра цукрова, ванільна	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах і смак. Вміст феродомішок і органічних домішок.	Органолептичним методом. Просіювання, магнітовловлювач

1	2	3	4
Меланж	Кожна партія, що надійшла	Вміст сухих речовин. Запах, смак.	Сушіння. Використання рефрактометра
Масло вершкове	Кожна партія, що надійшла	Запах, смак, консистенція, колір. Масова частка жиру, титрована кислотність.	Органолептично Метод Сокслета. Титрування.
Какао-порошок	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Масова частка вологи, жиру. рН	Органолептично Сушіння, метод Сокслета. Потенціометрич не визначення рН
Молоко згущене з цукром	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак, консистенція. Масова частка вологи, сахарози, сухих речовин молока, жиру. Кислотність, в'язкість.	Органолептично Сушіння. Титрування. Вискозиметр.
Сіль кухонна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Масова частка хлористого натрію, оксиду заліза (III), сульфату натрію, нерозчиненого у воді залишку, вологість, крупність.	Органолептично. Сушіння. Титрування випаленого залишку. Просіювання через сита. Розчинення у воді.
Коньяк та вино.	Кожна партія, що надійшла	Прозорість, колір, смак, букет. Об'ємна частка етилового спирту, масова концентрація цукрів, у пере-рахунку на інвертний. Масова концентрація метилового спирту	Органолептично Випаровування. Спиртомір.
Порошок гранатової шкірки	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Вологість, зольність, вміст сирого протеїну.	Органолептично Сушіння. Вижарювання. Титрування.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

1	2	3	4
Маргарин	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах, консистенція, колір. Масова частка жиру, вологість, кислотність, температура плавлення, рН водної фази.	Органолептично Використанням жиромірів. Сушіння. Плавлення. Титрування.
Олія соняшникова дезодорована	Кожна партія, що надійшла	Прозорість, смак, запах. Колірне число, пероксидне число, кислотне число, ступінь прозорості.	Органолептично Рефрактометричним методом. Титрування.
Шрот волоського горіху	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір. Вологість, кислотність.	Органолептично. Сушіння. Титрування.
Готова продукція			
торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	Кожна партія, яку виготовили	Зовнішній вигляд, форма, поверхня, колір, вид у розрізі, смак, запах. Масова частка вологи, цукру, жиру. КМАФАНМ КУО	Органолептично. Сушіння. Йодометричний метод. <sup>ї</sup> За допомогою рефрактометра. Посів.
кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	Кожна партія, яку виготовили	Зовнішній вигляд, форма, колір, стан поверхні, запах, смак, вид у розломі. Масова частка загального цукру, жиру, вологи. КМАФАНМ КУО	Органолептично. Сушіння. Йодометричний метод. Посів. <sup>За</sup> допомогою рефрактометра. Посів..
печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху	Кожна партія, яку виготовили	Зовнішній вигляд, форма, колір, стан поверхні, запах, смак, вид у розломі. Масова частка загального цукру, жиру, вологи. КМАФАНМ КУО	Органолептично. Сушіння. Йодометричний метод. Посів. <sup>За</sup> допомогою рефрактометра. Посів..

Схема контролю якості по стадіями технологічного процесу наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Схема контролю якості по стадіям технологічного процесу

№	Технологічний процес	Метод контролю	Хто контролює
1.	Підготовка сировини	Див. таблиця 6.1	Виробнича лабораторія
2.	Замішування тіста	Відповідність рецептурному складу, технологічного процесу. Тривалість замісу.	Тістороб, цеховий технолог.
3.	Приготування крему	Відповідність рецептурному складу, технологічного процесу. Тривалість збивання. Бактеріальне забруднення.	Кондитер, цеховий технолог, цехова лабораторія
4.	Формування виробів	Масу тістової заготовки, якість формування печива.	Формувальник. Цеховий технолог.
5.	Випікання	Температура пекарської камери, тривалість випікання.	Пекар, змінний технолог.
6.	Охолодження виробів	Тривалість охолодження. Вологість та температуру виробів	Змінний технолог. Цехова лабораторія
7.	Оздоблення	Відповідність оздоблення	Кондитер. Змінний технолог.
8.	Пакування	Правильність пакування. Нанесення відповідного маркування.	Пакувальник. Змінний технолог
9.	Зберігання	Температуру та вологість на складі	Змінний технолог

### Метрологічне забезпечення

Організація метрологічного забезпечення якості продукції повинна здійснюватися відповідно до Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Метрологічне забезпечення має гарантувати

									Арк.
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

постійний контроль за відповідністю засобів і методів вимірювань вимогам стандартів, технічних умов, інструкцій та іншої документації, що регулює технологічний процес. Також включає проведення повірки, ремонту та налагодження вимірювальних засобів [13].

На кондитерських підприємствах розробляються спеціальні стандарти для метрологічного забезпечення якості продукції. Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіка повірок та зберіганням вимірювальних приладів [13].

Відповідальність за стан і правильну експлуатацію вимірювальних засобів несе керівник відповідного підрозділу, наприклад, завідувач лабораторій, складів, експедицій, начальники цехів.

На підприємстві повинна бути розроблена та затверджена керівником схема метрологічного забезпечення виробництва кожного виду виробів, що потребують контролю на всіх стадіях технологічного процесу. Це включає дозування борошна і додаткової сировини, рідких компонентів, визначення густини розчинів і вистоювання напівфабрикатів, визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів, точність ваги тістових і бісквітних заготовок під час формування, масу виробів, температуру і відносну вологість повітря в камерах зберігання, температуру пекарної камери, тривалість випікання тощо [13].

Схема метрологічного забезпечення включає [13]:

- Стадії технологічного процесу, що потребують контролю
- Необхідні засоби вимірювання
- Межі шкали вимірювань
- Інтервали вимірювання
- Клас точності приладів
- Допустимі похибки вимірювань

Схема також визначає порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки і ремонту. Всі

								Арк.
								94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			ПЗ 181.0134	

вимірювальні засоби повинні подаватися до відповідного центру метрології та стандартизації на державну повірку згідно з графіком, затвердженим керівником підприємства та узгодженим із центром стандартизації та метрології [13].

Ваги рівноплечі 2, 3, 4-го класів точності (аналітичні, технічні тощо), гирі до них, рефрактометри, секундоміри перевіряють щорічно. Ртутні та рідинні термометри, засоби вимірювання об'єму (бюретки, мірні колби тощо), денсиметри, цукроміри, спиртоміри перевіряються заводом-виробником під час випуску. Для внутрішнього контролю повірка точності робочих термометрів здійснюється за контрольним термометром, який також періодично підлягає державній повірці. Ареометри перевіряються шляхом порівняння їх показань з показаннями контрольного ареометра, що підлягає державній повірці [13].

Результати перевірки приладів фіксуються в Журналі перевірки роботи лабораторного обладнання [13]. Метрологічне забезпечення наведено в таблиці 6.3

Таблиця 6.3 – Метрологічне забезпечення

Технологічні параметри, які потребують контролю	Найменування засобів вимірювання	Межі засобів вимірювання	Клас точності
1	2	3	4
Зважування борошна та цукру	Тензометричні датчики SIWAREX	60 – 60000 кг	±1 кг
Визначення вмісту клейковини, та її якості в борошні	Прес для виділення клейковини Вимірювач деформації клейковини ВДК-7 Ваги електронні.	0 – 0,5 кг	0,5 ум.од
Визначення кислотності	Мірний посуд, колби, аналітичні ваги, установка для титрування, реактиви, таймер.	0-50 град	Не більше 0,5%

Продовження таблиці 6.3

Визначення температури в приміщені, напівфабрикатах та готових виробих	Термометри спиртові, термометри ртутні, термометри електричні	0-50 °С	±1°С
Визначення вологості	Сушильна шафа СЕШ-3М, прилад Чижової, ваги лабораторні	0-50%	±0,5%
Визначення масової частки цукру	Мірний посуд, колби, аналітичні ваги, установка для титрування, реактиви, таймер, рефрактометр	0-100%	±0,5%
Визначення масової частки жиру	Мірний посуд, колби, аналітичні ваги, установка для титрування, реактиви, таймер, рефрактометр	0-70%	±0,5%
Визначення відносної вологості повітря в виробничому приміщенню	Гігрометр психрометричний	0-100% 0-50 °С	±0,5% ±0,5°С



## 7. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження є важливим для підвищення ефективності роботи будь-якого підприємства, особливо в харчовій промисловості. Основні засоби та підходи для зменшення енергоспоживання включають використання енергоефективного обладнання, оптимізацію систем опалення, вентиляції та кондиціонування, покращення ізоляції, застосування відновлюваних джерел енергії, системи рекуперації енергії, оптимізацію виробничих процесів, раціональне використання природних ресурсів та освіти і підготовку персоналу.

