

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

**Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» _____ 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВР**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект кондитерського цеху з виробництва цукерок у м. Шостка Сумської області

Виконала: здобувач ___4___ курсу, групи ТХ-4-4

Вітель Наталія Русланівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Керівник: Махінько Людмила Василівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Рецензент Буренко Лідія Василівна

(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2025р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
технології хлібопекарських і
кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА
“ _____ ” _____ 2025 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вітель Наталії Русланівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект кондитерського цеху з виробництва цукерок у м. Шостка Сумської області

Керівник роботи Махинько Людмила Василівна, доцент, к. т. н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «07»квітня 2025 року № 212-кс.

2. Строк подання здобувачем роботи 02.06.2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Помадні молочні глазуровані цукерки «Абрикосове диво», «Карамельне Щастя», білково-збивні глазуровані цукерки «Горіховий рай», «Нижній зефір в глазури»

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

5. Перелік графічного матеріалу

1. Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини — 1 аркуш формату А1

2. Апаратурно-технологічні схеми — 1 аркуш формату А1

3. План — 1 аркуш формату А1

4. Експлікація — 1 аркуш формату А2

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 07.04.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з будівництва цукеркового цеху, вибір асортименту продукції.	29.04.2025	виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	01.05.2025	виконано
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	02.05.2025	виконано
4	Технологічні розрахунки.	08.05.2025	виконано
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	09.05.2025	виконано
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	14.05.2025	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем та планів	22.05.2025	виконано
8	Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.	26.05.2025	виконано
9	Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.	27.05.2025	виконано
10	Розділ 9. Система екологічного управління та енерго-,ресурсозбереження.	28.05.2025	виконано
11	Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	29.05.2025	виконано
12	Формулювання висновків до роботи	30.05.2025	виконано
13	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2026	виконано
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2025-09.06.2025	виконано
15	Проходження попереднього захисту кваліфікаційної роботи	05.06.2025-11.06.2025	виконано
16	Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу	06.06.2025-16.06.2025	виконано
17	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	12.06.2025-18.06.2025	виконано

Здобувач

_____ Наталія ВІТЕЛЬ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ Людмила МАХИНЬКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва цукерок в місті Шостка Сумської області» складається із завдання, анотації, змісту, вступу, 10 розділів, загальних висновків, списку джерел посилання, що містить 41 найменування та експлікації.

Роботу викладено на 89 сторінках, що містить 67 таблиць.

У записці представлено техніко-економічне обґрунтування будівництва цукеркового цеху. Розглянуто апаратурно-технологічні схеми приймання та підготовки сировини, а також виробництва готової продукції. Описано характеристики основної та допоміжної сировини, здійснено технологічні розрахунки, зокрема: визначено витрати сировини, тари та пакувальних матеріалів, продуктивність обладнання. Виконано розрахунок площ виробничих та складських приміщень. Розглянуто впровадження систем управління якістю та безпечністю харчової продукції відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP,

Ключові слова: кондитерська галузь, помадні цукерки, збивні цукерки, глазурування, аератор, темперування, HACCP.

ANOTATIONS

The calculation and explanatory note of the qualification work on the topic: "Project of a confectionery shop for the production of sweets in the city of Shostka, Sumy region" consists of a task, annotation, table of contents, introduction, 10 sections, general conclusions, a list of references containing 41 names and explications.

The work is presented on 91 pages, containing 67 tables.

The note presents a feasibility study for the construction of a confectionery shop. The equipment and technological schemes for receiving and preparing raw materials, as well as the production of finished products, are considered. The characteristics of the main and auxiliary raw materials are described, technological calculations are made, in particular: the consumption of raw materials, containers and packaging materials, equipment productivity are determined. The area of production and warehouse premises is calculated. The implementation of food quality and safety management systems in accordance with the requirements of ISO 9000 and HACCP is considered,

Keywords: CONFECTIONERY industry, fondines, whipped candy, glazing, aerator, tempering, HACCP.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ЦУКЕРКОВОГО ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	7
РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....	10
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	10
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.....	15
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	19
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	Ошибка! Закладка не определена.
4.2. Продуктові розрахунки	Ошибка! Закладка не определена.
4.3. Розрахунки витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.4. Вибір і розрахунки продуктивності обладнання.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ	51
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	56
РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР.....	60
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	60
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	64
РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....	70
РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	79
РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ	82
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	86
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	87

						Проект кондитерського цеху з виробництва цукерок в місті Шостка Сумської області					
<i>Зм.</i>	<i>Кільк</i>	<i>Арк</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>						
<i>Розробив</i>		Вітель	Н.Р.			Розрахунково- пояснювальна записка			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркциф</i>
<i>Перевішив</i>		Махінько Л.В.							4	89	
<i>Реценз.</i>						НУХТ ННІХТ ТХ-4-4					
<i>Н.Контр.</i>											
<i>Затверд.</i>		Ковбаса В.М.									

ВСТУП

Кондитерська галузь є важливим сектором харчової індустрії, що забезпечує споживачів високоякісними солодоцями, які відповідають сучасним вимогам щодо смакових характеристик, текстури та безпечності. У контексті постійного розвитку технологій та зростання попиту на продукцію з покращеними органолептичними властивостями, особлива увага приділяється модернізації виробництва.

Одним із перспективних напрямів є впровадження потоково-механізованих ліній для виготовлення глазурованих цукерок. Це дозволяє значно підвищити продуктивність, знизити витрати на одиницю продукції та забезпечити стабільну якість виробів.

Українська кондитерська промисловість займає важливу роль у національній економіці, забезпечуючи близько 3% валового внутрішнього продукту (ВВП) країни та займаючи приблизно 1% світового ринку кондитерських виробів, обсяг якого становить 93 мільярди доларів США. Однак, починаючи з 2022 року, повномасштабна війна серйозно вплинула на галузь, спричинивши значні виклики та зміни.

Проте, незважаючи на ці складнощі, українські виробники мають ряд конкурентних переваг, таких як широкий асортимент продукції, кваліфікований персонал, добру репутацію на ринку та доступ як до вітчизняних, так і міжнародних ринків. Однак галузь також стикається з проблемою збуту, зокрема через значне зростання витрат на сировину, в тому числі через збільшення вартості імпортованих продуктів, таких як какао-боби для шоколадних виробів. Війна також порушила логістичні ланцюги, що ускладнило постачання сировини та доставку готової продукції.

У відповідь на ці виклики підприємства галузі активно впроваджують інноваційні підходи, зокрема переходять на використання місцевих постачальників сировини, що дозволяє зменшити витрати та підтримувати вітчизняних виробників. Також важливим трендом є застосування штучного інтелекту для розробки нових рецептів та оптимізації виробничих процесів.

					Вступ	Арк..
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ЦУКЕРКОВОГО ЦЕХУ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Будівництво нового цукеркового цеху є стратегічним напрямом розвитку харчової промисловості на регіональному рівні, що вимагає детального техніко-економічного обґрунтування. Для реалізації цього проєкту розглядається підприємство, що має намір розширити свої виробничі потужності шляхом створення спеціалізованого цеху з виробництва кондитерських виробів (цукерок) у місті Шостка Сумської області.

Підприємство планує функціонувати у формі товариства з обмеженою відповідальністю, що забезпечує гнучкість управління, відповідальність у межах статутного капіталу, а також сприятливі умови для залучення інвестицій згідно з Законом України "Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю"[1].

Стратегічне розташування Шостки, на перетині важливих транспортних маршрутів (залізничне та автомобільне сполучення з Києвом, Сумами, Черніговом), надає логістичну перевагу для оперативного забезпечення як сировинних ресурсів, так і збуту готової продукції.

Розміщення цукеркового виробництва в Шостці є економічно та соціально доцільним з кількох причин. По-перше, місто характеризується наявністю вільних трудових ресурсів, зокрема у сегменті робітничих професій та технологів харчової галузі, що дозволить оптимізувати витрати на оплату праці без втрати кваліфікації.

За статистичними даними Головного управління статистики у Сумській області, рівень безробіття у Шосткинському районі станом на 2024 рік становив 8,2 %, що створює передумови для активного залучення персоналу без дефіциту кадрів.

По-друге, у регіоні наявна розвинена сировинна база – зокрема, виробництво цукру (Сумський і Буринський цукрові заводи), постачання

					Розділ 1	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

згущеного молока, олії, плодів та ягід (що використовуються у фруктових начинках), що мінімізує логістичні витрати на доставку сировини.

Виробнича потужність підприємства визначається залежно від кількості споживачів цукеркових кондитерських виробів й норми споживання продукції на одну людину.

Населення регіону становить 71 966 осіб[2]. Розрахунок чисельності споживачів наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. – Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів цукеркових кондитерських виробів	Чисельність, тис. осіб
Місцева населення міста Шостка	71,97
Населення пригородів, яке купує вироби у місті Шостка (10% від чисельності місцевого населення) та міст, куди вивозять кондитерські вироби (назви тут міста і їх чисельність)	
- передмістя	7,20
- м. Суми	260
- м. Конотоп	81
Транзитне населення (5% від корінного населення міста Шостка)	3,6
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунком 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення)	3,6
Загальна кількість споживачів цукеркових кондитерських виробів	427,37

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p * \frac{A * n}{1000} - B) / 1000$$

де P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85); A – розрахункова чисельність населення; B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств даного міста, району чи області, т/рік; n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (1,69 кг)

$$A * n = 427370 * 1,69 = 722257 \text{ кг}$$

$$A * n / 1000 = 722257 / 1000 = 722,26 \text{ т}$$

$$P = (0,85 * 722,26 - 200) / 1000 = 413,22 \text{ т/рік}$$

					Розділ 1	Арк..
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2. – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т /рік
Необхідна виробнича потужність підприємства регіону	614
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті Шостка	200
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	414
Покриття дефіциту виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	414

Проектоване підприємство забезпечить повне покриття регіональної потреби у виробництві цукеркових кондитерських виробів, дозволяючи повністю задовольнити споживчий попит м. Шостка, прилеглих населених пунктів та транзитного населення. З урахуванням високого рівня автоматизації, розширеного асортименту та відповідності сучасним стандартам якості, підприємство матиме потенціал для виходу на ринки всієї України та експорту до країн ЄС і СНД.

Проект будівництва цукеркового цеху у місті Шостка має високу соціально-економічну доцільність:

- Створення 80–100 робочих місць;
- Підвищення інвестиційної привабливості регіону;
- Поповнення місцевого бюджету за рахунок податків;
- Зменшення логістичних витрат для північного сходу України (близькість до ринку Сумської, Чернігівської, Харківської областей);
- Орієнтація на експорт у Польщу та країни Балтії;
- Можливість кооперації з місцевими агропідприємствами щодо постачання сировини (молоко, цукор, яблука, горіхи).

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

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

Цукор білий кристалічний. На виробництво цукор білий кристалічний надходить тарно в мішках (1), після чого мішки розрізають на спеціальному столі (2) далі через мішкоперекидач (3) вивантажується та просіюється через сита із метало-магнітними уловлювачами розміром 2–3 мм за допомогою просіювача (4). Після чого цукор перекачується у виробничий силос для зберігання (5).

Шоколадна глазур. Шоколадна глазур, шоколадно-молочна глазур та шоколадно-горіхова глазур надходить у коробках та зберігається в холодильних камерах (6). Для виробництва глазури звільняють від упаковки на столі (7), за допомогою діжі (24) направляють та розігрівають в жиротопці (8) до 32 – 35 °С, після чого проціджують крізь сита з діаметром отворів 2,0–2,5 мм (9). Далі шоколадна глазур перекачується за допомогою шестеренчастого насоса (10) в темперуючу машину (11), де і темперується. Після чого готова шоколадна глазур за допомогою шестеренчастого насоса перекачується у виробництво.

Патока. Патока надходить у виробництво спеціальними машинами і зберігається у спеціальних ємностях (13) при температурі 30–40 °С для підтримання її текучості. Далі патока перекачується насосом (10) у виробничі ємності (12) для подальшого використання у рецептурі.

Молоко згущене з цукром. Молоко згущене з цукром надходить у спеціальних ємностях (13) та зберігається в сухому приміщенні при температурі 0–10 °С. Перед використанням перекачується насосом (10) у виробничі ємності (12) для подальшого використання у варінні цукеркової маси.

Масло вершкове. Надходить на виробництво в картонних ящиках та зберігається в холодильній камері (6). На спеціальному столі (7) масло звільняють від упаковки, розрізають, очищають за необхідності та направляють

					Розділ 2	Арк..
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у жиротопку (8), де нагрівають до температури 35–40 °С, після чого проціджують крізь сита з діаметром отворів 2,0–2,5 мм (9). Далі за допомогою насосу (10) направляють у діжу (19) для подальшого використання у рецептурі[4].

Пюре абрикосове. Абрикосове пюре надходить на виробництво в бочках та зберігається тарно в холодильній камері (6). Для виробництва його фільтрують через сита з діаметром отворів 1 мм (21). Після чого направляють на протирання у протиральну машину (16) та за допомогою насосу (10) направляють у виробничі ємності (12) для подальшого використання у рецептурі.

Пюре яблучне. Яблучне пюре надходить на виробництво в бочках та зберігається тарно в холодильній камері (6). Для виробництва його фільтрують через сита з діаметром отворів 1 мм (21). Після чого направляють на протирання протиральну машину (16) та за допомогою насосу (10) направляють у виробничі ємності (12) для подальшого використання у рецептурі.

Мед натуральний. Мед натуральний надходить у виробництво у бочках або металевих контейнерах (13) та зберігається в сухому, темному приміщенні при температурі 5–20 °С. Перед використанням мед підігрівається у плавильному баку (17) до температури 40–45 °С для забезпечення рівномірної консистенції.

Після цього він проходить через сито-фільтр (21) з діаметром отворів 0,5–1,0 мм для видалення механічних домішок. Далі мед перекачується насосом (10) у діжу (19) та використовується у приготуванні цукеркової маси.

Ванілін. Ванілін надходить у спеціальних пакетах (18). Далі його звільняють від упаковки, оглядають та просіюють на спеціальному виробничому столі (15) із діаметром отворів 2 – 3 мм вручну. Пересипають вручну у виробничу діжу (19) і направляють на подальше виробництво.

Какао-порошок. Какао-порошок надходить у спеціальних пакетах (18). Далі його звільняють від упаковки, оглядають та просіюють на спеціальному

виробничому столі (15) із діаметром отворів 2 – 3 мм вручну. Пересипають вручну у виробничу діжу (19) і направляють на подальше виробництво.

Агар поступає на підприємство у вигляді сухого порошку у пакетах(18) або пластин і зберігається у сухих складських приміщеннях.

Перед використанням мішки розрізають на спеціальному столі (2), пересипають вручну у виробничу діжу (19) і вручну завантажують у варильний котел (20). Підготовка агару включає його набухання у воді при температурі 20–30°C протягом 1–2 годин, подається холодна вода через водомірний бачок (23).

Далі набухлий агар розчиняють у воді при температурі 95–100°C. Щоб запобігти пригоранню, суміш постійно перемішують. Отриманий агаровий розчин фільтрується через сито з отворами 0,5–0,7 мм для видалення нерозчинених частинок (21), після чого подається у проміжну виробничу ємність (12), звідки дозується у необхідній кількості для виробництва збивної маси у збивних цукерках.

Білок яєчний поступає на підприємство у сухому вигляді у холодильних камерах (6). Потім мішки з яєчним білком розрізають на спеціальному столі (2) та подають у ємність для відновлення сухого білка (22) через водомірний бачок (23) подається холодна вода. Отримана суміш насосом (10) подається у виробничу ємність (12) для зберігання відновленого яєчного білка.

Паста горіхова. Паста горіхова надходить на підприємство в герметично закритих полімерних контейнерах місткістю 5, 10 або 20 кг. Продукт має однорідну консистенцію, кремоподібну структуру світло-коричневого кольору з характерним запахом смажених горіхів без сторонніх домішок. Перед використанням сировина розтарюється і проходить візуальний контроль на виробничому столі (7), після чого перекладається у діжу з ситами (24) і вручну подається на виробництво.

Паста зберігається в умовах, що виключають дію світла, вологи та підвищених температур — у холодильних камерах при температурі від 0 до +6 °C. Гарантований термін зберігання — 30 діб. Запас пасти на підприємстві формується на 10–15 діб з урахуванням інтенсивності виробництва.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Горіх фундук подрібнений (смажений). Подрібнений смажений фундук надходить у вакуумованих тришарових пакетах із полімерної плівки(18), що забезпечує захист від окиснення, у фасуванні по 5, 10 або 25 кг.

Горіх має світло-коричневий колір, однорідну структуру, частинки розміром 2–5 мм, без сторонніх домішок, із характерним приємним запахом смаженого ядра. Після відкриття пакування на виробничому столі (2) продукт висипається вручну у діжу з ситами (24) і вручну подається на виробництво. Сировина зберігається у сухому провітрюваному приміщенні при температурі не вище 18°C і відносній вологості повітря не більше 70%.

Лимонна кислота надходить на підприємство в поліпропіленових пакетах з поліетиленовим вкладишем місткістю від 10 до 40 кг (18). Лимонну кислоту випускають у вигляді безбарвних або із слабкожовтим відтінком кристалів дрібних або великих розмірів. На підприємстві пакети розрізають на спеціальному столі (2). Далі оглядають та просіюють на спеціальному виробничому столі (15) із діаметром отворів 2 – 3 мм вручну. Пересипають вручну у виробничу діжу (19) і направляють на подальше виробництво. Лимонну кислоту зберігають у чистих, добре провітрюваних, вентильованих складах, які не мають стороннього запаху при температурі не вище 25 С. На підприємстві запас лимонної кислоти повинен бути на 30 діб.

Ароматизатори «Лісовий горіх» та ванільний. Ароматизатори надходять у герметичних флаконах із темного скла або харчового полімеру об'ємом від 0,5 до 5 л, маркованих згідно з технічною документацією постачальника. «Лісовий горіх» має виражений аромат смаженого горіха з теплими нотками, ванільний ароматизатор — типовий солодкий, із теплим кремовим відтінком. Обидва є рідкими речовинами світло-коричневого або жовтуватого кольору. Перед використанням проводиться органолептична оцінка та перевірка цілісності тари на столі (15). Зберігаються при температурі від +4 до +12 °С у захищеному від світла місці.

Барвник натуральний(екстракт буряку) надходить на підприємство у герметично закупорених флаконах або каністрах з харчового поліетилену. У

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

рідкому вигляді барвник має густу в'язкість, насичений колір залежно відприроди сировини. Після відкриття барвник одразу розводять у необхідному об'ємі води у ємності (22) через водомірний бачок (23) подається холодна вода. Отримана суміш насосом (10) подається у виробничу ємність (12) для зберігання барвника. Перед застосуванням проводиться перевірка на однорідність і відповідність кольору еталону. Зберігається у сухих, темних приміщеннях при температурі не вище +10 °С. Термін зберігання — до 3 місяців.

Вода на підприємство надходить з власної свердловини. Підготовка води до виробництва розпочинається з її очищення від механічних та хімічних домішок. Вода спочатку надходить у систему фільтрації, де проходить обробку через сольовий фільтр (25). Цей фільтр виконує функцію пом'якшення, видаляючи іони кальцію та магнію, що запобігає утворенню накипу в подальшому обладнанні. Після очищення вода розподіляється між холодним та гарячим контурами. Для забезпечення стабільного запасу холодної води вона накопичується у спеціальному резервуарі (26), звідки може бути використана у виробничих процесах або спрямована на подальший підігрів.

Для отримання гарячої води очищена рідина через водяний насос (27) подається у котел (28), де доводиться до необхідної температури відповідно до технологічних параметрів. Нагріта вода зберігається у резервуарі (29), що дозволяє підтримувати необхідний запас та запобігати коливанням температури в процесі використання.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

2.2. Опис апаратурно-технологічної схемилінії з виробництва та зберігання продукції

Опис лінії виробництва молочних помадних глазуrowаних цукерок «Абрикосове диво» та «Карамельне щастя»

Спочатку готують цукровий сироп у варильному котлі 20, куди додають цукор та через водомірний бак холодну воду. Далі цукровий сироп перекачують насосом 10 у дозатор 30 та подають до змішувача 31.

Рецептурні компоненти, необхідні для приготування маси за відповідною рецептурою, після попередньої підготовки подають через дозатор 30 до змішувача безперервної дії 31. Далі дозується насосом-дозатором 32 у варильний апарат безперервної дії 33.

Уварювання помадного сиропу ведуть при тиску 0,3...0,5 МПа до масової частки сухих речовин 87-90%. Уварений сироп температурою 115-117°C потрапляє в паровідділювач 34 з вентилятором, де температура його знижується на 8-10°C. На виході з паровідділювача утворюється концентрований, але ненасичений розчин цукру, що надходить в завантажувальну воронку помадозбивної машини 35.

У робочих секціях машини помадний сироп переміщається в зазорі між коаксіальними циліндричними поверхнями нерухомого корпусу і швидкого шнека. Ці поверхні виконані з металу і забезпечені охолоджуючими водяними сорочками. Помадний сироп, стикаючись з холодними поверхнями, інтенсивно охолоджується і перетворюється в пересичений цукровий розчин, в результаті цього відбувається процес кристалізації сахарози.

Щоб забезпечити дрібнокристалічну структуру помадної маси, одночасно з охолодженням продукт піддається інтенсивному перемішуванню. Залежно від рецептури температура помадної маси становить 65-85 °С. Для приготування цукеркової маси насосом 10 перекачують в темперуючу машину 36 певну порцію помадною маси.

При її безперервному перемішуванні за допомогою дозатора 37 дозують масло та ванілін. Цукеркову масу вимішують до рівномірного розподілу всіх

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

компонентів і доводять до рідкої текучої консистенції, після чого направляють на формування [5].

Процес формування починається з подавання порожніх лотків у пристрій, який заповнює їх сипучим формувальним матеріалом — крохмалем 39. Лотки зупиняються під штампувальним механізмом, де за допомогою штампів у крохмалі формуються осередки, що відповідають конфігурації корпусів цукерок.

Після штампування лотки подаються до відливальної машини 40. В її дозувальні головки завантажуються цукеркові маси з різним рецептурним складом або кольором. Масу перекачують у прийомну лійку, де її фільтрують через сито з отворами 2,5–3,0 мм. Воронка машини підігрівається водою до температури 85 °С. Відливання здійснюється у сформовані осередки крохмалю.

Після відливання лотки переміщуються через транспортер 41, де відбувається охолодження та структуроутворення корпусів. Після завершення процесу охолодження і стабілізації структури, лотки вивантажують. Крохмаль просіюють, очищують від залишків маси, сушать і повертають у цикл для повторного використання.

Затверділі корпуси подаються на глазурувальну машину 43, де їх покривають шоколадною глазур'ю. Після глазурування вироби додатково охолоджуються з метою кристалізації жиру і фіксації покриття у холодильному блоці 42.

Далі цукерки надходять до загортальної машини 44, де готові цукерки обгортаються у етикетку, далі транспортуються скребковим конвеєром 45 до автоматичних вагів 46, фасуються у коробки 47, які заклеюються стрічкою на маркувальній машині 48. Упакована продукція у вигляді палет 49 направляється на склад готової продукції.

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Опис лінії виробництва глазурованих білково-збивних цукерок

«Горіховий рай» та «Нижній зефір в глазури»

У варильний котел 50 завантажують воду з температурою 45–50 °С у кількості, необхідній для забезпечення масової частки сухих речовин 5–6 %. Через дозатор 51 додають агар, інтенсивно перемішують та витримують протягом 10–15 хвилин для набухання. Потім у котел подають цукор та патоку і уварюють суміш при температурі 100–105 °С до досягнення масової частки сухих речовин 30–35 %. Готовий цукрово-агарово-патоковий розчин перекачують насосом 10 у проміжну ємність 52, де підтримується температура 70–75 °С.

Далі у змішувачі 53 відбувається перемішування яблучного пюре, яке подається через дозатор 51. Суміш пюре та цукрово-агарово-патоковий розчин подають у варильний котел 50, де нагрівають до кипіння протягом 2–3 хвилин. Поступово додають цукор та патоку. Суміш уварюють до масової частки сухих речовин 81,5–82,5 % при тиску 0,2–0,4 МПа. Після досягнення необхідної консистенції, уварений сироп з температурою 90–95 °С направляють у горизонтальний змішувач безперервної дії 54. У змішувач вводять яєчний білок та лимонну кислоту для обох видів цукерок. Горіхову пасту, подрібнений смажений фундук, ароматизатор «Лісовий горіх» для цукерок «Горіховий рай», а для «Нижній зефір у глазури» ароматизатор «Ванільний» і барвник натуральний з екстракту буряку. Всі компоненти перемішуються для отримання гомогенної маси.

Рецептурну масу насосом 10 подають у аератор 55 і збивають 15–20 хвилин для досягнення однорідної конситенції. Формування пластів здійснюється у диспозиторі для відсадки 56, шляхом відливання на стрічку транспортера. Відлита маса направляється в охолоджувальний тунель для структуроутворення 58. Температура збивних цукерок після відсаджування становить 55–60 °С. Охолодження проводиться при температурі 13 ± 1 °С.

Після охолодження збивна цукеркова маса розрізається дисковим ножом (57) на продольні пласти, далі рухається до гільйотинного ножа (59), де

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

відбувається поперечне нарізання корпусів цукерок.