Для досягнення енергозбереження підприємства замінено традиційні лампи розжарювання на світлодіодні, використання в не виробничих приміщеннях освітлення з датчиком руху та використовувати інверторні кондиціонери та насоси, які регулюють свою потужність відповідно до потреб. Автоматизовані системи управління кліматом можуть ефективно регулювати температуру та вентиляцію в приміщеннях, а теплові насоси забезпечують більш ефективне опалення та охолодження.

Покращення ізоляції будівель, зокрема стін, покрівлі та підлог, допомагає зменшити втрати тепла взимку та перегрів влітку. Ізоляція трубопроводів гарячого водопостачання та теплопостачання також сприяє зменшенню втрат тепла.

Системи рекуперації тепла з вентиляційних систем та виробничого обладнання можуть використовуватися для обігріву приміщень або підігріву води. Автоматизація виробничих процесів дозволяє оптимізувати роботу обладнання та знижувати енергоспоживання, а постійний моніторинг та аналіз споживання енергії допомагає виявити та усунути неефективні ділянки виробництва.

Раціональне використання природних ресурсів включає впровадження систем зменшення витрат води, таких як рециркуляційні системи та системи очищення і повторного використання води, а також використання матеріалів з

									Арк.
									97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

низьким енергоспоживанням у виробничому циклі та зменшення відходів. Навчання працівників щодо методів енергозбереження та раціонального використання ресурсів, а також впровадження систем мотивації для заохочення економного використання енергії, сприяє підвищенню ефективності підприємства.

Застосування цих заходів енергозбереження допоможе знизити витрати на експлуатацію, підвищити конкурентоспроможність підприємства та зменшити негативний вплив на довкілля.

					ПЗ 181.0134	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ  
ГОСПОДАРСТВОПІДПРИЄМСТВА (РОЗРАХУНОК ВИТРАТ ВОДИ,  
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ, ПАЛИВА, ПАРИ ТА ТЕПЛА ЗА ПИТОМИМИ  
ВИТРАТАМИ)**

**Водопостачання**

У кондитерському цеху забезпечено постачання холодної та гарячої води з міської водопровідної системи. Це забезпечується безперервним водопостачанням з двох введів з міської водопровідної мережі. Температура питної води регулюється в межах від 8°C до 20°C [1].

Для розрахунків використовується різна температура гарячої води: для миття діж, обладнання, тари, листів, на яких випікаються вироби, лотків тощо – 60 °C, для інших потреб – 40 °C [1].

Використання води включає її застосування для приготування напівфабрикатів, миття обладнання та тари, а також для господарських потреб, таких як умивання та душові, а також для протипожежних заходів [1].

На підприємстві випікається наступний асортимент виробів

Таблиця 8.1 – Продуктивність печей

Марка печей	Назва виробу	Продуктивність печей, т/добу
Муссон-ротор 250 Супер	торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	1,41
Муссон-ротор 250 Супер	кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	0,78
Муссон-ротор 250 Супер	печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху	5,04
Разом		7,23

Загальна витрата води за годину [15] (8.1)

$$Q_{вг}^r = Q_{пд}^d * 2 / T_{пд}$$

де  $Q_{вг}^r$  – витрата води за годину, м<sup>3</sup>;

$Q_{пд}^d$  – продуктивність печей за дві зміни, т;

2 – норма витрати води для виробництва 1 т кондитерських виробів, м<sup>3</sup>/т (приймають від 1 до 2 м<sup>3</sup>/т);

$T_{пд}$  – тривалість роботи печей протягом доби, год. [15];

Витрати підігрітої води за годину [15] (8.2)

$$Q_{впд}^{год} = 80 * Q_{вг}^r / 100$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води ( приймають від 80 до 90% ) [15].

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину [15]

$$Q_{вг}^r = Q_{впд}^{год} (t_{см} - t_x) / t_{г} - t_x, \quad (8.3)$$

де  $t_{см}$  – температура підігрітої води ( суміші), °С ( у середньому від 50 до 55 °С);

$t_{г}$  – температура гарячої води, °С; ( приймається від 70 до 75 °С);

$t_x$  – температура холодної води, °С (приймається 5 °С) [15];

Витрата води для душів за зміну [15]

$$Q_{вд}^d = N_p * 100 / 1000 \quad (8.4)$$

де  $N_p$  – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного робітника за зміну, дм<sup>3</sup> [15].

Загальна витрата води за годину розраховуємо за формулою (8.1)

$$Q_{вг}^r = 14,46 * 2 / 8 = 3,62 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину розраховуємо за формулою (8.2)

$$Q_{впд}^{год} = 80 * 3,62 / 100 = 2,89 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину розраховуємо за формулою (8.3)

$$Q_{вг}^r = 2,89 * (50 - 5) / 70 - 5 = 2,0 \text{ м}^3$$

									Арк.
									100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134				

Витрата води для душів за зміну розраховуємо за формулою (8.4)

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = 34 * 100 / 1000 = 3,4 \text{ м}^2$$

### Каналізація

На підприємстві передбачено два види каналізаційних систем: одна для відведення виробничо-забруднених і побутових стоків, інша – для відведення виробничо-незабруднених і дощових стоків. Забруднені стоки спрямовуються до загальної міської каналізаційної мережі, тоді як чисті стоки відводяться в зливну каналізацію. Трапи встановлюються в приміщеннях, де проводиться миття діж, лотків і інвентарю [1].

Стічні води з кондитерського цеху спрямовуються безпосередньо до міської каналізаційної мережі без попереднього очищення.

Виробничі стоки від котельної відносяться до категорії незабруднених. Стічні води від санітарних приладів та технологічного обладнання відводяться в окрему систему, яка складається з господарсько-фекальної та виробничої каналізації, і потім спрямовуються в єдину господарсько-виробничу внутрішньо площадкову каналізаційну мережу [1].

На підприємстві відведення стічних вод передбачається у вже існуючий вуличний каналізаційний колектор [1].

На території кондитерського цеху запроектована єдина система господарсько-виробничої каналізації. Оскільки самостійний відплив стоків неможливий, на території розташована каналізаційна насосна станція з насосами ФГ 25,5/14,5, що мають продуктивність 35 м<sup>3</sup>/год і напір 13,5 м.

Зовнішні мережі каналізації обладнані керамічними трубами діаметром 150 мм, які розташовані на пісочній подушці товщиною 100 мм. Напірний колектор складається з газбетон-цементних труб діаметром 100 мм. Внутрішні мережі каналізації виконані з чавунних каналізаційних труб [5].

									Арк.
									101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Об'єм стічних кондитерського цеху за годину [15]

$$Q_{c.г} = Q_{п.г} * 3,6 \quad (8.5)$$

де  $Q_{п.г}$  – продуктивність печей за годину, т (7231,36 / 16 = 0,45 т) [19].

$$Q_{c.г} = 0,45 * 3,6 = 1,62 \text{ м}^3$$

### Опалення

Система опалення розглядається наступним чином:

- Для виробничих приміщень приймається повітряна сумісна з приточною вентиляцією [1].
- Для менших виробничих приміщень, складів безтарного зберігання борошна, використовується водяна або парова система низького тиску з обігрівальними пристроями або гладкими трубами [1].
- Для допоміжних будівель застосовуються системи, які відповідають вимогам будівельних норм і правил [1].

Системи водяного опалення виробничих і допоміжних приміщень з місцевими обігрівальними приладами слід проектувати як однотрубчаті [1].

Чергове опалення передбачається в таких приміщеннях: пічному, тістомісильному і тістоприготовчому відділеннях, в відділеннях для підготовки та зберігання сировини, а також в адміністративних приміщеннях.

Приміщення, які не потребують опалення, включають котельню, топочне відділення та приміщення для пожежного інвентарю [1].

У приміщеннях, де є наявність борошняного та цукрового пилу, рекомендується використовувати гладкі труби, а в інших виробничих та складських приміщеннях — радіатори з гладкою поверхнею [1].

Опалювальні пристрої, що встановлені у приміщеннях з категоріями вибухопожежної та пожежної небезпеки А та Б, повинні мати температуру носія тепла, яка не перевищує 110° С, а в приміщеннях з категорією вибухопожежної та пожежної небезпеки В — не більше 130° С. Опалювальні пристрої мають бути обгороджені та розташовані таким чином, щоб забезпечити легке та безпечне очищення нагрівальних поверхонь від пилу [1].

									Арк.
									102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

У приміщеннях з категоріями А, Б та В опалювальні пристрої слід розташовувати на відстані не менше 0,1 м від стін, і їхнє розміщення в нішах не допускається. Також рекомендується розташовувати опалювальні пристрої під світловими прорізами у місцях, доступних для огляду та ремонту [1].