Сформовані корпуси цукерок направляють на глазурування у глазурувальну машину 60 (шоколадно-горіховою глазур'ю для цукерок «Горіховий рай» та шоколадно-молочною глазур'ю для «Ніжний зефір у глазури»). Далі збивні цукерки надходить у тунель охолодження 58 при температурі 10–12 °С. Далі цукерки надходять до загортальної машини 44, де готові цукерки обгортаються у етикетку, далі транспортуються скребковим конвеєром 45 до автоматичних вагів 46. Потім вироби пакуються у обгортку на горизонтально-пакувальній машині 61, укладаються в коробки на пакувальній лінії 62 та транспортуються на пакування в палети 63[6].

					Розділ 2	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

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

Згідно з ДСТУ 4135:2021 «Цукерки. Загальні технічні умови» цукерки повинні відповідати таким вимогам (табл. 3.1. – 3.2.). Цей стандарт поширюється на цукерки - кондитерські вироби, виготовлені на основі цукру чи його замінників, з однієї чи кількох цукеркових мас, різноманітні за формою та смаком [7].

Таблиця 3.1. – Органолептичні показники якості цукерок

Назва показника	Цукерки «Горіховий рай»	Цукерки «Нижній зефір в глазури»	Цукерки «Абрикосове диво»	Цукерки «Карамельне щастя»
Зовнішній вигляд	Цукерки правильної форми, глазур рівномірно покриває корпус, без тріщин і відшарувань. Поверхня гладенька, з легким блиском, з рівномірним покриттям молочної глазури.	Цукерки правильної форми, глазур рівномірно покриває корпус, без тріщин і відшарувань. Поверхня гладенька, блискуча, рівномірний шар молочної глазури.	Цукерки правильної форми, глазур рівномірно покриває корпус, без тріщин і відшарувань. Поверхня гладенька, блискуча, з легким відтінком абрикоса.	Цукерки правильної форми, глазур рівномірно покриває корпус, без тріщин і відшарувань. Поверхня гладенька, блискуча, з карамельним відтінком.
Консистенція	Білково-збивний корпус м'який, однорідний, пластичний, без грудочок. Глазур тверда, рівномірна по товщині.	Білково-збивний корпус м'який, однорідний, пластичний, без грудочок. Глазур тверда, рівномірна по товщині.	Помадний корпус м'який, однорідний, пластичний, без грудочок. Глазур тверда, рівномірна по товщині.	Помадний корпус м'який, однорідний, пластичний, без грудочок. Глазур тверда, рівномірна по товщині.

Таблиця 3.1 (продовження) – Органолептичні показники якості цукерок

Колір	Відповідає виду глазури, рівномірний, без плям і сторонніх відтінків.	Відповідає виду глазури, рівномірний, без плям і сторонніх відтінків.	Рівномірний абрикосовий колір глазури, без плям і сторонніх відтінків.	Рівномірний карамельний колір глазури, без плям і сторонніх відтінків.
Смак і запах	Вершковий смак, із горіховим відтінком, без гіркоти або кислотності. Запах солодкий, з виразним ароматом горіхів та молочного шоколаду.	Вершковий смак, з легким фруктовим відтінком яблука, без гіркоти чи кислотності. Запах солодкий, з легким ароматом ванілі та яблука.	Смак абрикоса, солодкий, без гіркоти чи кислотності. Запах свіжий, фруктовий, з виразним абрикосовим ароматом.	

Таблиця 3.2. – Фізико-хімічні показники якості цукерок

Назва показника	«Горіховий рай»	«Ніжний зефір в глазури»	«Абрикосове диво»	«Карамельне щастя»
Масова частка вологи, %	7-11	8-12	8-12	7-11
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	18-22	15-20	16-21	17-23
Масова частка глазури, %	25-30	20-30	23-28	25-35
Масова частка жиру, %	15-20	12-18	14-18	15-20

Основною сировиною для виготовлення глазурованих молочних помадних цукерок виступає: цукор кристалічний, патока, молоко згущене з цукром, масло вершкове, пюре абрикосове, пюре яблучне та ванілін.

Цукор має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови».

До цукрів висувають такі вимоги: смак солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, розчинність у воді повна, розчини повинен бути прозорий, без яких-небудь не розчинних домішок. Колір для цукру білий з блиском.

					Розділ 3	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Кристали цукру- повинні мати розміри від 0,2 до 2,5 мм, однорідної будови, з ясно вираженими гранями, сипучим, не липким, без грудок. Суха речовина цукру повинна складатися не менше ніж на 99,75 % з сахарози [8].

Масова частка золи не більше 30 %. Цукор має нейтральну або навіть слабо лужну реакцію. Цукор призначений для розмелювання в цукрову пудру, повинен мати вологість не вище 0,14 % (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3. – Вимоги до якості цукру

Назва показника	Норма
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для напівбілого цукру допустимо жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок. Для напівбілого цукру допустимо грудочки, що розпадаються в разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку як у сухому цукрі, так і в його водному розчині, для напівбілого цукру допустимо слабкий запах меляси
Колір	Білий з блиском
Розчинність	Розчинність у воді повна, розчини повинен бути прозорий, без яких-небудь не розчинних домішок
Вміст сахарози, % не менше	99,75
Масова частка золи, % не більше	30
Вологість, % не вище	0,14
Кислотність	Цукор має нейтральну або навіть слабо лужну реакцію

Цукор слід зберігати у складах, де відносна вологість повітря повинна бути на рівні нижніх рядів штабеля не вище 70 %. При зберіганні цукрів у силосах відносна вологість повітря не повинна перевищувати 60 %. Цукор здатний сприймати сторонні запахи, тому його не можна зберігати з сировиною, що мають сильний запах.

Чистий цукор порівняно мало гігроскопічний. До його складу можуть входити домішки редукуючих цукрів, які володіють високою гігроскопічністю і сприяють поглинанню цукрів вологи з повітря.

Кислотність патоки, яка використовується у харчовій промисловості, зазвичай має бути дуже низькою. Зазвичай вона коливається в діапазоні від 0,1% до 0,2%. Така низька кислотність дозволяє патоці бути стабільною протягом тривалого часу та не впливати негативно на смак і якість продуктів, виготовлених з її використанням.

Кислотні якості патоки нормуються і контролюються у двох варіантах: по титруємій кислотності, яка повинна бути різною у кукурудзяної і картопляної патоки, і за № сертифіката рН. Ці показники визначаються потенціометром.

Зазвичай патока містить близько 0.5 % зольних речовин. При цьому, якщо патоку готували з використаної соляної кислоти, а для її нейтралізації застосовували гідрокарбонат натрію (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4. – Вимоги до якості патоки

Назва показника	Норма
Зовнішній вигляд	В'язкий, некрісталізуючий, майже безбарвний сироп
Смак	Солодкий
Колір	Майже безбарвний
Масова частка сухих речовин, % не більше	94
Масова частка золи, % не більше	0,5
Вологість, %	18 - 22
Кислотність, %	0,1 -0,2

Зберігають патоку в спеціальних стаціонарних сталевих цистернах - баках або бочках. При зберіганні бочки знаходяться в складі з температурою 12-14 °С. Перед використанням у виробництво патоку для зниження в'язкості підігрівають до 40-50 ° С і проціджують через сито з щілинами не більше 3 мм.

При тривалому і багаторазовому підігріві патоки можливе підвищення її кольоровості. У зв'язку з цим її слід підігрівати не всю що зберігається в ємкості, а лише невелику її частину, що поступає на перекачування.

За органолептичними показниками згущене молоко повинно відповідати вимогам згідно з ДСТУ 4274:2003. Молоко згущене. Технічні умови.

Смак і запах для молока згущеного з цукрів повинне мати - солодкий, чистий смак з вираженими смаком пастеризоване молока, без сторонніх присмаків і запахів; для цільного молока допускається наявність легкого кормового присмаку, а для нежирного - недостатня вираженість смаку молока; для пастеризованого без цукру - характерний солодкувато - солонуватий, властивий топлому молоці, без сторонніх присмаків і запахів.

Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі, для нежирного молока допускається синюватий і злегка бурий відтінок. Консистенція - однорідна по всій масі, для молока згущеного. Допускаються борошністість і незначна облога лактози. У нежирного допускається незначна піна при збиванні [10].

Згущене молоко з цукрів розфасовують як в герметичну тару (жержані банки), так і в негерметичну: дерев'яні клепочні бочки або фанерно-штамповані бочки (табл. 3.5.).

Таблиця 3.5. – Вимоги до якості згущеного молока

Назва показника	Норма
Смак і запах	Солодкий, чистий смак з вираженими смаком пастеризоване молока, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі
Консистенція	Однорідна по всій масі
Масова частка сухих речовин, %	74,5 - 74,3
Масова частка золи, %	0,5 – 0,8
Вологість, %	25 – 30
Кислотність, %	6,5 – 6,7

Масло вершкове – це тваринний жир, який одержують з коров'ячого молока. У кондитерській промисловості вершкове масло застосовують головним чином для приготування кремів, а також при виробництві деяких цукерок, ірису, здобного печива і борошняних напівфабрикатів, тортів і

тїстечок.					Розділ 3	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Вершкове масло характеризується калорійністю і великою засвоюваністю, має гарний смак і являє собою складну суміш молочного жиру, води, деякої кількості білкових і мінеральних речовин.

Склад вершкового масла приблизно наступний (у %): жиру - 83,0; білків - 1,1; лактози - 0,5; мінеральних речовин - 0,2; води - 15,2.

Масло коров'яче залежить від якості визначають за органолептичними показниками. Їх підрозділяють на два сорти: вищий и перший. За показниками якості масло вершкове повинне відповідати вимогам згідно з ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови[11].

Смак і запах - характерні для даного виду масла, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція вершкового масла при температурі 10-12 градусів повинна бути щільною й однорідною. Поверхня масла на розрізі повинна бути слабо блискуча й суха. Для всіх видів масла допускається наявність однакових дрібних крапельок вологи. Колір - від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі масла (табл. 3.6.).

Таблиця 3.6. – Вимоги до якості масла вершкового

Назва показника	Норма
Смак і запах	Характерні для даного виду масла, без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Від білого до світло-жовтого, однорідний
Консистенція	При температурі 10-12 градусів повинна бути щільною й однорідною
Масова частка жиру, %	80 - 83
Масова частка золи, %	0,1
Вологість, %	до 0,2
Кислотність, %	0,3 – 0,5

Упаковують вершкове масло в фанерні ящики, в дерев'яні або фанерно-штамповані бочки. Ящики і бочки всередині вистилають пергаментом. Запаковане масло зберігають у холодильних камерах при температурі не вище 12 °С.

Яблучне та абрикосове пюре є ключовою складовою багатьох кондитерських виробів, завдяки своїй текстурі, смаку та аромату. Це продукт, який виготовляється зі свіжих яблук або абрикос шляхом їх подрібнення та обробки.

У кондитерській галузі фруктове пюре використовується для приготування різних видів десертів, начинок, соусів та глазурей. Воно може бути використане для виробництва пирогів, цукерок, мусів, кексів, желе, мармеладу та інших солодких виробів.

Вимоги до якості яблучного пюре можна описати у конкретних цифрах: Зазвичай оптимальний рівень кислотності яблучного пюре становить близько 0,4-0,6%. Як правило, бажаний вміст сухих речовин у яблучному пюре складає близько 10-12% [12].

Яблучне пюре повинне мати насичений, приємний смак та аромат яблук без сторонніх присмаків чи запахів. Колір яблучного пюре може коливатися від світло-кремового до насичено-жовтого в залежності від сорту яблук, але він повинен бути однорідним та без забарвлень (табл. 3.7.).

Таблиця 3.7. – Вимоги до якості яблучного пюре

Назва показника	Норма
Смак і запах	Насичений, приємний смак та аромат яблук без сторонніх присмаків чи запахів
Колір	Від світло-кремового до насичено-жовтого в залежності від сорту яблук, однорідний
Кислотність, %	0,4 – 0,6
Вміст сухих речовин, %	10 - 12

Використання яблучного пюре в кондитерській галузі залежить від його якості, тому виробники дбають про те, щоб відповідати усім вимогам до цього продукту, щоб забезпечити високу якість кінцевих кондитерських виробів.

Яблучне та абрикосове пюре мають відповідати вимогам згідно з ДСТУ 8639:2016. Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови [12].

Вимоги до якості абрикосового пюре можна визначити у конкретних цифрах: Оптимальний рівень кислотності абрикосового пюре зазвичай становить приблизно 0,6-0,8%. Бажаний вміст сухих речовин у абрикосовому пюре зазвичай становить близько 10-12%.

Смак та запах: Абрикосове пюре повинне мати характерний фруктовий смак та аромат, який відповідає свіжості та солодкості абрикосів. Колір абрикосового пюре може бути від блідо-оранжевого до насичено-жовтого в залежності від сорту абрикосів, проте він повинен бути однорідним та без забарвлень (табл. 3.8.).

Таблиця 3.8. – Вимоги до якості абрикосового пюре

Назва показника	Норма
Смак і запах	Характерний фруктовий смак та аромат, який відповідає свіжості та солодкості абрикосів
Колір	Від блідо-оранжевого до насичено-жовтого в залежності від сорту абрикосів, однорідний
Кислотність, %	0,6 – 0,8
Вміст сухих речовин, %	10 - 12

Ванілін керуються нормативним документом: ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови». Він повинен мати білий або світло-кремовий колір. Консистенція – дрібнокристалічна або порошкоподібна, без злежаності. Запах – інтенсивний, характерний ванільний, без сторонніх домішок. Смак – солодкуватий, з легкою гіркуватістю. Не допускаються ознаки зволоження чи комкування [13].

Мед, що використовується у виробництві цукерок, повинен відповідати вимогам безпеки та якості відповідно до чинних нормативних документів. Основні вимоги до якості меду регламентуються документом ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний» – встановлює вимоги до натурального меду, його класифікацію, показники якості та безпеки[14].

Таблиця 3.9. – Вимоги до якості меду

Показник	Норма
Зовнішній вигляд	Однорідна маса, без піни, сторонніх включень.
Консистенція	В'язка, густа або кристалізована (залежно від виду меду).
Колір	Від світло-жовтого до темно-бурого, рівномірний.
Смак і запах	Властивий натуральному меду, без сторонніх присмаків і запахів.
Масова частка води, %	Не більше 20
Масова частка редукуючих цукрів, %	Не менше 65 (для нектарного меду), не менше 60 (для падевого меду)
Сахароза, %	Не більше 5 (для нектарного меду), не більше 10 (для падевого меду)
Діастазне число, Gothe	Не менше 8 (для більшості сортів), не менше 3 (для меду з тропічних країн)
Гідроксиметилфурфурол (ГМФ), мг/кг	Не більше 40 (за міжнародними стандартами)
Кислотність, ммоль/кг	Не більше 50
Електропровідність, мСм/см	Не більше 0,8 (для нектарного меду), понад 0,8 (для падевого меду)

Какао-порошок керується нормативним документом: ДСТУ 2156:2010 "Какао-порошок. Технічні умови". Какао-порошок має бути дрібнодисперсним, рівномірного коричневого кольору.

Консистенція – сипуча, без комочків або сторонніх включень. Смак – насичений, гіркуватий, без зайвої кислотності або сторонніх присмаків. Запах – виражений, шоколадний, без ознак затхлості. При розмішуванні у воді не повинно залишатися великих нерозчинених часток [15].

Таблиця 3.10. – Фізико-хімічні показники якості какао-порошку

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	10-12
Масова частка золи, %	≤ 9
Масова частка вологи, %	≤ 6
Масова частка домішок, %	≤ 0,5

Шоколадна або кондитерська глазур керуються таким нормативними документами: ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови». Глазур повинна мати рівномірну, блискучу поверхню без тріщин. Колір – відповідно до складу (темний, молочний або білий шоколад). Консистенція – тверда при кімнатній температурі, без крихкості. Смак – виражений шоколадний, без ознак згіркості чи кислотності. Під час розплавлення має бути однорідною без осаду [16].

Основною сировиною для виготовлення глазурованих збивних цукерок виступає: шоколадна молочна глазур, пюре яблучне, цукор білий, агар, вода, патока, білок яєчний, паста горіхова, горіх фундук подрібнений (смажений), лимонна кислота, ароматизатори, барвники.

Агар – це природний полісахарид із червоних водоростей, що використовується як гелеутворювач у харчовій промисловості. Нормативний документ, який контролює якість є ДСТУ 7459:2013 «Агар. Технічні умови» [17].

Таблиця 3.11. – Органолептичні показники агар-агару

Показник	Норма
Колір	Від білого до світло-жовтого
Консистенція	Порошкоподібна або гранульована
Запах і смак	Нейтральний

Таблиця 3.12. – Фізико-хімічні показники якості агар-агару

Показник	Норма
Зольність, %	$\leq 4,0$
Вміст води, %	≤ 20
Здатність до гелеутворення (г/см ²)	≥ 500

Таблиця 3.13. – Мікробіологічні показники агар-агару

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 500
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 50
Патогенні мікроорганізми (Salmonella, E. coli)	Відсутні

Вода – природний неорганічний розчинник, що використовується у харчових процесах як основний компонент. Нормативний документ, який контролює якість є ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та контроль якості» [18].

Таблиця 3.14. – Органолептичні показники води

Показник	Норма
Колір	Прозора, безбарвна
Смак і запах	Відсутні
Осад і каламутність	Відсутні

Таблиця 3.15. – Фізико-хімічні показники води

Показник	Норма
Загальна жорсткість, ммоль/дм ³	≤ 7,0
Масова частка хлоридів, мг/дм ³	≤ 250
Масова частка заліза, мг/дм ³	≤ 0,3

Таблиця 3.16. – Мікробіологічні показники води

Показник	Норма
Загальна кількість мікроорганізмів (КУО/мл)	≤ 100
Коліформи (КУО/100 мл)	Відсутні
Патогенні мікроорганізми (Salmonella, E. coli)	Відсутні

Білок яєчний – це водний розчин білкових фракцій яйця, що відіграє роль аератора в збивних цукерках. Нормативний документ, який контролює якість є ДСТУ 5030:2008 «Яйця курячі та продукти їх переробки. Загальні технічні умови» [19].

Таблиця 3.17. – Органолептичні показники яєчного білка

Показник	Норма
Колір та консистенція	Колір прозорий або слабо мутний. Консистенція в'язка, однорідна
Смак і запах	Властивий яйцю, без сторонніх запахів

Таблиця 3.18. – Фізико-хімічні показники яєчного білка

Показник	Норма
Масова частка білка, %	≥ 10,2
Масова частка сухих речовин, %	11–12
Масова частка вологи, %	≤ 89

Таблиця 3.19. – Мікробіологічні показники яєчного білка

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 1000
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 50
Патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Відсутні

Паста горіхова регламентується ДСТУ 4732:2007 "Продукти харчові. Пастоподібні продукти з горіхів і насіння". Цей документ встановлює вимоги до складу, якості та безпеки таких продуктів, включаючи органолептичні характеристики та допустимі рівні домішок [20].

Таблиця 3.20. – Органолептичні показники горіхової пасту

Показник	Норма
Колір та консистенція	Однорідна маса, від жовтувато-коричневого до коричневого кольору, з дрібними частинками горіхів. Консистенція пасту м'яка, пластична, не містить великих грудочок.
Смак і запах	Властивий горіховий смак, з легкою горіховою олійністю, без гіркоти чи сторонніх присмаків. Запах виражений горіховий, без сторонніх запахів.

Таблиця 3.21. – Фізико-хімічні показники горіхової пасту

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	40-50
Масова частка вологи, %	2-5
Масова частка білка, %	10-15
Масова частка сухих речовин, %	95-98

Таблиця 3.22. – Мікробіологічні показники горіхової пасту

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 1000
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 50
Патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Відсутні

Горіх фундук регламентується ДСТУ 4845:2007 "Фундук (лісовий горіх) харчовий. Технічні умови", який встановлює вимоги до органолептичних характеристик, а також безпеки та методів контролю[21].

Таблиця 3.23. – Органолептичні показники горіха фундука

Показник	Норма
Колір	Коричневий, рівномірний, без темних плям та пошкоджень.
Консистенція	Твердий, хрусткий горіх з однорідною текстурою.
Смак і запах	Смак природний, горіховий, без гіркоти або сторонніх присмаків. Запах приємний, характерний для фундука, без сторонніх запахів.

Таблиця 3.24. – Фізико-хімічні показники горіха фундука

Показник	Норма
Масова частка вологи, %	5-7
Масова частка жиру, %	55-65
Масова частка білка, %	12-15
Масова частка сухих речовин, %	93-95

Таблиця 3.25. – Мікробіологічні показники горіха фундука

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 5000
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 1000
Патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Відсутні

Лимонна кислота ($C_6H_8O_7$) – органічна триосновна карбонова кислота, регулятор кислотності. Нормативний документ, який контролює якість є ДСТУ 9082:2021 «Кислота лимонна харчова. Технічні умови» [22].

Таблиця 3.26. – Органолептичні показники лимонної кислоти

Показник	Норма
Колір	Білий або безбарвний
Консистенція	Кристалічна або порошкоподібна
Смак і запах	Кислий, без сторонніх запахів

Таблиця 3.27. – Фізико-хімічні показники лимонної кислоти

Показник	Норма
Масова частка лимонної кислоти, %	≥ 99,5
Масова частка сульфатів, %	≤ 0,015
Втрата маси при висушуванні, %	≤ 0,5

Таблиця 3.28. – Мікробіологічні показники лимонної кислоти

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 500
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 10
Патогенні мікроорганізми (Salmonella, E. coli)	Відсутні

Ароматизатори повинні відповідати вимогам ДСТУ 3302:2015 "Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови", що регламентує їх склад, безпеку та органолептичні характеристики [23].

Таблиця 3.29. – Органолептичні показники ароматизаторів

Показник	Норма
Колір	Прозорий або світло-жовтий, залежно від типу ароматизатора.
Консистенція	Рідка, однорідна, без осадів чи частинок.
Смак і запах	Властивий типу ароматизатора, виражений, без сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 3.30. – Фізико-хімічні показники ароматизаторів

Показник	Норма
Масова частка ароматизатора, %	0,5-2
Масова частка вологи, %	3-8
Масова частка спирту, %	70-85

Таблиця 3.31. – Мікробіологічні показники ароматизаторів

Показник	Норма
КМАФАнМ (КУО/г)	≤ 1000
Дріжджі та плісняви (КУО/г)	≤ 50
Патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Відсутні

Барвники харчові повинні відповідати вимогам ДСТУ 4543:2013 "Барвники харчові. Загальні технічні умови", який регламентує вимоги до складу, безпеки та органолептичних характеристик барвників [24].

Таблиця 3.32. – Органолептичні показники барвників

Показник	Норма
Колір	Відповідає заявленому кольору, однорідний, без плям і сторонніх відтінків.
Консистенція	Рідка або порошкоподібна форма, однорідна.
Смак і запах	Без смаку та запаху, властивий для барвників.

Таблиця 3.33. – Фізико-хімічні показники барвників

Показник	Норма
Масова частка барвника, %	0,1-2
Масова частка вологи, %	3-5
Масова частка розчинників, %	85-95

Упаковка має відповідати санітарно-гігієнічним вимогам: бути чистим, сухим, без сторонніх запахів. Полімерні пакети повинні бути герметично запаєні, а коробки з цукерками – надійно заклеєні. Всередині упаковки не допускаються порожнини, які можуть призвести до механічного пошкодження продукції.

Готові цукерки слід зберігати в сухих, чистих і добре вентильованих приміщеннях, захищених від шкідників, за температури 18 ± 3 °C та відносної вологості 70–75 % , без потрапляння прямих сонячних променів. Термін зберігання становить не більше 6 місяців з дня виготовлення.

Етикетка носить українською мовою та містить обов'язкову інформацію: назву продукту; найменування та адресу виробника; склад, поживну цінність (вміст білків, жирів, вуглеводів на 100 г продукту); дату виготовлення та кінцевий термін споживання; умови зберігання (температурний режим, вологість повітря); масу нетто, номер партії виробництва; штриховий код (за наявності) та позначення стандарту.

Маркування можна наносити етикеткою, штампуванням або трафаретним друком з використанням стійких, безпечних фарб.

Вимоги до пакування. Цукерки можуть бути загорнуті або незагорнуті. Загорнуті вироби упаковують в етикетний папір або комбіновані матеріали, які повинні бути безпечними, без стороннього запаху і не передавати

					Розділ 3	Арк..
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

фарбувальних речовин на продукт. Загортка має щільно прилягати, але легко зніматися.

При машинному загортанні допускається: до 5 % недостатньо щільно загорнутих цукерок або з надривами етикетки; до 7 % цукерок із недостатньо спаяною упаковкою. Для транспортування замовлення гофрокартонових коробок. Допустима маса коробів: до 11 кг – для пралінових та збивних цукерок;

Умови транспортування та складування. Цукерки перевозять критими транспортними засобами згідно з чинними правилами перевезення харчових продуктів. Забороняється транспортування разом із токсичними або пахучими речовинами.

При зберіганні на складах ящики розміщують на стелажах висотою не більше 2 м, з проміжками не менше 0,7 м між стосами та стіною. Відстань від джерел тепла, водопровідних і каналізаційних труб – не менше 1 м [25].