Годинна витрата тепла на опалення [15]

$$Q_{\text{оп}}^{\text{год}} = 0,8 * V_6 * q_0 * (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) \quad (8.6)$$

де 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

$V_6$  – відносна кубатура будівлі по зовнішньому обміру, м<sup>3</sup>;

$q_0$  – питома тепловитрата на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>;

$t_{\text{п}}$  – середня температура приміщень, які опалюються (16-18°C);

$t_{\text{н}}$  – середня зимова температура зовнішнього повітря [15].

Річна витрата тепла на опалення [15]

$$Q_{\text{о.р.}} = 0,8 * V_6 * q_0 * (t_{\text{п}} - t_{\text{н}}) * T_0 * n_0 \quad (8.7)$$

де  $t_{\text{п}}$  – середня температура опалювального періоду;

$n$  – число днів опалювального періоду (212 днів);

$T_0$  – тривалість роботи системи опалення за добу (24 год) [15].

Загальна кубатура будівлі [15]

$$V_{\text{заг.}} = 850 \text{ м}^3$$

Годинні витрати тепла на опалення розраховуємо за формулою (8.6)

$$Q_{\text{оп}}^{\text{год}} = 0,8 * 850 * 0,3 * (18 - (-10)) / 1000 = 5,71 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення розраховуємо за формулою (8.7)

$$Q_{\text{о.р.}} = 0,8 * 850 * 0,3 * [(18 - (-10)) * 24 * 212 / 1000000] = 29,06 \text{ мВт}$$

### Холодозабезпечення

У кондитерському цеху передбачається система охолодження для зберігання готової продукції та швидкопсууючої сировини при температурі 4°C. Також передбачається охолодження водопровідної води з температури 24°C до 8°C [15].

									Арк.
									103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Витрата холоду на підприємстві [15]

$$Q_x = Q_{п}^д * 100000 / 24 * 3600 \quad (8.8)$$

де  $Q_{п}^д$  – продуктивність печей за добу, т;

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

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби

[15].

$$Q_x = 7,23 * 10000 / 24 * 3600 = 0,84 \text{ кВт/год.}$$

### Витрати палива

Оскільки підприємство використовує газове паливо, необхідно встановити газорегуляторний пункт (ГРП). Це необхідно для того, щоб забезпечити стабільний тиск газу в мережі, оскільки зміна тиску може спричинити порушення нормальної роботи горілок.

У тепловому балансі кондитерського цеху близько 70% палива використовується на роботу ротаційних печей, а решта 20-30% витрачається на створення пари для зволоження середовища в пекарній камері [15].

Витрати палива для ротаційних печей [15]

$$Q_{пал п}^г = Q_{п}^г * g * 7000 * 4,187 / Q_г \quad (8.9)$$

де  $Q_{п}^г$  – продуктивність печей за годину, т;

$g$  – питома вага умовного палива для випікання 1 т виробів, кг (приймається 45-50кг);

$Q_г$  – теплотворна здатність натурального палива, кДж/м<sup>3</sup> (приймається для газу 33500 кДж/м<sup>3</sup>) [15].

$$Q_{пал п}^г = 3,22 * 45 * 7000 * 4,187 / 33500 = 126,77 \text{ м}^3$$

### Електрозабезпечення

Джерелом живлення кондитерського цеху є лінії АСБ, які включають три лінії по 185 м<sup>2</sup> та одну лінію 150 м<sup>2</sup>, що підключені до центральної трансформаторної підстанції ТП-1. Технологічне обладнання цеху живиться від двох розподільчих механізмів: РП нового цеху №1 та РП старого цеху №2.

								Арк.
								104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			ПЗ 181.0134	



Центральна трансформаторна підстанція живиться від чотирьох ліній, кожна з яких має напругу 6 кВ, підключених до трансформаторної підстанції Чернігівської 35/6 через два вводи. На трансформаторній підстанції №1 встановлено чотири трансформатори: три трансформатори ТМЗ потужністю 1000 кВА та один ТМЗ-630 кВА, які працюють при напрузі 6/0,4 кВ.

Трансформаторна підстанція складається з двох розподільних пристроїв: один на 6 кВ і один на 0,4 кВ, чотирьох трансформаторних ланок та п'яти ланок компенсуючих пристроїв для реактивної електроенергії.

Електропостачання технологічного та освітлювального обладнання здійснюється від двох розподільчих приладів на 0,4 кВ і розподільчих щитів, розміщених у цехах, за допомогою кабельних ліній. Освітлення в цеху живиться від щитів освітлення блоку. Освітлення цеху забезпечується лампами ЛБ-2 із освітленістю 36 люксів.

Природне і штучне освітлення у виробничих і допоміжних приміщеннях відповідає вимогам БНіП «Природне і штучне освітлення» та «Норми технологічного проектування». У всіх приміщеннях вжито заходів для максимального використання природного освітлення.

Для приміщень, де виготовляються крем і тістечка, передбачена північно-західна орієнтація. Світлові прорізи не захаращуються виробничим обладнанням, готовими виробами чи напівфабрикатами як всередині, так і зовні приміщення.

Загальна встановлена потужність технологічного обладнання [15]

$$P_{п.а} = P_{доб} * 20 \quad (8.10)$$

де  $P_{доб}$  – добова продуктивність печі, т/добу;

20 – питома витрата електроенергії на 1 тону продукції [15].

Загальна встановлена потужність обладнання допоміжних цехів, освітлювального обладнання складає 40% [15]

$$P_{п.а}^{доп.цех.} = P_{п.а}^{тех..обл} * 40/100 \quad (8.11)$$

								Арк.
								105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			ПЗ 181.0134	

Витрата електроенергії на обладнання допоміжних цехів і сантехнічного обладнання орієнтовно приймається 30 – 40 % від витрати електроенергії на технологічне обладнання [15].

Загальна встановлена потужність освітлювальних установок зовнішнього і внутрішнього освітлення [15]

$$P_{п.а}^{осв} = P_{доб} * 1,5 \quad (8.12)$$

Для освітлення цехів, окремих побутових і кондитерських приміщень, а також зовнішнього освітлення приймається 1 – 2 кВт на 1 тону хлібобулочних виробів [15].

Необхідна потужність трансформаторів визначається за формулою [15]

$$S_{спож} = \sum P_{спож} * \gamma / \cos \varphi \quad (8.13)$$

де  $P_{спож}$  – сумарна витрата активної потужності

$\gamma$  – коефіцієнт неспівпадання максимального навантаження окремих споживачів (0,9...0,95)

$\cos \varphi$  – коефіцієнт потужності після компенсації (0,95) [15]

Загальна встановлена потужність для технологічного обладнання розраховується за формулою (8.10)

$$P_{п.а} = 7,23 * 20 = 144,6 \text{ кВт}$$

Загальна встановлена потужність обладнання допоміжних цехів, освітлювального обладнання складає 40% розраховується за формулою (8.11)

$$P_{п.а}^{доп.цех} = 144,6 * 40/100 = 57,84 \text{ кВт}$$

Загальна встановлена потужність освітлювальних установок зовнішнього і внутрішнього освітлення розраховується за формулою (8.12)

$$P_{п.а}^{осв} = 7,23 * 1,5 = 10,86 \text{ кВт}$$

									Арк.
									106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таблиця 8.2 – Споживча потужність і витрата електроенергії

№	Мета витрати	Встановл. потужність	К попиту	Сos φ	Активна потужність	Tg φ	Реактивна потужність
1.	Технологічне обладнання	144,6	0,60	0,76	86,76	0,8	69,41
2.	Сантехнічне обладнання	57,84	0,65	0,78	37,59	0,75	28,19
3.	Освітлювальне навантаження	10,86	0,45	0,95	4,89	0,33	1,61
	Всього	213,3			129,24		99,21

Необхідна потужність трансформаторів визначається за формулою (8.13)

$$S_{\text{спож}} = 129,24 * 0,9 / 0,95 = 122,44 \text{ кВт}$$

### Вентиляція

На даному підприємстві передбачена приточно-витяжна вентиляція. Витяжну вентиляцію забезпечує триярусний аераційний витяжний ліхтар, який забезпечує п'ятикратний обмін повітря. Додатково приміщення провітрюються через вікна, оснащені москітними решітками [1].

Виробничі та допоміжні приміщення, за винятком холодних складів, забезпечені опаленням і приточно-витяжною вентиляцією згідно з вимогами СНиП «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря», «Виробничі будівлі» та «Адміністративні та побутові будівлі». При цьому перевага надається системі водяного опалення, яка є найбільш гігієнічною [1].

								Арк.
								107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134			

## 9. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Територія підприємства обирається з урахуванням санітарно-гігієнічних норм і вимог протипожежної безпеки.