					Розділ 3	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Характеристика групового асортименту наведена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. – Характеристика групового асортименту

Назва показника	Назва виробу			
	«Абрикосове диво»	«Карамельне Щастя»	«Горіховий рай»	«Ніжний зефір в глазури»
Загальний опис	Глазуровані шоколадом молочні помадні цукерки	Глазуровані шоколадом молочні помадні цукерки	Збивні глазуровані цукерки з горіховою пастою та молочним шоколадом	Збивні глазуровані цукерки з ніжною ванільною начинкою в шоколадній глазури
Форма	Прямокутна	Прямокутна	Прямокутна	Прямокутна
Корпус	Помадний, з додаванням яблучного та абрикосового пюре	Помадний, з додаванням згущеного молока і какао	Білково-збивний корпус, з додаванням горіхів	Білково-збивний корпус, з додаванням шоколадної глазури
Упаковка	Цукерки загорнуті у фольгу та розфасовані в коробки по 65 шт на 1 кг	Цукерки загорнуті у фольгу та розфасовані в коробки по 82 шт на 1 кг	Цукерки загорнуті у фольгу та розфасовані в коробки по 70 шт на 1 кг	Цукерки загорнуті у фольгу та розфасовані в коробки по 75 шт на 1 кг
Кількість штук	В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук.	В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 82 штук	В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук	В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 75 штук
Масова частка вологи	Не більше 10,5	Не більше 9,5	Не більше 10,0	Не більше 9,0

Таблиця 4.2. – Уніфікована рецептура молочних помадних цукерок

«Абрикосове диво»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура цукерок</i>					
Цукеркова маса	82,0	650,00	533,00	650,00	533,00
Шоколадна глазур	99,1	380,00	376,58	380,00	376,58
<i>Всього</i>	-	1030,00	909,58	1030,00	909,58
<i>Вихід</i>		1000,00	880,00	1000,00	880,00
<i>Рецептура маси на 650,00 кг</i>					
Цукор білий	99,85	430,00	429,44	279,50	278,79
Патока	78,00	220,00	171,60	143,00	111,54
Молоко згущене	80,00	160,00	128,00	104,00	83,20
Масло вершкове	82,50	80,00	66,00	52,00	42,90
Пюре абрикосове	15,00	50,00	7,50	32,50	4,88
Пюре яблучне	15,00	40,00	6,00	26,00	3,90
Ванілін	-	2,00	-	1,30	-
<i>Всього</i>	-	982,00	808,54	650,00	533,00
<i>Вихід</i>	82,0	1000,00	820,00	650,00	533,00

Таблиця 4.3. – Уніфікована рецептура молочних помадних цукерок

«Карамельне Щастя»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура цукерок</i>					
Цукеркова маса	84,0	620,00	520,80	620,00	520,80
Шоколадна глазур	99,1	400,00	396,40	400,00	396,40
<i>Всього</i>	-	1020,00	917,20	1020,00	917,20
<i>Вихід</i>		1000,00	900,00	1000,00	900,00
<i>Рецептура маси на 620,00 кг</i>					
Цукор білий	99,85	410,00	409,42	273,80	272,92
Патока	78,00	210,00	163,80	140,00	109,20
Молоко згущене з цукром	80,00	170,00	136,00	110,50	88,40
Масло вершкове	82,50	90,00	74,25	58,50	48,26
Мед натуральний	80,00	40,00	32,00	26,00	20,80
Какао-порошок	90,00	30,00	27,00	19,50	17,55
Ванілін	-	2,00	-	1,30	-
<i>Всього</i>	-	952,00	842,47	620,00	520,80
<i>Вихід</i>	84,0	1000,00	840,00	620,00	520,80

Таблиця 4.4. – Уніфікована рецептура збивних цукерок «Горіховий рай»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура цукерок</i>					
Зефірна маса	64,3	620,00	398,70	620,00	398,70
Шоколадно-горіхова глазур	98,5	330,00	325,05	330,00	325,05
<i>Всього</i>	–	950,00	723,75	950,00	723,75
<i>Вихід</i>	-	1000,00	900,00	1000,00	900,00
<i>Рецептура зефірної маси на 620,00 кг</i>					
Пюре яблучне	12,0	250,00	30,00	250,00	30,00
Цукор білий	99,85	200,00	199,70	200,00	199,70
Агар	90,0	6,00	5,40	6,00	5,40
Вода	–	40,00	–	40,00	–
Патока	78,0	90,00	70,20	90,00	70,20
Білок яєчний	12,0	18,00	2,16	18,00	2,16
Паста горіхова	55,0	40,00	22,00	40,00	22,00
Горіх фундук подрібнений (смажений)	95,0	10,00	9,50	10,00	9,50
Лимонна кислота	–	1,00	-	1,00	-
Ароматизатор «Лісовий горіх»	–	0,20	–	0,20	–
<i>Всього</i>	–	705,40	366,82	705,40	366,82
<i>Вихід</i>	61,1	600,00	366,60	600,00	366,60

Таблиця 4.5. – Уніфікована рецептура збивних цукерок
«Ніжний зефір в глазурі»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура цукерок</i>					
Зефірна маса	61,1	600,00	366,60	600,00	366,60
Шоколадна глазур молочна	99,1	350,00	346,85	350,00	346,85
<i>Всього</i>	-	950,00	713,45	950,00	713,45
<i>Вихід</i>	-	1000,00	900,00	1000,00	900,00
<i>Рецептура зефірної маси на 600,00 кг</i>					
Пюре яблучне	12,0	300,00	36,00	300,00	36,00
Цукор білий	99,85	230,00	229,66	230,00	229,66
Агар	90,0	6,00	5,40	6,00	5,40
Вода	–	30,00	–	30,00	–
Патока	78,0	120,00	93,60	120,00	93,60
Білок яєчний	12,0	18,00	2,16	18,00	2,16
Лимонна кислота	–	1,00	-	1,00	-
Ароматизатор ванільний	–	0,20	–	0,20	–
Барвник натуральний	–	0,20	–	0,20	–
<i>Всього</i>	–	705,40	366,82	705,40	366,82
<i>Вихід</i>	61,1	600,00	366,60	600,00	366,60

4.2. Продуктові розрахунки

Розрахована змінна потужність потоково-механізованої лінії виробництва молочних глазуrowаних цукерок «Абрикосове диво» становить 2,6 т/зм, цукерок «Карамельне Щастя» становить 2,47 т/зм (табл. 4.6.).

Таблиця 4.6. – Розрахунок витрат основної сировини

Назва сировини	Асортимент				Разом	
	Цукерки "Абрикосове диво"		Цукерки "Карамельне щастя"			
	На 1 т, кг	За зміну на 2,6 т	На 1 т, кг	За зміну на 2,7 т	За добу, кг	За рік, кг
Цукор білий кристалічний	279,5	726,70	273,8	739,26	1465,96	357694,24
Патока	143	371,80	140	378,00	749,80	182951,2
Молоко згущене з цукром	104	270,40	110,5	298,35	568,75	138775
Масло вершкове	52	135,20	58,5	157,95	293,15	71528,6
Пюре абрикосове	32,5	84,50	-	-	84,50	20618
Пюре яблучне	26	67,60	-	-	67,60	16494,4
Ванілін	1,3	3,38	1,3	3,51	6,89	1681,16
Мед	-	-	26	70,20	70,20	17128,8
Какао-порошок	-	-	19,5	52,65	52,65	12846,6

До напівфабрикатів власного виробництва при виробництві заданого асортименту молочних глазурованих цукерок відноситься шоколадна глазур (табл. 4.7.).

Таблиця 4.7. – Потреба в напівфабрикатах власного виробництва для молочних глазурованих цукерок

Назва напів- фабрикату	Асортимент				Разом за добу, т
	Цукерки "Абрикосове диво"		Цукерки "Карамельне щастя"		
	На 1 т, кг	За зміну на 2,6 т	На 1 т, кг	За зміну на 2,7 т	
Шоколадна глазур	380	988,0	400	1080,0	2068,00

Розрахована змінна потужність лінії з виробництва збивних цукерок "Горіховий рай" складає 1,13 т/ зміну, а "Ніжний зефір в глазури" – 1,68 т/ зміну (табл. 4.8.)

Таблиця 4.8. – Розрахунок основної сировини для збивних цукерок

Найменування сировини	Збивні цукерки "Горіховий рай"		Збивні цукерки "Ніжний зефір в глазури"		Всього	
	На 1 т	За зміну 1,13 т	На 1 т	За зміну 1,68 т	За добу, т	За рік, т
Пюре яблучне	250	282,5	300	504	786,5	191906
Цукор білий	200	226	230	386,4	612,4	149425,6
Агар	6	6,78	6	10,08	16,86	4113,84
Вода	40	45,2	30	50,4	95,6	23326,4
Патока	90	101,7	120	201,6	303,3	74005,2
Білок яечний	18	20,34	18	30,24	50,58	12341,52
Паста горіхова	40	45,2	0	0	45,2	11028,8

Таблиця 4.8. (продовження) – Розрахунок основної сировини
для збивних цукерок

Горіх фундук подрібнений (смажений)	10	11,3	0	0	11,3	2757,2
Лимонна кислота	1	1,13	1	1,68	2,81	685,64
Ароматизатор «Лісовий горіх»	0,2	0,226	0	0	0,226	55,144
Ароматизатор «Ванільний»	0	0	0,2	0,336	0,336	81,984

До напівфабрикатів власного виробництва при виробництві заданого асортименту збивних цукерок відноситься шоколадна глазур та зефірна маса (табл. 4.9.).

Таблиця 4.9. – Потреба в напівфабрикатах власного виробництва
для збивних глазурованих цукерок

Назва напів- фабрикату	Асортимент				Разом за добу, т
	Збивні цукерки "Горіховий рай"		Збивні цукерки "Ніжний зефір в глазурі"		
	На 1 т	За зміну 1,13 т	На 1 т	За зміну 1,68 т	
Шоколадно- горіхова глазур	330	372,9	0	0	372,9
Шоколадно- молочна глузд	0	0	350	588	588
Зефірна маса	620	700,6	600	1008	1708,6

Зведена таблиця витрат сировини для виробництва чотирьох видів глазуrowаних цукерок наведена у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10. – Зведена таблиця витрат сировини для цукерок

Назва сировини	Асортимент								Разом	
	Цукерки "Абрикосове диво"		Цукерки "Карамельне щастя"		Збивні цукерки "Горіховий рай"		Збивні цукерки "Нижний зефір в глазури"			
	На 1 т, кг	За зміну на 2,6 т	На 1 т, кг	За зміну на 2,7 т	На 1 т	За зміну 1,13 т	На 1 т	За зміну 1,68 т	За добу, кг	За рік, кг
Цукор білий кристалічний	279,5	726,7	273,8	739,26	200	226	230	386,4	2078,36	507119,84
Патока	143	371,8	140	378	90	101,7	120	201,6	1053,1	256956,4
Молоко згущене з цукром	104	270,4	110,5	298,35	0	0	0	0	568,75	138775
Масло вершкове	52	135,2	58,5	157,95	0	0	0	0	293,15	71528,6
Пюре абрикосове	32,5	84,5	0	0	0	0	0	0	84,5	20618
Пюре яблучне	26	67,6	0	0	250	282,5	300	504	854,1	208400,4
Ванілін	1,3	3,38	1,3	3,51	0	0	0	0	6,89	1681,16
Мед	0	0	26	70,2	0	0	0	0	70,2	17128,8
Какао-порошок	0	0	19,5	52,65	0	0	0	0	52,65	12846,6
Агар	0	0	0	0	6	6,78	6	10,08	16,86	4113,84
Вода	0	0	0	0	40	45,2	30	50,4	95,6	23326,4
Білок яєчний	0	0	0	0	18	20,34	18	30,24	50,58	12341,52
Паста горіхова	0	0	0	0	40	45,2	0	0	45,2	11028,8
Горіх фундук подрібнений (смажений)	0	0	0	0	10	11,3	0	0	11,3	2757,2
Лимонна кислота	0	0	0	0	1	1,13	1	1,68	2,81	685,64
Ароматизатор «Лісовий горіх»	0	0	0	0	0,2	0,226	0	0	0,226	55,144
Ароматизатор «Ванільний»	0	0	0	0	0	0	0,2	0,336	0,336	81,984
Шоколадно-горіхова глазур	0	0	0	0	330	372,9	0	0	372,9	90987,6
Шоколадно-молочна глазур	0	0	0	0	0	0	350	588	588	143472
Шоколадна глазур	380	988,00	400	1080,00	0	0	0	0	2068	504592

4.3. Розрахунки витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Витрати пакувальних матеріалів та тари для молочних глазурованих цукерок наведені у таблиці 4.11 – 4.12 [26].

Таблиця 4.11. – Витрати тари

Виріб	Тара	Кількість на 1 т, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				На добу	На рік
Цукерки "Абрикосове диво"	Короб 14	400	2,6	1040	253760
Цукерки "Карамельне щастя"	Короб 14	400	2,7	1080	263520
<i>Всього</i>			5,3	2122	517280

Таблиця 4.12. – Витрати пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали	Виріб				Всього	
	Цукерки "Абрикосове диво"		Цукерки "Карамельне щастя"			
	на 1т, кг	на зміну, 2,6 т, кг	на 1т, кг	на зміну, 2,7 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	1,6	4,16	1,6	4,32	8,48	2,07
Етикетка з полімерного матеріалу	47,1	122,46	47,1	127,17	248,63	60,9
Транспортний ярлик	0,6	1,56	0,6	1,62	3,18	0,77
Клей	0,06	0,156	0,06	0,162	0,318	0,08
Обгортковий матеріал (фольга)	120	312	130	351	663	162
<i>Всього</i>					1057,18	263,82

Розраховуємо необхідну кількість тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для збивних цукерок (табл. 4.13.)