Район будівництва підприємства належить до I кліматичного району. Середньорічна температура становить 6,6 °С.

Розрахункові зовнішні температури та відносні вологості повітря є такими [16]:

- для проектування опалення: -22 °С,  $\varphi=50\%$ ;
- для проектування вентиляції: зимова -10 °С,  $\varphi=80\%$ ; літня 23,2 °С,  $\varphi=70\%$ .

Нормована вага снігового покриву становить 70 кг/м<sup>2</sup>. Швидкісний напір вітру досягає 35 кг/м<sup>2</sup>. Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунту – 120 см [16].

Основа фундаментів на ділянці під будівництво кондитерського цеху складається з [16]:

Шар №3 – суміш жовтувато-бура, щільна, тверда з прошарками дрібного і пилюватого піску з включеннями уламків кристалічних порід до 20%. Залягає на глибині від 0,7-1,3 м до 7,5 м.

Розрахункові характеристики [16]:

Об'ємна вага = 1,97 г/см<sup>3</sup>

Питоме зчеплення = 0,12 кг/см<sup>2</sup>

Кут внутрішнього тертя = 27°

Ґрунтові води розташовані на глибині 7,5-8,5 м. Можливі сезонні коливання рівня ґрунтових вод на 2 м вище зафіксованого рівня.

Площа тістоприготовчого відділення розраховується за нормою 4-5 м<sup>2</sup> на 1 тону добової продуктивності.

$$\rho = 4 * 7,23 = 28,92 \text{ м}^2$$

								Арк.
								108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			ПЗ 181.0134	

Площа пічного відділення визначається за нормою 8-10 м<sup>2</sup> на 1 тону добової потужності.

$$\rho = 9 * 7,23 = 65,07 \text{ м}^2$$

Розташування обладнання і його установка повинні забезпечувати його надійність, безпеку і зручність обслуговування і ремонту. Загальна компоновка обладнання повинна відповідати вимогам СН 245 “Правила техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах хлібопекарної та кондитерської промисловості” [16].

Висота виробничого цеху (тісторозробного відділення) повинна бути більше 3 метрів. Відстань від обслуговувальних платформ до виступаючих конструкцій перекриття має бути не менше 2,2 метрів. Відстань від підлоги до низу виступаючих частин комунікацій і конструкцій в місцях постійного проходу людей та на лініях евакуації повинна бути не менше 2 метрів, а в місцях нерегулярного проходу людей — не менше 1,8 метрів [16].

При розміщенні обладнання в приміщенні передбачено [16]:

- основні проходи при наявності постійних робочих місць — шириною не менше 1,5 метрів;
- проходи між обладнанням, а також між обладнанням і стінами — шириною не менше 0,8 метрів.

Для постійного обслуговування обладнання, розміщеного на висоті більше 1,5 метрів, передбачені стаціонарні платформи та сходи, обладнані поручнями висотою не менше 1 метра [16].

У приміщенні забезпечено денне і штучне освітлення. Денне освітлення повинно відповідати нормам СніП II-A.8-62 "Денне освітлення. Норми проектування" з коефіцієнтом денного освітлення при боковому освітленні не менше 1% [16].

Крім денного освітлення, передбачено [16]:

- робоче освітлення, яке забезпечує норму освітлення на робочих поверхнях і допоміжних площах тістоприготувального відділення при люмінесцентних лампах 150-200 лк. Використовуються освітлювачі типу ПВА

									Арк.
									109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

м, ЛВО-01 з люмінесцентними лампами, що дозволяють значно знизити витрати електроенергії та підвищити освітленість в 2-3 рази;

- аварійне освітлення, яке забезпечує тимчасове продовження роботи та безпечний вихід людей з приміщення у разі відключення робочого освітлення. Аварійне освітлення має складати 10% від норми освітлення і розміщується в основних проходах виробничих і побутових приміщень, на сходах і галереях, забезпечуючи освітленість не менше 0,3 лк. Освітлювачі аварійного освітлення повинні мати яскравий колір і живитися від незалежного джерела струму [16].

### **Будівельні конструкції**

До складу будівель, що забезпечують продуктивність 7,23 тонни на добу, входять виробничий корпус, адміністративно-побутові будівлі, складські приміщення, лабораторії та низка допоміжних будівель і споруд. На підприємстві передбачено укриття.

На території нашого підприємства розміщено промислову будівлю, адміністративну будівлю, котельню, гаражі для транспорту, окремо виділено місце для сміттєвих баків.

Промислові споруди призначені для здійснення конкретних технологічних процесів у виробництві продукції та оптимізації виробничого процесу. Кожна споруда повинна відповідати інженерним та архітектурним стандартам. Виробничий цех є одноповерховим, з підземним рівнем, де розміщені очисні споруди для очистки води та укриття. Цех має прямокутну форму, з системою колон розміром 6 на 6 метрів. Висота від підлоги до низу несучих конструкцій у виробничому корпусі – 4,8 м.

У виробничому корпусі розміщено :

1. тістоприготовче відділення – 30 м<sup>2</sup>,
2. пічне відділення – 66 м<sup>2</sup>,
3. холодильна камера – 12 м<sup>2</sup>
4. виробнича лабораторія – 17,6 м<sup>2</sup>

									Арк.
									110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЗ 181.0134

5. мікробіологічна лабораторія – 17 м<sup>2</sup>
6. цехова лабораторія – 17 м<sup>2</sup>
7. холодильна камера для зберігання меланжу – 6,5 м<sup>2</sup>
8. експедиція – 20 м<sup>2</sup>.
9. холодильна камера для тортів – 25 м<sup>2</sup>
10. приміщення для оздоблення тортів – 57 м<sup>2</sup>
11. приміщення для приготування крему – 10 м<sup>2</sup>
12. склад для зберігання основної сировини – 20 м<sup>2</sup>
13. склад для зберігання додаткової сировини – 20 м<sup>2</sup>
14. склад для зберігання ароматичної сировини – 2 м<sup>2</sup>
15. склад для зберігання тари та пакувальних матеріалів – 13 м<sup>2</sup>

Основні виробничі приміщення забезпечені природним освітленням і вентиляцією. Експлуатаційні вимоги включають вогнестійкість і довговічність будівель. Технічні вимоги стосуються міцності і стійкості будівель та їх окремих елементів. Архітектурні вимоги передбачають відповідність зовнішнього вигляду та інтер'єрів. Будівлі та споруди заводу розміщені відповідно до правил пожежної безпеки. Спеціальні резервуари для зберігання великих обсягів води і палива на підприємстві не передбачені, оскільки вода постачається з міського водопроводу, а та яка переробляється використовується як технічна для миття підлога та поливу квітів, а газ – з міської мережі.

### **Конструкторсько-будівельні частини**

Основні конструкції [16]

Фундаменти – під колони монолітні залізобетонні стаканного типу по серії 1.412-1/77.

Під стіни – фундаментальні балки по серії 1.415-1 та стрічкові із збірних бетонних балок по ГОСТ 13579-07.

Колони – збірні залізобетонні по серії 1.423-3 та КЄ-01-55.

					ПЗ 181.0134	Арк. 111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стіни – зовнішні стіни з силікатної цегли М-100, внутрішні – із звичайної цегли М-75 на розрізі М-25 [16].

Покриття – збірні залізобетонні плити по серіях 1.456-7.

Перекрыття – збірні залізобетонні багатопустотні плити за серією 1.141-1.

Перемишки – збірні залізобетонні по серії 1.138-10, в.1.

Крівля – рулонна, багат шарова, з внутрішнім водостоком .

Утеплювач – газобетон  $\gamma = 500 \text{ кгс/м}^3$ .

Каналізаційна насосна станція [16]

Будівля насосної відноситься до II класу споруд по капітальності, II ступеня довговічності [16].

Основні конструкції [16]

Підземна частина – виконана з монолітного залізобетону.

Надземна частина – стіни зі звичайної червоної цегли М-75.

Перекрыття – монолітне залізобетонне.

Покриття – зі збірних залізобетонних плит покриття за серією 1.465-7 в.3

Перемишки – за серією 1.138-10.

Крівля – сполучена рулонна .

Трансформаторна підстанція – прийнята по типовому проекту 407-3-108/75.

Основні конструкції [16]

Фундаменти – стрічкові зі збірних бетонних блоків за ГОСТ 13579-07.

Стіни – звичайна цегла М-75 на розчині М-50.

Плити покриття – збірні залізобетонні по серії 1.141-1 в.2.

Плити перекрыття – збірні залізобетонні за серією III-04-4, в.1.

Перемишки – збірні залізобетонні а серією 1.138-10, в.1.

Крівля – сполучена рулонна.

					ПЗ 181.0134	Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



## 10. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Екологічна безпека стає основною передумовою для діяльності будь-якого підприємства, оскільки виробництва, що несуть небезпеку для природи та здоров'я людей, не можуть бути раціональними і потребують негайного впровадження заходів зі захисту навколишнього середовища. Україна базує свою екологічну політику на комплексі нормативних актів, які охоплюють різні сфери, включаючи конституційні принципи, закони та міжнародні угоди.

Система екологічного управління на кондитерському виробництві включає моніторинг впливу виробничих процесів на довкілля, розробку та впровадження ефективних технологій зменшення викидів та відходів, а також навчання персоналу екологічно відповідальному підходу до виробництва. Ця система допомагає зберегти природні ресурси, зменшити ризик забруднення навколишнього середовища та підвищити екологічну свідомість працівників.

Крім того, на заводі діє "екологічний паспорт", що містить характеристику джерел виділення шкідливих речовин і викидів, а також розрахунок і встановлення гранично допустимих норм. Виробництво використовує для упаковки виробів екологічні матеріали (картон). Цей паспорт погоджений з органами охорони навколишнього середовища та дозволяє ефективно контролювати та мінімізувати вплив виробництва на природу.

Екологічна безпека є одним із кутових каменів сучасної підприємницької діяльності, особливо у сфері виробництва. Підприємства, які несуть збитки навколишньому середовищу, не лише втрачають конкурентоспроможність, але й стають об'єктом критики соціуму і підвищеного нагляду з боку органів влади. У цьому контексті система екологічного управління стає вирішальною для підприємства, яке діє в кондитерській галузі.

Законодавча база України у галузі екології включає в себе Конституцію, постанови Верховної Ради, закони про охорону природи, а також міжнародні угоди. У цьому контексті підприємство спирається на ретельно розроблені

									Арк.
									113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЗ 181.0134

екологічні стратегії, що відображають зобов'язання перед природою та суспільством.

Крім того, важливою складовою екологічного управління є освіта та навчання персоналу. Регулярні тренінги та курси з екологічної свідомості допомагають залучити працівників до збереження навколишнього середовища та підвищити їхню увагу до екологічних проблем.

					ПЗ 181.0134	Арк.
						114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 11. ОХОРОНА ПРАЦІ. БЕЗПЕКА ЖИТТЕДІЯЛЬНОСТІ

Управління охороною праці означає розробку, прийняття та виконання рішень, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників під час їхньої діяльності. Це включає в себе планування та реалізацію організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів. Система управління охороною праці є важливою складовою загальної системи управління підприємством [14].

У разі автоматизованої системи управління, управління охороною праці може виступати окремою складовою частиною або підсистемою. У цьому процесі беруть участь практично всі служби та підрозділи підприємства, що сприяє комплексному підходу до забезпечення безпеки й охорони здоров'я працівників [14].

Для досягнення мети цільова служба охорони праці має наступні завдання [14]:

а) Гарантувати безпеку виробничих процесів, обладнання, будівель та інженерних споруд [14].

б) Забезпечувати працівників засобами індивідуального та колективного захисту [14].

в) Здійснювати професійну підготовку та підвищення кваліфікації персоналу у сфері охорони праці, проводити пропаганду безпечних методів праці [14].

г) Організовувати оптимальні режими праці та відпочинку для працівників.

д) Вимагати відповідного професійного добору працівників для виконання певних видів робіт [14].

У системі управління охороною праці підприємства (СУОП), яку здійснює служба охорони праці разом з керівництвом підприємства, основними чинниками є: законодавство України про охорону праці і про

									Арк.
									115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

працю, міжгалузеві і галузеві нормативні акти про охорону праці і "Положення про службу охорони праці" [14].

Основними функціями, що розробляє і втілює служба охорони праці, є [14]:

1. Створення ефективної СУОП, яка б сприяла удосконаленню діяльності кожного структурного підрозділу і кожної посадової особи [14].

2. Здійснення оперативного-методичного керівництва роботою з охорони праці [14].

3. Розробка разом з структурними підрозділами заходів щодо забезпечення норм безпеки, гігієни праці та виробничого середовища або їх підвищення, якщо вони досягнуті, а також підготовка розділу "Охорона праці" у колективному договорі [14].

4. Розробка методики запровадження інструктажу з питань охорони праці і його проведення [14].

5. Забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами [14].

6. Проведення паспортизації цехів, дільниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці [14].

7. Здійснення оперативного та поточного контролю за станом охорони праці підприємства [14].

8. Розслідування, облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також розрахунок шкоди від цих подій [14].

9. Участь у підготовці та складанні статистичних звітів підприємства з питань охорони праці [14].

10. Розробка перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці [14].

11. Планування та контроль витрат коштів на охорону праці з фонду охорони праці [14].

									Арк.
									116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12. Пропаганда та агітація безпечних та нешкідливих умов праці шляхом проведення консультацій, конкурсів, бесід, лекцій, наочної агітації та роботи методичного кабінету [14].

13. Організація навчання, підвищення кваліфікації та перевірки знань з питань охорони праці посадових осіб [14].

14. Участь в роботі комісії з питань охорони праці підприємства та допомога в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій [14].

15. Участь в комісіях по введенню в дію цехів, дільниць, нового устаткування або після його капітального ремонту [14].

16. Забезпечення працюючих колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих: та небезпечних факторів виробництва, лікувально-профілактичним харчуванням, м'якими засобами, санітарно-побутовими приміщеннями, надання передбачених законодавством пільг і компенсацій, пов'язаних із важкими і шкідливими умовами праці [14].

17. Контроль за дотриманням вимог трудового законодавства щодо використання праці неповнолітніх, інвалідів та жінок, проходженням попередніх, періодичних, щорічних обов'язкових та інших передбачених відповідними документами медичних оглядів працівниками підприємства [14].

18. Контроль за дотриманням чинного законодавства, міжгалузевих, галузевих та інших нормативних актів, виконання посадових інструкцій, проведення інструктажів на робочому місці, виконання приписів органів державного нагляду, наказів, розпоряджень, а також заходів до усунення причин нещасних випадків і аварій, які зазначені в актах розслідувань [14].

19. Контроль за відповідністю нормативним актам про охорону праці машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, технологічних процесів, засобів протиаварійного колективного та індивідуального захисту працюючих, наявність технологічної документації на робочих місцях [14].

									Арк.
									117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## Заходи для запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням

Заходи для запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням охоплюють різні аспекти безпеки та здоров'я на робочому місці. Ці заходи визначені в ряді нормативно-правових та технічних документів з безпеки праці, які включають в себе правила та вимоги щодо безпечного ведення виробничих процесів та обладнання, будівельних стандартів та "Положення про службу охорони праці"[14].

Основна мета такої нормативно-технічної та нормативно-правової документації – запобігання можливим небезпекам та прийняття ефективних заходів для їх усунення або мінімізації ще на етапі проектування виробничих процесів, обладнання, будівель і споруд. Ці документи розробляються з урахуванням характеру потенційно небезпечних факторів, їх ступеня небезпечності та можливих наслідків для здоров'я працівників [14].

Основні заходи для запобігання виробничому травматизму включають [14]:

- Якісне проведення інструктажу та навчання працівників, залучення їх до роботи згідно зі спеціальністю.
- Постійне керівництво та нагляд за роботою працівників.
- Організацію раціонального режиму праці та відпочинку.
- Забезпечення спеодягом, спецвзуттям та особистими засобами захисту, а також навчання правилам їх користування.
- Виконання правил експлуатації обладнання та техніки безпеки.
- Раціональне планування та організація виробничих приміщень згідно з вимогами техніки безпеки та санітарії.
- Проведення комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів.
- Розробка нових технологій, що виключають утворення шкідливих та небезпечних факторів [14].

									Арк.
									118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

У забезпеченні безпеки на робочому місці важливу роль відіграють також особисті якості працівників, такі як їх знання, медичний стан, ставлення до праці та дисциплінованість.

У кондитерському виробництві шкідливими факторами є пил (цукру, борошна, крохмалю, какао, сухого молока, тальку, пектину) і токсичні речовини (оксид вуглецю, сірчаний ангідрид, акролеїн, бікарбонат натрію, аміак, лимонна кислота, вуглекислий амоній, луги тощо). У структурі захворюваності з тимчасовою втратою працездатності переважають грип і катар верхніх дихальних шляхів, захворювання центральної і периферичної нервової системи [14].

Важливе місце займають гнійні захворювання шкіри, захворювання зубів, що обумовлено впливом цукрового пилу і залишків часто споживаних цукрових речовин на розвиток карієсу у кондитерів. Підвищене споживання легкозасвоюваних вуглеводів (цукру) може призвести до гіперхолестеринемії, розвитку ранніх ознак атеросклерозу [14].