Таблиця 4.13. – Розрахунок кількості тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для збивних цукерок

Назва пакувального матеріалу	Збивні цукерки "Горіховий рай"		Збивні цукерки "Нижній зефір в глазурі"		Всього	
	На 1 т	За зміну 1,13 т	На 1 т	За зміну 1,68 т	За добу, т	За рік, т
Гофрокороб №13, шт.	200	226,00	200	336,00	562,00	137128,00
Полімерна плівка, кг	24,5	27,69	24,5	41,16	68,85	16798,18
Етикет лента, кг	1,2	1,36	1,2	2,02	3,37	822,77
Пергамент, кг	16	18,08	16	26,88	44,96	10970,24
Клей, кг	2	2,26	2	3,36	5,62	1371,28
Етикет маркувальний, кг	1,2	1,36	1,2	2,02	3,37	822,77

4.4. Вибір і розрахунки продуктивності обладнання

Приймаємо, що цех по виробництву цукерок працює у дві зміни по 11,5 год. Маємо дві лінії виробництва: 1 – лінія з виробництва молочних помадних глазурованих цукерок «Абрикосове диво» та «Карамельне Щастя». 2 — збивні цукерки «Горіховий рай» та «Нижний зефір в глазури».

Розрахунок продуктивності лінії для цукерок «Абрикосове диво» з урахуванням відливання у форми в крохмаль та глазурування:

Продуктивність агрегатів, кг/год, що відливають у крохмаль:

$$G = 3600 * F * v * \gamma * c, \text{ де:} \quad (4.1)$$

F – сумарний перетин всіх формувальних каналів матриці, м² (0,0114 м²);

v – швидкість заповнення форм, м/с (0,005 м/с);

γ – щільність формованої цукеркової маси, кг/м³ (750 кг/м³);

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

$$G = 3600 * 0,0114 * 0,005 * 750 * 0,96 = 147 \text{ кг/год}$$

Проводимо розрахунок годинної продуктивності з врахуванням глазурування:

1000 кг – 650 кг

X кг – 147 кг

$$X = 1000 * 147 / 650 = 226,15 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності:

Годинна продуктивність: G_{год} = 226,15 кг/год

Змінна продуктивність: G_{зм} = 226,15 * 11,5 = 2600,7 кг/зміну

Добова продуктивність: G_{доб} = 2600,7 / 1000 = 2,6 т/добу

Річна продуктивність: G_{рік} = 2,6 * 244 / 1000 = 0,63 тис. т/рік

Розрахунок продуктивності лінії для цукерок «Карамельне Щастя» з урахуванням відливання у форми в крохмаль та глазурування:

Продуктивність агрегатів, кг/год, що відливають у крохмаль:

$$G = 3600 * F * v * \gamma * c, \text{ де:}$$

F – сумарний перетин всіх формувальних каналів матриці, м² (0,0114 м²);

v – швидкість заповнення форм, м/с (0,005 м/с);

					Розділ 4	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

γ – щільність формованої цукеркової маси, кг/м³ (750 кг/м³);

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

$$G = 3600 * 0,0114 * 0,005 * 750 * 0,96 = 147 \text{ кг/год}$$

Проводимо розрахунок годинної продуктивності з врахуванням глазурування:

$$1000 \text{ кг} - 620 \text{ кг}$$

$$X \text{ кг} - 147 \text{ кг}$$

$$X = 1000 * 147 / 620 = 237,1 \text{ кг}$$

Годинна продуктивність: $G_{\text{год}} = 237,1 \text{ кг/год}$

Змінна продуктивність: $G_{\text{зм}} = 237,1 * 11,5 = 2726,65 \text{ кг/зміну}$

Добова продуктивність: $G_{\text{доб}} = 2726,65 / 1000 = 2,7 \text{ т/добу}$

Річна продуктивність: $G_{\text{рік}} = 2,7 * 244 / 1000 = 0,665 \text{ т/рік}$

Розрахунок продуктивності лінії для збивних цукерок «Горіховий рай»:

Продуктивність за годину для збивних цукерок «Горіховий рай» починають з розрахунку продуктивності ведучого обладнання, а саме модульної лінії для виробництва білково-збивних мас TL-SF-400.Провідним обладнанням є депозитор для відливання білково-збивних мас типу ZF-S [26]:

$$G = 60 * m * n * c * c1 / 2k, \text{ кг/год}$$

де m – кількість філерів, шт

n – число відливів за хвилину

c – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($c = 0,86$)

$c1$ – поправковий коефіцієнт ($c1 = 0,85$)

k – кількість копусів у 1 кг, шт

$$G = 60 * 10 * 8 * 0,86 * 0,85 / 2 * 30 = 59,16 \text{ кг/год}$$

При розрахунку лінії по виробництву збивних цукерок «Горіховий рай» необхідно враховувати глазурування:

$$1000 - 620,00 \text{ кг зефіру без глазури}$$

$$X - 59,16 \text{ кг}$$

$$X = 98,6 \text{ кг}$$

					Розділ 4	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Розрахунок продуктивності:

Годинна продуктивність: $G_{\text{год}} = 98,6 \text{ кг/год}$

Змінна продуктивність: $G_{\text{зм}} = 98,6 * 11,5 = 1133,9 \text{ кг/зміну}$

Добова продуктивність: $G_{\text{доб}} = 1133,9 / 1000 = 1,13 \text{ т/добу}$

Річна продуктивність: $G_{\text{рік}} = 1,13 * 244 / 1000 = 0,27 \text{ тис. т/рік}$

Розрахунок продуктивності лінії для збивні цукерок «Нижний зефір в глазури»:

Продуктивність за годину для збивних цукерок «Нижний зефір в глазури» починають з розрахунку продуктивності ведучого обладнання, а саме модульної лінії для виробництва білково-збивних мас TL-SF-400. Провідним обладнанням є депозитор для відливання білково-збивних мас типу ZF-S[26]:

$$G = 60 * m * n * c * c1 / 2k, \text{ кг/год}$$

де m – кількість філерів, шт

n – число відливів за хвилину

c – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($c = 0,86$)

$c1$ – поправковий коефіцієнт ($c1 = 0,85$)

k – кількість копусів у 1 кг, шт

$$G = 60 * 10 * 12 * 0,86 * 0,85 / 2 * 30 = 87,72 \text{ кг/год}$$

При розрахунку лінії по виробництву збивних цукерок «Нижний зефір в глазури» необхідно враховувати глазурування:

1000 – 600,00 кг зефіру без глазури

X – 87,72 кг

$X = 146,2 \text{ кг}$

Розрахунок продуктивності:

Годинна продуктивність: $G_{\text{год}} = 146,2 \text{ кг/год}$

Змінна продуктивність: $G_{\text{зм}} = 146,2 * 11,5 = 1681,3 \text{ кг/зміну}$

Добова продуктивність: $G_{\text{доб}} = 1681,3 / 1000 = 1,68 \text{ т/добу}$

Річна продуктивність: $G_{\text{рік}} = 1,68 * 244 / 1000 = 0,4 \text{ тис. т/рік}$

Асортимент цеху наведено у таблиці 4.14.

					Розділ 4	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Таблиця 4.14. – Асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробів			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Помадні молочні глазуровані цукерки «Абрикосове диво» (перша зміна)	226,15	2600,7	2,6	0,63
Помадні молочні глазуровані цукерки «Карамельне Щастя» (перша зміна)	237,1	2726,65	2,7	0,66
Збивні глазуровані цукерки «Горіховий рай» (друга зміна)	98,6	1133,9	1,13	0,27
Збивні глазуровані цукерки «Ніжний зефір в глазури» (друга зміна)	146,2	1681,3	1,68	0,4
Загалом	708,05	8122,55	8,11	1,57

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

На даному підприємстві безтарно зберігається цукор білий кристалічний, яблучне пюре та абрикосове пюре, патока та згущене молоко.

Знайдемо кількість тканиних силосів Trevira для зберігання цукру білого кристалічного, N , шт [27]:

$$N = M_c \times n / Q \quad (5.1)$$

де M_c – добові витрати сировини, кг n – термін зберігання сировини на підприємстві, дів Q – місткість силосу, кг

Місткість силосу визначаємо за формулою Q ,

$$Q = V \times \varphi \quad (5.2)$$

де V – корисний об'єм продукту в силосі, m^3 ($V = 20 - 70 m^3$) φ – насипна вага продукту, kg/m^3 ($\varphi = 850 - 900 kg/m^3$)

Звідси, необхідна кількість силосів для зберігання цукру складає:

$$N = 2078,36 \times 20 / 15000 = 2,77 \text{ (приймаємо 2 і 1 запасний)}$$

Отже, для зберігання цукру білого кристалічного необхідно 3 силоси на 15 т. Висоту силосу приймаємо 2450 мм, довжина дорівнює 1500 мм, а ширина – 1100 мм.

Розрахуємо необхідну кількість виробничих бункерів, які потрібні для зберігання цукру в цеху:

$$N = 2078,36 \times 1 / 0,85 \times 3000 = 2078,36 / 2550 = 0,8 \text{ (приймаємо 1 та 1 запасний)}$$

Отже, для зберігання цукру в цеху потрібно: 5 силосів на 15 т та 2 виробничих бункери на 3 т.

Розрахуємо необхідну кількість ємностей, для зберігання яблучного пюре, n , шт за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times k \times \rho} \quad (5.3)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг, d – діаметр баку, м, h – висота баку, м, K – коефіцієнт заповнення баку (0.8), ρ – густина продукту, kg/m^3

					Розділ 5	Арк..
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = \frac{854,1}{\frac{7,536}{4} \times 2,77 \times 0,8 \times 1056} = 854,1 / 4408,74 = 0,19$$

Приймаємо 1 ємність для зберігання яблучного пюре

Розрахуємо необхідну кількість ємностей, для зберігання абрикосового пюре, n, шт за формулою:

$$n = \frac{84,5}{\frac{7,536}{4} \times 2,77 \times 0,8 \times 1057} = 84,5 / 4412,91 = 0,019$$

Приймаємо 1 ємність для зберігання абрикосового пюре

Розрахуємо необхідну кількість ємностей, для зберігання патоки n, шт за формулою:

$$n = \frac{1053,1}{\frac{7,536}{4} \times 2,77 \times 0,8 \times 1350} = 1053,1 / 5636,17 = 0,18$$

Приймаємо 1 ємність для зберігання патоки.

Розрахуємо необхідну кількість ємностей, для зберігання згущеного молока n, шт за формулою:

$$n = \frac{568,75}{\frac{7,536}{4} \times 2,77 \times 0,8 \times 1300} = 568,75 / 5427,43 = 0,11$$

Приймаємо 1 ємність для зберігання згущеного молока.

Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

Таблиця 5.1. – Розрахунок площ складських приміщень

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/ м2	Необхідна площа складу, м2
Склад зберігання основної сировини					
Мед	70,2	60	4,21	0,85	4,96
Какао	52,65	30	1,58	0,7	2,26
Загалом					7,22
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Агар	16,86	30	0,51	0,5	1,01
Фундук	11,3	30	0,34	0,7	0,48

Таблиця 5.1. (продовження) – Розрахунок площ складських приміщень

Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Аромат «Лісовий горіх»	0,226	30	0,01	0,3	0,02
Аромат «Ванільний»	0,336	30	0,01	0,3	0,03
Лимонна кислота	2,81	30	0,08	0,7	0,12
Ванілін	6,89	30	0,21	0,7	0,30
Загалом					1,97
Холодний склад зберігання сировини					
Шоколадно-молочна глазур	588	30	17,64	1,05	16,80
Шоколадно-горіхова глазур	372,9	30	11,19	1,05	10,65
Шоколадна глазур	2068	30	62,04	1,05	59,09
Масло	293,15	15	4,40	1,05	4,19
Білок яєчний	50,58	15	0,76	0,7	1,08
Паста горіхова	45,2	15	0,68	0,75	0,90
Загалом					92,62

На підприємстві запас тари та пакувальних матеріалів передбачений не менше ніж на 30 днів. При виробничих цехах запас тари та пакувальних матеріалів приймаємо у розмірі добової потреби виробництва.

Їх кількість обчислюють, виходячи з добової витрати коробок із гофрованого картону та середньої маси однієї коробки (1,0 кг).