Несприятливу дію шкідливих факторів виробничого середовища на здоров'я працівників і викликані ними професійні захворювання в харчовій промисловості можемо розділити на п'ять груп [14]:

1. Захворювання, викликані дією біологічних факторів.
2. Захворювання під дією фізичного навантаження, а також одноманітних, часто повторювальних рухів, вимушеної пози.
3. Захворювання, викликані дією органічного пилу.
4. Захворювання шкіри алергійного і неалергійного характеру
5. Захворювання, викликані фізичними факторами (нагрівання чи охолодження, мікроклімат, шум) [14].

Заходи щодо оздоровлення умов праці на підприємствах харчової промисловості направлені на профілактику можливого неприємного впливу шкідливих речовин на працівників. Вирішальним з цих факторів, призначених для зменшення виділення в повітря виробничих приміщень шкідливих

									Арк.
									119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

речовин, є герметизація обладнання, систематичний контроль і своєчасне усунення порушень [14].

### **Пожежна безпека території підприємства**

Пожежна безпека підприємства забезпечується ще на стадії проектування та розробки генерального плану згідно з вимогами санітарно-гігієнічних та протипожежних правил (СН 245-71) і будівельних норм і правил (СНиП II-89-80) [14].

При проектуванні, будівництві та експлуатації підприємства слід дотримуватися таких профілактичних вимог: правильне розташування на території промислових і допоміжних будівель і споруд відповідно до технологічного процесу; кабельних і повітряних електричних ліній; газових і водопровідних комунікацій; складів палива; автомобільних і залізничних шляхів; майданчиків для вантажно-розвантажувальних робіт; резервуарів для води; засобів пожежогасіння і пожежного обладнання; підтримання належного порядку і чистоти на території [14].

Важливими пожежопрофілактичними вимогами є зонування території підприємства за функціональними ознаками будівель і споруд. Це групування і розташування будівель здійснюється відповідно до їх призначення, ступеня вогнестійкості, вибухової і пожежної небезпеки розміщених у них виробництв, наявності шкідливих речовин та шкідливих виробничих факторів фізичного, хімічного і біологічного походження, а також небезпеки їх поширення в залежності від напряму діючих на території вітрів та інших факторів [14].

При зонуванні будівель і споруд промислового підприємства виділяють передзаводські, виробничі, складські та підсобні будівлі і споруди. У передзаводських зонах розташовують адміністративні, культурно-побутові та господарські приміщення. Підсобні будівлі, такі як майстерні, рекомендується розміщувати окремо від основних виробничих споруд. Будівлі з підвищеною вибухопожежною небезпекою розташовують на території з підвітряного боку

									Арк.
									120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



від виробничої зони. Водопровідні, каналізаційні та інші інженерні споруди, а також водойми для гасіння пожежі повинні бути в окремих технічних смугах.

Дотримання протипожежних санітарно-захисних розривів між виробничими будівлями, спорудами, закритими складами та допоміжними будівлями є ще однією важливою вимогою. Такі розриви призначені для обмеження можливості поширення пожежі, тобто переходу її з однієї будівлі на іншу [14].

Автомобільні дороги та проїзди на території підприємства повинні забезпечувати під'їзд пожежних машин до водоймищ, що можуть бути використані для гасіння пожеж, а також до будівель і споруд: з одного боку по всій довжині при ширині будівлі до 18 м і з двох боків – при ширині понад 18 м. Використання автомобільних шляхів, проїздів і під'їздів не за призначенням заборонено [14].

Однією з важливих вимог пожежної безпеки є підтримання чистоти території. Біля будівель і споруд, а також уздовж шляхів на відстані не більше 100 м один від одного встановлюються сміттєзбірники з кришками. Забезпечується вільний підхід до всіх будівель і споруд [14].

У нічний час територія підприємства повинна бути освітлена. Периметр підприємства має охоронне освітлення, а в'їзди, прохідні, дороги та проїзди, місця для вантажно-розвантажувальних робіт, мости, переїзди і переходи через залізничні шляхи, естакади, галереї та водойми повинні бути оснащені світловими покажчиками і освітлюватися вночі [14].

Дотримання правил проведення робіт із відкритим вогнем є важливим заходом пожежної безпеки. Такі роботи дозволяються лише в спеціально відведених місцях. Куріння на відкритих майданчиках дозволяється лише у спеціально облаштованих місцях, позначених відповідними написами.

На підприємствах, включаючи спиртові, масложирові, комбікормові, кондитерські фабрики та інші, куріння заборонено на всій території. Відповідні написи розміщуються на прохідних, в'їзних воротах та на території підприємства [14].

									Арк.
									121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## **Освітлення робочого місця**

На робочому місці завідувача складом є як природне, так і штучне освітлення. Стіл працівника розташований біля вікна площею 2,1 м<sup>2</sup>, а приміщення обладнано чотирма світильниками, в кожному з яких по чотири лампи денного світла. Це забезпечує більш ніж достатній рівень освітленості для працівника [14].

Згідно з ДБН В.2.5-28:2006, нормованим параметром природного освітлення є коефіцієнт природного освітлення (КПО), який залежить від розряду виконуваних зорових робіт. Робота завідувача складом належить до робіт середньої точності (IV розряд зорових робіт, мінімальний розмір об'єкту розрізнення – 0,5-1,0 мм), для яких при використанні бокового освітлення КПО становить 1,5% [14].

Для штучного освітлення нормованими параметрами є мінімальний рівень освітленості ( $E_{min}$ ) і коефіцієнт пульсації світлового потоку ( $K_p$ ), який не повинен перевищувати 20%. Мінімальна освітленість встановлюється в залежності від розряду виконуваних зорових робіт. Для IV розряду зорових робіт вона становить 200-300 лк [14].

У лабораторії є окремі відділення для проведення дослідних аналізів (змиви), де все стерилізовано і після кожного використання проводиться повторна стерилізація. У разі виявлення шкідливих харчових бактерій необхідно зробити повторний аналіз. При виявленні кишкової палички або інших мікроорганізмів, заражену продукцію слід негайно ліквідувати, а також провести аналіз продукції, яка знаходилась поруч із зараженою. Після завершення досліджень пробірки необхідно стерилізувати під високою температурою [14].

### **Проведемо перевірочний розрахунок природного освітлення у приміщенні**

									Арк.
									122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ПЗ 181.0134

Необхідну площу віконних світлових прорізів ( $S_B$ ) у приміщенні, де працює завідувач складом, розрахуємо за формулою [14].

$$100 \frac{S_B}{S_{\Pi}} = \frac{e_n K_3 \eta_B K_{\text{Буд}}}{\tau \cdot r}; \quad (11.1)$$

де  $S_B$  – площа вікон;

$S_{\Pi}$  – площа підлоги;

$e_n$  – нормоване значення КПО;

$K_3$  – коефіцієнт запасу (прийняти  $K_3 = 1,3-1,5$ );

$\eta_B$  – світлова характеристика вікон;

$K_{\text{Буд}}$  – коефіцієнт, що враховує затінення вікон будівлями, які розташовані навпроти, визначається за довідником (для розрахунку  $K_{\text{Буд}}$  прийняти 1);

$\tau$  – загальний коефіцієнт світлопропускання;

$r$  – коефіцієнт, що враховує підвищення КПО при боковому освітленні завдяки світлу, яке відбивається від поверхонь приміщення [14];

Результати вимірювань та розрахунків в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1 – Результати розрахунку бічного природного освітлення в лабораторії

Площа підлоги, $S_{\Pi}$ , м <sup>2</sup>	$e_n$ , %	$\eta_B$	$K_3$	$K_{\text{Буд}}$	Коефіцієнт світлопропускання						$r$	Розрахована площа світлових прорізів, $S_B$ , м <sup>2</sup>	Виміряна площа світлових прорізів у приміщенні, $\Sigma S_B$ , м <sup>2</sup>
					$\tau_1$	$\tau_2$	$\tau_3$	$\tau_4$	$\tau_5$	$\tau$			
6	1,5	16	1,5	1	0,8	0,7	1	0,75	1	0,45	4,2	0,64	2,1

Розміри світлових прорізів, визначені розрахунком, допускається змінювати в межах (+5) та (-10)%. Таким чином, природне освітлення на робочому місці є задовільним [14].

														Арк.
														123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата										

## 12. ТЕХНІКО–ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА

### Розрахунок необхідних капітальних витрат на впровадження заходів

Визначаємо витрати на будівництво підприємства за формулою [17]

$$K_b = B_n + B_{np} \quad (12.1)$$

де  $B_n$  – первісна вартість нового устаткування

$B_{np}$  – вартість проектних робіт [17];

Первісну вартість нового устаткування визначаємо за формулою [17]

$$B_n = OЦ + TP + ЗС + М + KBП \quad (12.2)$$

де  $OЦ$  – ціна нового устаткування;

$TP$  – витрати на транспортування нового устаткування;

$ЗС$  – заготівельно–складські витрати;

$М$  – витрати на монтаж нового устаткування;

$KBП$  – вартість контрольно–вимірювальних приладів [17];

Розрахунок витрати на придбання устаткування представлений в таблиці 12.1.