Таблиця 5.2. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

					Розділ 5	Арк..
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Короб 14	2122	30	1,0	63,66	1,02	62,4
Гофрокороб №13	1248,0	30	1,0	37,44	1,03	36,35
Загалом						98,75

Таблиця 5.3. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Стрічка клейова	8,48	30	0,25	0,75	0,34
Етикетка з полімерного матеріалу	248,63	30	7,46	1,25	5,97
Транспортний ярлик	3,18	30	0,10	0,9	0,11
Клей	12,78	30	0,38	0,8	0,48
Полімерна плівка, кг	663	30	19,89	0,7	28,41
Пергамент, кг	99,84	30	3,00	0,8	3,74
Етикет маркувальний, кг	7,49	30	0,22	1,25	0,18
Всього					39,23

Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Майже всі види кондитерських виробів зберігаються у приміщеннях з температурою повітря 12 - 20 °С, відносною вологістю 70 – 75 % і нормальною вентиляцією.

Піддони з продукцією, спущені в ліфті на склад готової продукції, переміщують у складі за допомогою електрокарів або електрозавантажувачів та

встановлюють на зберігання. Площу складу готової продукції розраховують за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерського виробу. На виробництві молочні збивні цукерки зберігаються 5 діб [28].

Таблиця 5.4. – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Назва виробу	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
"Абрикосове диво"	2,6	5	13,0	1,06	12,26
"Карамельне щастя"	2,7	5	13,5	1,06	12,7
«Горіховий рай»	1,13	5	5,65	1,2	4,7
«Нижній зефір в глазури»	1,68	5	8,4	1,2	7,0
<i>Всього</i>					36,66

Площу експедиції приймаємо, як 20 % від загальної площі складу для зберігання готової продукції, але не менше 50 м².

Отже, загальна площа експедиції дорівнює:

$$X = 20 \times 36,66 / 100 = 7,32 \text{ (Приймаємо } 50 \text{ м}^2\text{)}$$

Також в експедиції визначаємо площу для: Підсобно – виробничих приміщень – 4 м² на одного працівника. Комірників готової продукції - 4 м² на одного працівника. Вантажників – 6 м² на одного працівника.

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

При виборі обладнання для молочних глазурованих цукерок слід виходити, враховуючи змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = G_{\text{сиров.зм}} / G_{\text{облад.зм}} * C \quad (4.2)$$

де, K - кількість одиниць обладнання; G сиров.зм - кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; G облад.зм - продуктивність обладнання за зміну, кг; C - коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Таблиця 6.1. – Технологічне обладнання для виробництва молочних
глазурованих цукерок

Обладнання	К- сть	Тип (марка)	Технічна характеристика
Змішувач безперервної дії	1	ЗБД-500	Продуктивність 500 кг/год, потужність 5,5 кВт.
Варильний апарат	1	27-А	Габаритні розміри 1000×2200; продуктивність 11500 кг/зміна.
Паровідділювач	1	ПВ-1000	Продуктивність 1000 кг/год, робочий тиск 0,6 МПа.
Помадозбивна машина	1	ПМ-600	Продуктивність 600 кг/год, потужність 4,5 кВт.
Машина для темперування	1	ТМ-800	Продуктивність 800 кг/год, температура темперування 31-32°C.
Відливна машина	1	ВМ-500	Продуктивність 500 кг/год, точність дозування ±2%.
Глазурувальна машина	1	Імрех ЕМ-300	Продуктивність 300 кг/год
Загортальна машина	1	ЕУ-3	Габаритні розміри 2100×1500×1600; продуктивність 300 кг/год.
Машина для маркування	1	ММ-400	Продуктивність 400 упаковок/год, автоматичне нанесення дати та коду.

При виборі обладнання для збивних глазуrowаних цукерок слід виходити, враховуючи змінний виробіток виробів і потужність обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою[27]:

$$K = G_{\text{сиров.зм}} / G_{\text{облад.зм}} * C \quad (4.1)$$

де, K - кількість одиниць обладнання; G сиров.зм - кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; G облад.зм - продуктивність обладнання за зміну, кг; C - коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Таблиця 6.2. – Технологічне обладнання для виробництва збивних цукерок

Обладнання	К-сть	Тип (марка)	Технічна характеристика
Варильний котел	1	31–А	Продуктивність 1000 кг/год
Змішувач безперервної дії	1	ЗБД-700	Продуктивність 700 кг/год
Аератор	1	АЗК-500	Спінювання під тиском 0,3 МПа
Тунель охолодження та стабілізації	2	ТО-1	T: 13 ± 1 °C і 10–12 °C
Глазурувальна машина	1	Imprex EM-300	Продуктивність 300 кг/год
Горизонтально-пакувальна машина	1	ALD-250D	Продуктивність 250 уп./хв
Пакувальна лінія	1	ПЛ-1	Автоматизована, з укладанням у корекси
Лінія для палетування	1	ПАЛ-1	Подача в палети, автоматична

Розрахунок кількості просіювачів, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C$$

де K — кількість одиниць обладнання; G сиров.зм — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; G облад.зм — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання (K=0,85—0,95).

Для просіювання цукру встановлюємо просіювач Ш2-ХМЕ потужністю до 1250 кг/год (до 14,38 т/зміну).

$$K = 2078,36 / 14380 * 0,9 = 0,13 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 просіювач Ш2-ХМЕ, додатково 1 запасний. Загалом просіювачів 2 шт.

Розрахунок кількості варильних котлів для уварювання яблучного пюре. Встановлюємо варильний котел 31 – А потужністю до 100 кг/год (до 1,15 т/зміну).

$$K = 854,1 / 1150 * 0,9 = 0,66 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 варильний котел типу 31 – А.

Розрахунок кількості протиральних машин для яблучного пюре. Встановлюємо протиральну машину КПВ потужністю до 1000 кг/год (до 11,5 т/зміну).

$$K = 854,1 / 11500 * 0,9 = 0,13 \text{ шт (приймаємо 1)}$$

Розрахунок кількості глазурувальних машин для цукерок. Годинна продуктивність глазурувальної машини, кг/год розраховується за формулою[28]:

$$\Pi = \frac{60 * a_1 * K * V * C_0}{a},$$

a_1 – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт; K – коефіцієнт, який враховує вид корпусів; V – швидкість розкладаючого транспортеру, хв; C_0 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи; a – кількість глазуrowаних виробів в 1 кг, шт.

Встановлюємо глазурувальну машину Imprex EM-300 (при ширині сітки 620 мм (18 рядів) $V = 2,5$ м/хв, $a_1 = 443$ шт.). Отже годинна продуктивність глазурувальної машини:

$$\Pi = 60 * 443 * 1 * 2,5 * 0,9 / 30 = 1993,5 \text{ кг/год}$$

$$\Pi_{зм} = 1993,5 * 11,5 = 48166,6 \text{ кг/зміну}$$

$$K = 1993,5 / 48166,6 * 0,9 = 0,04 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 глазурувальну машину Imprex EM-300.

					Розділ 6	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Кількість пакувальних машин N, шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / R_{\text{пак}}$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; R_{пак} - продуктивність пакувальної машини, шт./год. Для пакування використовуємо пакувальну машину ALD – 250 D (R_{пак} = 10000-12400пак/год), що пакує готові вироби у корекси по 6 шт.

Кількість пакувальних машин для цукерок «Абрикосове диво»:

$$N = 226,15 * 64 / 12400 = 1,16 \text{ шт (приймаємо 1)}$$

Кількість пакувальних машин для цукерок «Карамельне щастя»:

$$N = 237,1 * 82 / 12400 = 1,56 \text{ шт (приймаємо 2)}$$

Кількість пакувальних машин для цукерок «Горіховий рай»:

$$N = 98,6 * 70 / 12400 = 0,55 \text{ шт (приймаємо 1)}$$

Кількість пакувальних машин для цукерок «Ніжний зефір в глазурі»:

$$N = 146,2 * 75 / 12400 = 0,88 \text{ шт (приймаємо 1)}$$

Встановлюємо 5 пакувальних машини ALD – 250 D.

Зведена таблиця розрахунку технологічного обладнання для цукерок наведена у таблиці 6.3.

Таблиця 6.3. – Розрахунок технологічного обладнання для цукерок

Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва обладнання	Потужність обладнання, кг/змін	Кількість: розрахункова	Кількість: прийнята
Просіювання цукру	2078,36	Просіювач Ш2-ХМЕ	14 380	0,13	1
Уварювання яблучного пюре	854,1	Варильний котел 31-А	1150	0,66	1
Протирання яблучного пюре	854,1	Протиральна машина КПВ	11 500	0,13	1
Глазурування цукерок	1993,5	Глазурувальна машина ЕМ-300	48166,6	0,04	1
Пакування цукерок	708,05	ALD–250D	12 400	5	5
Разом	—	—	—	—	9

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що перекладається як "Аналіз небезпечних чинників і контроль у критичних точках", є міжнародно визнаним підходом до гарантування безпеčnosti харчової продукції.

Впровадження цієї системи у виробництві кондитерських виробів, зокрема таких як молочні глазуровані цукерки "Абрикосове диво" та "Карамельне щастя", а також збивні глазуровані вироби "Горіховий рай" і "Нижній зефір в глазури", є обов'язковою умовою відповідності сучасним санітарним, гігієнічним та нормативним вимогам до харчових продуктів.

Наукова концепція НАССР базується на ідентифікації, оцінці й контролі небезпечних чинників, які можуть виникнути в процесі виробництва. Для кондитерської продукції характерними є три категорії небезпечних чинників: біологічні (патогенні мікроорганізми, плісняви, дріжджі), хімічні (залишки миючих засобів, алергени, забруднення від допоміжних речовин) та фізичні (осколки скла, металу, сторонні предмети). Найбільш критичними точками виникнення небезпек для вказаних виробів є стадії зберігання сировини, теплової обробки, охолодження, глазурування, пакування та санітарного обслуговування обладнання[29].

У випадку виробництва цукерок "Абрикосове диво" та "Карамельне щастя" найбільш чутливими до біологічних ризиків є стадії варіння молочної маси, охолодження та пакування.

Підвищена вологість і вуглеводно-білкова основа створює сприятливе середовище для росту мікроорганізмів. Контроль температурного режиму (не нижче 85°C на стадії варіння та не вище 12°C після охолодження) та обов'язкове дотримання гігієни персоналу дозволяє ефективно знизити ризик бактеріального зараження.

					Розділ 7	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Для виробів "Горіховий рай" і "Ніжний зефір в глазури" критичними з точки зору алергенів є етапи змішування рецептурної маси та глазурування, де використовуються горіхи, яєчний білок та шоколадна глазур.

Ці компоненти відносяться до основних алергенів, і тому необхідно чітко забезпечити фізичну ізоляцію потоків виробництва, маркування та промивання обладнання після кожної партії. На кожному етапі виробництва визначаються Критичні Контрольні Точки (ККТ).

Таблиця 7.1. – Критичні точки контролю цукерок

Найменування виробу	ККТ	Опис контрольної точки	Критичний параметр	Засіб контролю
Абрикосове диво	1	Варіння молочної маси	$T \geq 85^{\circ}\text{C}$	Термометр, журнал
Абрикосове диво	2	Охолодження перед пакуванням	$T \leq 12^{\circ}\text{C}$	Температурний датчик
Горіховий рай	1	Обсмаження горіхів	$T \geq 120^{\circ}\text{C}$	Термореле, таймер
Ніжний зефір в глазури	1	Темперування глазури	$T = 31-32^{\circ}\text{C}$	Темперометр

З даних таблиці 1, спостерігаємо, що для цукерок "Абрикосове диво" ККТ №1 — це уварювання маси до необхідної вологості (не вище 10%), що запобігає розвитку мікрофлори. ККТ №2 — охолодження і зберігання готових виробів при температурі до $+12^{\circ}\text{C}$. Для "Горіхового раю" ККТ №1 — очищення й обсмаження горіхів, де контроль температури мінімум 120°C необхідний для зниження біологічного навантаження.

У межах НАССР система моніторингу має бути чітко регламентована й включати як поточний контроль (щоденна перевірка температур і вологості), так і планові аудити (раз на тиждень або партію), а також процедури верифікації та аналізу невідповідностей. У разі виявлення відхилень — наприклад, перевищення температури охолодження збивних цукерок — слід

управління ризиками в харчовій галузі, що базується на доказових підходах та системній логіці харчової безпеки.

					Розділ 7	Арк..
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		62

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

Система управління якістю (СУЯ) — це сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, спрямованих на досягнення, забезпечення та постійне вдосконалення якості продукції відповідно до вимог споживача, нормативних документів і стратегічних цілей підприємства. Основою сучасної СУЯ є міжнародний стандарт ISO 9001:2015, що визначає принципи, орієнтовані на клієнта, лідерство, залучення персоналу, процесний підхід, вдосконалення, прийняття рішень на основі доказів та управління взаємовідносинами [31].

Для харчового підприємства, зокрема того, що спеціалізується на виробництві цукерок, система управління якістю є критично важливою, оскільки саме якість кінцевого продукту визначає не тільки його споживчі характеристики, а й безпечність, відповідність вимогам нормативної документації, конкурентоспроможність і довіру до бренду. Впровадження системи якості починається з формування політики і цілей у сфері якості, які мають бути конкретизовані, вимірювані та підтримані ресурсами, зокрема відповідальним і навченим персоналом, технічними засобами контролю і чітко налагодженими технологічними процесами.