Таблиця 12.1 – Витрати на придбання нового устаткування

№ п/п	Назва устаткування	Кількіс. одиниць	Ціна одиниці, грн	Витрати на придбання, грн
1	2	3	4	5
1	Просіювач А2- ХПГ	3	60000	180000
2	Холодильна камера	3	30500	91500
3	Тістомісильна машина LP GROUP STAR PLUS 60	5	45000	225000
4	Тістомісильна машина Т-2М-63	6	160000	960000
5	Відсаджувальна машина Imprex Drop-600S	3	200000	600000
6	Піч Муссон-ротор 250 Супер	4	410000	1640000
7	Котел	1	25000	25000

Розрахунок додаткового обладнання				
1	2	3	4	5
2	Стіл виробничий СПР-50	20	1500	30000
3	Тачка ТГ-125	1	500	500
4	Ваги товарні РП100Ш13	4	650	2600
5	Ваги Cas SW-5.SD	1	3000	3000
6	Шафа сушильна	1	15000	15000
7	Термометр ТТЖ-М	1	500	500
8	Мікроскоп XSP 137 ВР	1	12500	12500
9	Термометр ТСО-1/80СПУ	1	20000	20000
10	Набір кондитерських мішків	1	500	500
11	Ножі, лопатки, миски		1000	1000
	<b>Всього</b>			<b>4077100</b>

#### Розрахунок витрат на транспортування устаткування

Приймаємо у розмірі 5 % від витрат на придбання [17]

$$TP = 4077100 * 0,05 = 203855 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на придбання заготівельно-складських робіт [17]

Ці витрати приймаємо у розмірі 1,2% від витрат на придбання [17]

$$ЗС = 4077100 * 0,012 = 48925,2 \text{ грн}$$

Визначення витрат на монтаж

Становлять 8% витрат на монтаж [17]

$$M = 4077100 * 0,08 = 326168 \text{ грн}$$

Розрахунок вартості контрольно – вимірювальних приладів [17]

Приймаємо у розмірі 10% витрат на придбання устаткування [17]

$$КВП = 4077100 * 0,10 = 407710 \text{ грн}$$

Первісну вартість нового устаткування визначаємо за формулою (12.2)

$$V_{\Pi} = 4077100 + 203855 + 48925,2 + 326168 + 407710 = 5063758,2 \text{ грн}$$

									Арк.
									125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Розрахунок витрат на проектні роботи [17]

Ці витрати можна взяти в розмірі 5% витрат на придбання устаткування [17]

$$V_{\text{пр}} = 4077100 * 0,05 = 203855 \text{ грн}$$

Розрахунок загальних капітальних витрат на будівництво підприємства за формулою (12.1) [17]

$$K_{\text{в}} = 5063758,2 + 203855 = 5267613,2 \text{ грн}$$

### **Розрахунок виробничої програми підприємства (план виробництва і реалізації продукції)**

Для визначення виробничої програми після завершення будівництва використовуються дані з розрахунково-пояснювальної записки дипломного проекту. Це означає, що для точного планування виробничих потужностей і обсягів випуску продукції залучають інформацію, яка детально описана в документі, що пояснює проект. У ньому містяться різні показники, що необхідні для налаштування виробництва [17].

Коефіцієнт використання потужності, який є важливим показником ефективності роботи, в навчальних цілях приймається на рівні 0,8. Це означає, що студентам пропонується використовувати цей коефіцієнт як стандартний орієнтир для моделювання ситуацій. Наприклад, якщо потужність обладнання становить 100 одиниць продукції на годину, то з коефіцієнтом 0,8 ефективна потужність буде 80 одиниць на годину [17].

Альтернативно, можна застосовувати фактичний показник діючого підприємства. Це передбачає аналіз реальних даних з конкретного підприємства, щоб використовувати більш точний коефіцієнт, який відображає реальну ситуацію. Наприклад, якщо на діючому заводі коефіцієнт використання потужності становить 0,85, саме цей показник буде використано для планування. Це допомагає отримати більш реалістичні дані і підвищує точність виробничої програми [17].

Таким чином, застосування різних коефіцієнтів дозволяє моделювати як стандартні, так і реальні виробничі умови, що є важливим для оптимального

									Арк.
									126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

планування і навчання [17]. Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі представлений в таблиці 12.2.

Таблиця 12.2 – Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	0,5	0,8	0,4	96,40
кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	0,5	0,8	0,4	96,40
печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху	2,0	0,8	1,6	385,6
<b>Всього</b>	<b>3,0</b>		<b>2,4</b>	<b>578,4</b>

Розраховуємо обсяг виробленої продукції у натуральних показниках представлено в таблиці 12.3

Таблиця 12.3 – Розрахунок оптової ціни на торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату, 0,5 кг

№ п/п	Стаття витрат	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т /доб продукції	Ціна, 1 т. в тис. грн	Витрата на 1 т /доб продукції в грн
1	2	3	4	5	6
1	Борошно кукурудзяне екстудоване	кг	120,78	45,00	5435,1
	Цукор – пісок	кг	226,41	24,00	5433,84
	Меланж	кг	250,30	87,00	21776,1
	Пудра цукрова	кг	114,80	61,63	7075,13
	Масло вершкове	кг	215,24	240,00	51657,6
	Молоко цільне згущене з цуром	кг	86,09	97,59	8401,52

											Арк.
											127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЗ 181.0134						





Таблиця 12.4 – Розрахунок оптової ціни на кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки

№ п/п	Стаття витрат	Одиниц і виміру	Норма витрат на 1 т /доб продукції	Ціна, 1 т. в тис. грн	Витрата на 1 т /доб продукції в грн
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в.с.	кг	287,72	17,00	4891,24
	Порошок гранатової шкірки	кг	15,14	2500,00	38500,00
	Цукор-пісок	кг	227,15	24,00	5451,60
	Масло вершкове	кг	227,15	240,00	54516,00
	Меланж	кг	181,72	87,00	15809,64
	Виноград сушений (родзинки)	кг	227,15	180,00	40887
	Пудра цукрова	кг	10,59	61,63	652,66
	Сіль	кг	0,90	15,00	13,50
	Амоній вуглекислий	кг	0,90	366,66	330,00
	Есенція	кг	0,90	2140,00	1926,00
	<i>Всього по статті</i>				
2	Паливо на технологічні цілі	м <sup>3</sup>	42,26	8100	342,306
3	Електроенергія на технологічні цілі	кВт/год	48,2	5290	254,98
<i>Всього по статті</i>					<i>597,29</i>
4	Основна зарплата	грн/год	200		200
5	Додаткова зарплата:				
	Нічні	%	29,0		58,0
	Вихідні	%	14,0		28,0
	Святкові	%	1,6		3,2
	Вечірні	%	16,0		32,0
	Відпускні	%	8,8		17,6
	Премії	%	25		50,0
<i>Всього по статті</i>					<i>188,8</i>
6	Відрахування на соціальні заходи	%	22		40,0
7	Витрати на утримання обладнання	%	80		160,0
8	Загально виробничі витрати	%	150		300,0

1	2	3	4	5	6
<b>9</b>	<b>Виробнича собівартість</b>	<b>грн</b>			<b>159572,49</b>
10	Адміністративні витрати	%	8		12765,80
11	Витрати на збут	%	10		15957,25
<b>12</b>	<b>Повна собівартість</b>				<b>188295,54</b>
13	Рентабельність	%	6,5		12239,21
14	Прибуток	%	10		18829,55
15	Оптова ціна продукції	грн			219364,3

Таблиця 12.5 – Розрахунок оптової ціни на печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху

№ п/п	Стаття витрат	Одиниці виміру	Норма витрат на 1 т /доб продукції	Ціна, 1 т. в тис. грн	Витрата на 1 т /доб продукції в грн
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне в. с.	кг	338,92	17,00	5761,64
	Цукрова пудра	кг	208,29	61,63	12836,91
	Маргарин	кг	216,39	85,00	1839,15
	Олія соняшникова рафінована дезодорована	кг	111,97	42,00	4702,74
	Меланж	кг	98,51	87,00	8570,37
	Ванільна пудра	кг	3,69	93,00	343,17
	Амоній вуглекислий	кг	1,09	366,66	399,66
	Меланж (на змазку)	кг	27,36	87,00	2380,32
	Шрот волоського горіха	кг	187,46	40,00	7498,40
	<i>Всього по статті</i>				
2	Паливо на технологічні цілі	м <sup>3</sup>	42,26	8100	342,306
3	Електроенергія на технологічні цілі	кВт/год	48,2	5290	254,98
<i>Всього по статті</i>					597,29
4	Основна зарплата	грн/год	200		200

1	2	3	4	5	6
5	Додаткова зарплата:				
	Нічні	%	29,0		58,0
	Вихідні	%	14,0		28,0
	Святкові	%	1,6		3,2
	Вечірні	%	16,0		32,0
	Відпускні	%	8,8		17,6
	Премії	%	25		50,0
	<i>Всього по статті</i>	<i>грн</i>			<i>188,8</i>
6	Відрахування на соціальні заходи	%	22		40,0
7	Витрати на утримання обладнання	%	80		160,0
8	Загально виробничі витрати	%	150		300,0
<b>9</b>	<b>Виробнича собівартість</b>	<b>грн</b>			<b>45818,45</b>
10	Адміністративні витрати	%	8		3665,48
11	Витрати на збут	%	10		4581,85
<b>12</b>	<b>Повна собівартість</b>				<b>54065,78</b>
13	Рентабельність	%	6,5		3514,28
14	Прибуток	%	10		5406,58
15	Оптова ціна продукції	грн			62986,64

Розрахунок обсягу виробленої продукції у вартісних вимірниках [17]

$$ВП = P_{доб} * 241 \quad (12.3)$$

де 241 – річний фонд часу роботи підприємства [17].

Торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату, 0,5 кг розраховуємо за формулою (12.3)

$$ВП = 176,72 * 241 = 42589,52 \text{ грн}$$

Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки розраховуємо за формулою (12.3)

$$ВП = 518,4 * 241 = 124934,4 \text{ грн}$$

									Арк.
									131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху розраховуємо за формулою (12.3)

$$ВП = 2520 * 241 = 607320 \text{ грн.}$$

Загальна сума обсягу виробництва у вартісних вимірниках

$$ВП_{\text{оп}} = 42589,52 + 124934,4 + 607320 = 774843,92 \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку від виробництва продукції [17]

$$П_p = ВП_p * (ОЦ - C_{\text{п}}) \quad (12.4)$$

де  $ВП_p$  – випуск продукції за рік

ОЦ – оптова ціна продукції

$C_{\text{п}}$  – повна собівартість продукції

Торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату, 0,5 кг розраховуємо за формулою (12.4)

$$П_p = 96,40 * (145538,4 - 124925,66) = 1987068,14 \text{ грн}$$

Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки розраховуємо за формулою (12.4)

$$П_p = 96,40 * (219364,3 - 188295,54) = 2995028,46 \text{ грн}$$

Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху розраховуємо за формулою (12.4)

$$П_p = 385,6 * (62986,64 - 54065,78) = 3439883,62 \text{ грн.}$$

Загальна сума прибутку від виробництва продукції становить

$$П_p = 1987068,14 + 2995028,46 + 3439883,62 = 8421980,22 \text{ грн}$$

Розрахунок терміну окупності здійснюємо за формулою [17]

$$T = K_{\text{в}} / П_p \quad (12.5)$$

Розрахунок терміну окупності здійснюємо за формулою (12.5)

$$T = 5267613,2 / 8421980,22 = 0,6 \text{ роки}$$

Коефіцієнт ефективності визначається за формулою [17]

$$E = П_p / K_{\text{в}} \quad (12.6)$$

Коефіцієнт ефективності визначається за формулою (12.6)

$$E = 8421980,22 / 5267613,2 = 1,6$$

									Арк.
									132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Знаходимо загальну суму витрат на виробництво продукції [17]

$$V = 427889,34 \text{ грн}$$

Витрати на 1грн товарної продукції становлять [17]

$$V_{1\text{гр}} = V / \text{ВП}_{\text{оп.}} \quad (12.7)$$

Витрати на 1грн товарної продукції розраховуємо за формулою (12.7)

$$V_{1\text{гр}} = 427889,34 / 774843,92 = 55 \text{ коп}$$

Розрахунок фондівддачі [17]

$$\Phi_{\text{в}} = \text{ВП}_{\text{оп.}} / V_{\text{п}} \quad (12.8)$$

Розрахунок фондівддачі проводимо за формулою (12.8)

$$\Phi_{\text{в}} = 774843,92 / 5063758,2 = 0,15 \text{ грн}$$

Розрахунок рентабельності продукції [17]

$$P = \text{П}_{\text{р}} / V \quad (12.9)$$

Розрахунок рентабельності продукції проводимо за формулою (12.9)

$$P = 8421980,22 / 427889,34 = 19,68\%$$

Таблиця 12.6 – Техніко-економічні показники запланованого заходу

№ п/п	Показники ефективності	Од. Виміру	Значення
1	2	3	4
1	Капітальні витрати, $K_{\text{в}}$	грн	5267613,2
2	Вироблено продукції в натуральних вимірниках		
	Торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	т	96,4
	Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	т	96,4
	Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху	т	385,6
3	Обсяг виробленої продукції в вартісних показниках		
	Торт «Бісквітно-кремовий» з використанням «безглютенового» бісквітного напівфабрикату	грн	42589,52
	Кекс «Столичний» з додаванням порошку гранатової шкірки	грн	124934,4
	Печиво здобне з додаванням шроту волоського горіху	грн	607320

Продовження таблиці 12.6

1	2	3	4
4	Прибуток від виробництва продукції	грн	8421980,22
5	Витрати на 1 грн продукції	грн.	0,55
6	Термін окупності інвестицій	років	0,6
7	Коефіцієнт ефективності		1,6
8	Рентабельність	%	19,68

					ПЗ 181.0134	Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ ПРАВИЛА для підприємств (цехів), що виробляють кондитерські вироби з кремом. Головне санітарно-епідеміологічне управління Міністерства охорони здоров'я України. «Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань», Том I, Частина 2, Київ, 1997 р.

2. Дробот В. І., Степаненко Т. О. «Технологія галузі(хлібопекарське виробництво)» курс лекцій, для студентів спеціальності 6.091700«Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання. Київ. НУХТ 2006

3. Зайцева Г. Т., Горпинко Т. М. «Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів»: Підруч. для проф.-техн. навч. закл. Київ: «Вікторія», 2002. 400с.

4. «Сучасні технології кондитерського виробництва»: підручник/ О. В. Гайдук та ін. Київ: ІІТО НАПН України, 2020. 440 с.

5. Олейник А. Я., Магомедов Г. О. «Проектування кондитерських підприємств» Підручник друге видання К.: 2005. 416с.

6. «Рецептури на торти, тістечка, кекси та рулети». К.: 1977. Ч. 1: Бісквітні торти. 459 с.

7. Дорохович А. М., Кохан О. О., Малиновський В. В. «Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво)»: Метод. рек. до виконання курс. проекту для студентів освіт. рів. «Бакалавр» спеціал. 181 «Харчові технології» денної та заочної форм/ Київ: Вид. подається в авт. ред., 2017. 52 с.

8. Лапицька Н. В., Городиська О. В. «Технологія галузі (кондитерське виробництво)»: Метод. рек. до виконання курс. проекту для студентів напрямку підготов. 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання/ Чернігів НУЧК ім. Т. Г. Шевченка : Вид. подається в авт. ред., 2021. 43 с.

									Арк.
									135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

9. Новік Г. В. «Технологія пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів»: дисертація. Харків, 2019. 294 с.

10. Лісовська Т. О. «Технологія бісквітного напівфабрикату з використанням борошна кукурудзяного»: дисертація канд. техн. наук: 05.18.16. Харків, 2018. 306 с.

11. Gadallah M., Shabib Z., El-Hazmi T. Development of high dietary fibre-enriched cupcake using pomegranate peel powder. International journal of food science. 2022. Vol. 2022. P. 1–7. URL: <https://doi.org/10.1155/2022/6461949>.

12. Дробот В. І. та інш. «Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник)» Навчально-методичний посібник / За ред. члкор. В. І. Дробот. К.: Кондор, 2015. 440 с.

13. Кудряшов Л. С., Туринович Г. В., Рензяєва Т. В. «Стандартизація, метрологія, сертифікація в харчовій промисловості». К.: 2002. 279с.

14. Купчик М. П., Гандзюк М. П., Степанець І. Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А. М., Іваненко. О. В. Основи охорони праці. К. Основа, 2000. 416 с.

15. Ксенюк М. П. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проекту «Санітарно-технічна та енергетична частина» для студентів галузі знань 0517 «Харчова промисловість та переробка сільськогосподарської продукції» за напрямом підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання Ч. 2015. 22с.

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

17. Економіка підприємства: збірник практичних завдань / уклад.: В. І. Кифяк, С. В. Ксьондз, С. І. Тодорюк, І. М. Антохова. Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. 112 с.

									Арк.
									136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