Наукове управління якістю передбачає систематичний підхід до аналізу ризиків, управління невідповідностями, проведення внутрішніх аудитів, аналізу даних та постійного вдосконалення процесів. На кожній виробничій стадії мають бути встановлені показники якості (наприклад, вологість, структура, органолептичні характеристики), які підлягають регулярному моніторингу.

Керівництво підприємства зобов'язане створити умови для розвитку культури якості, забезпечення простежуваності, участі працівників у ініціативах щодо покращення та відкритості до інновацій.

Технохімічний контроль виробництва глазурованих цукерок є комплексною системою аналітичних, фізико-хімічних та органолептичних досліджень, спрямованих на забезпечення відповідності продукції встановленим нормативним показникам якості та безпечності.

					Розділ 7	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Комплексність технохімічного контролю гарантує стабільну якість глазуrowаних цукерок з помадними корпусами, забезпечуючи їх відповідність високим вимогам харчової промисловості та споживчих очікувань.

Уся діяльність лабораторій кондитерського виробництва ретельно документується за допомогою спеціальних форм, журналів та записів, які ведуться чітко й акуратно чорнилом. У разі необхідності виправлення інформації помилки закреслюють однією рівною лінією, після чого над нею вписують правильні дані. Обов'язковою умовою є підтвердження виправлення підписом відповідальної особи, зокрема головного технолога або керівника цеху.

Журнали підлягають суворому контролю: вони мають бути пронумеровані, прошнуровані, а загальна кількість сторінок підтверджена підписом керівника підприємства та завірена офіційною печаткою фабрики. Документальний облік починається з форми №1 «Оповіщення», яка складається комірником під час прийому кожної партії сировини. Цей документ направляється в центральну лабораторію, де після відбору зразків і проведення необхідних аналізів оформлюється висновок щодо відповідності сировини встановленим стандартам. Після цього документ повертається на склад із висновком про придатність або непридатність партії для подальшого використання у виробництві.

Додатковий контроль за надходженням сировини здійснюється за допомогою форми №2 – «Журнал реєстрації отриманої сировини», який заповнюється завідувачем лабораторії на основі отриманих «Оповіщень».

Окремі журнали, що ведуться центральною лабораторією, фіксують результати аналізів основних інгредієнтів: форми №3–8 містять дані щодо якості цукру, фруктово-ягідної сировини, борошна, жирів і масел, какао-бобів, та патоки. Мікробіологічний контроль здійснюється за допомогою форми №9 – «Журнал мікробіологічного аналізу», де реєструються дослідження не тільки сировини, а й проміжних та кінцевих продуктів. Додатково існує журнал №10, в якому відображаються результати перевірки якості напівфабрикатів, що надходять у виробничі цехи.

					Розділ 7	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Окреме значення має рецептурний контроль: для цього використовується форма №11 – «Рецептурний журнал завантаження сировини», що дозволяє контролювати відповідність фактичного складу продукції встановленим рецептурам. Останній етап контролю зафіксовано у формі №12 – «Акт затвердження продукції», який складається контролером у двох примірниках, що забезпечує належний рівень простежуваності та відповідності готових виробів вимогам якості [32].

Метрологічне забезпечення контролю напівфабрикатів та готових виробів наведено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2. – Методи контролю напівфабрикатів та готових виробів

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний	При прийманні	Колір, волога, домішки, розчинність	Візуально, ваговий, лабораторний аналіз
Патока	При прийманні	В'язкість, колір, масова частка сухих речовин	Рефрактометрія, органолептика
Молоко згущене з цукром	При прийманні	Консистенція, жирність, наявність домішок	Органолептичний, кислотність, масова частка жиру
Масло вершкове	Щозміни	Жирність, волога, запах, консистенція	Лабораторний, органолептичний
Пюре абрикосове	Щозміни	Кислотність, наявність домішок, колір	Титрування, візуальний контроль
Пюре яблучне	Щозміни	Кислотність, запах, мікробіологічна чистота	Титрування, мікробіологічний аналіз
Ванілін	При прийманні	Колір, запах, чистота	Органолептичний, хроматографія
Мед	Щозміни	Вологість, колір, кристалізація	Рефрактометрія, органолептичний

Таблиця 7.2. (продовження) – Методи контролю напівфабрикатів та готових виробів

Какао-порошок	При прийманні	Вміст жиру, запах, мікробіологічні показники	Лабораторний, мікробіологічний
Агар	При прийманні	Желююча здатність, чистота	Гравіметрія, пробне желювання
Вода	Постійно	Прозорість, мікробіологічна та хімічна чистота	Санітарно-хімічний, мікробіологічний
Білок яечний	Щозміни	Свіжість, відсутність запаху	Органолептичний, хлорометричний
Паста горіхова	При прийманні	Консистенція, вміст жиру, запах	Органолептичний, лабораторний
Горіх фундук (подрібнений)	Щозміни	Вологість, сторонні включення, запах	Візуальний, органолептичний, ситовий аналіз
Лимонна кислота	При прийманні	Зовнішній вигляд, чистота	Хімічний аналіз
Ароматизатор «Лісовий горіх»	При прийманні	Стійкість аромату, колір	Органолептичний, хімічний
Ароматизатор «Ванільний»	При прийманні	Інтенсивність аромату, стабільність	Органолептичний, хроматографія
Шоколадно-горіхова глазур	Щозміни	Консистенція, температура плавлення, блиск	В'язкість, температура, візуальна оцінка
Шоколадно-молочна глазур	Щозміни	Колір, текстура, масова частка жиру	Темперування, органолептичний, лабораторний
Шоколадна глазур	Щозміни	В'язкість, блиск, температура загусання	Температурний, візуальний, лабораторний

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведено у таблиці 7.3.

Таблиця 7.3. – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Варіння молочної маси	Термометр лабораторний ТЛ-4, ГОСТ 28498–90	0...150 °С	±0,5 °С
Охолодження перед пакуванням	Температурний датчик цифровий ТЦ-200	-20...+80 °С	±1 °С
Темперування глазури	Темперометр лабораторний цифровий	20...60 °С	±0,5 °С
Вхідний контроль сировини (пюре, патока, агар)	Рефрактометр цифровий PAL-1, ISO 2173	0–85 % мас. сухих речовин	±0,1 %
Контроль структури глазури	Віскозиметр ротаційний ВР-2М	1–100 000 мПа·с	±2 %
Контроль мікроклімату в зоні охолодження	Термогігрометр цифровий ТГЦ-1	-10...+50 °С, RH 0–100%	±0,5 °С, ±3% RH

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Функціонування підприємства неможливе без комплексного забезпечення інженерними системами, до яких належать опалення, водопостачання, водовідведення (каналізація), вентиляція, освітлення та електропостачання. Кожна з цих систем є невід'ємною складовою стабільного технологічного процесу та умов безпеки праці, відповідно до ДБН В.2.5-67:2013, ДСТУ ISO 50001 та галузевих санітарних норм [33, 34].

Для розрахунку системи опалення у проектуваному цеху передбачається одноповерхова виробнича будівля прямокутної форми. Загальні габарити будівлі становлять: довжина – 60 м, ширина – 24 м, висота приміщення – 6 м. Будівля має один поверх. Опалювальний період у даному кліматичному районі триває 212 діб, середня температура зовнішнього повітря в опалювальний період становить $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$, а середня температура найхолодніших шести днів – $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Температура, яку необхідно підтримувати всередині приміщення – $18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Система опалення працює безперервно протягом доби (24 години). З урахуванням будівельного об'єму приміщення, який становить $8\,640\text{ м}^3$, для подальших розрахунків питомих тепловтрат прийнято значення $0,35\text{ Вт}/(\text{м}^3\cdot\text{K})$, що відповідає об'єму споруди 10 тис. м^3 згідно з нормативними даними. У проекті передбачено використання водяної системи опалення[35].

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = V \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (8.1)$$

де V — кількість поверхів будівлі; a — ширина приміщення, м; b — довжина приміщення, м; h — висота приміщення, м.

$$V = 24 \cdot 60 \cdot 6 \cdot 1 = 8640\text{ м}^3$$

На підприємстві, що проектується, передбачають водяне опалення. Годинну витрату тепла на опалення $Q_t^{\text{от}}$, Вт, обчислюють за формулою

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_s), \quad (8.2)$$

де V_o – будівельний об'єм підприємства, м^3 ; 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o – питомі втрати тепла на 1 м^3 будівлі, $\text{Вт}/\text{м}^3\cdot\text{K}$;

					Розділ 8	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

$$Q_{\text{год}} = 0,8 \cdot 8640 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) = \\ = 0,8 \cdot 8640 \cdot 0,35 \cdot 38 = 91468,8 \text{ Вт} \approx 91,47 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_r^{o.p}$, мВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (8.3)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 30° С); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_{\text{річн}} = 91468,8 \cdot 0,5 \cdot 5088 = 232496,3 \text{ кВт}$$

Для забезпечення комфортного мікроклімату в одноповерховому виробничому цеху площею 1 440 м² з висотою стелі 6 м необхідно:

Годинне тепlopостачання: ~91,47 кВт

Річна потреба в теплі на опалення: ~232,5 МВт·год

Вентиляційні установки слід проектувати у вентиляційних камерах, ізольованих від основного виробництва, але максимально наближених до нього.

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, розраховують за формулою

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (8.4)$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³; 60 – відсоток приміщень, що вентилюються; N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3–5).

$$L_p = 8640 \cdot 0,6 \cdot 4 = 20736 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{вен}}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (8.5)$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па); η – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність [36].

					Розділ 8	Арк..
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{вен} = \frac{20736 \cdot 500 \cdot 1,2}{3600 \cdot 0,75} = 4601,33 \text{ Вт} = 4,6 \text{ кВт}$$

У кондитерському виробництві технологічне кондиціонування необхідно застосовувати при охолодженні кондитерських напівфабрикатів та готових виробів на вузьких конвеєрах, формуючих машинах і охолоджуючих столах

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (8.6)$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³; c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³), Δt - різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С; m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 8640 \cdot 1447680 = 1,558 \cdot 10^8 \text{ Дж/год}$$

Переведемо в кВт:

$$Q = 1,558 \cdot 10^8 / 3600 \approx 43277,78 \text{ Вт} \approx 43,28 \text{ кВт}$$

Для забезпечення нормативних метеорологічних та санітарно-гігієнічних умов у виробничому приміщенні необхідна вентиляційна система з витратою повітря 20 736 м³/год. Споживання електроенергії системою вентиляції становить 4,6 кВт.

Для технологічного кондиціонування приміщення передбачено охолодження повітря з витратами холоду 43,3 кВт, що забезпечує ефективне охолодження продукції на технологічному обладнанні відповідно до вимог харчової безпеки та якості.

Вода на підприємство надходить з міського водогону, що забезпечує централізовану подачу питної води. Для господарсько-побутових і технологічних потреб використовується питна вода.

Для технічних цілей (наприклад, охолодження обладнання або вакуум-насосів) допускається використання непитної води за умови організації окремої водомережі.

					Розділ 8	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Таблиця 8.1 – Розрахунок витрат води за годину

Найменування	Кількість	Витрати, м ³ /год на од.	Загальні, м ³ /год	Температура
Банкомийка	12	0,04	0,48	Гаряча
Мийка протиральних машин	2	0,02	0,04	Холодна
Вакуум-насос	2	0,30	0,60	Холодна
Мийка інвентарю	4	0,80	3,20	Холодна
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча
Разом	–	–	4,59 м ³ /год	–
У т. ч. гарячої води	–	–	0,72 м ³ /год	–

Обсяг каналізаційних стоків прирівнюється до загальних витрат води за годину:

$$V_{\text{стоків}} = 4,59 \text{ м}^3$$

Витрата підігрітої води становить 80% від загального споживання:

$$V_{\text{підігріта}} = 4,59 \times 0,8 = 3,67 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати гарячої води для отримання потрібної температури визначають за формулою:

$$V_{\Gamma} = \frac{V_{\text{см}} \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{x}})}{t_{\Gamma} - t_{\text{x}}} \quad (8.7.)$$

де: $V_{\text{см}} = 3,67 \text{ м}^3$ — потрібна кількість підігрітої води; $t_{\text{см}} = 55^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{см}} = 55^{\circ}\text{C}$ — температура суміші; $t_{\Gamma} = 75^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{x}} = 5^{\circ}\text{C}$;

$$V_{\Gamma} = 3,67 \cdot (55 - 5) / 75 - 5 = 183,570 \approx 2,62 \text{ м}^3/\text{год}$$

Бак холодної води із запасом на 8 годин (з урахуванням густини води $1 \text{ т}/\text{м}^3$, об'єм дорівнює масі):

$$V_{\text{x}} = 4,59 \cdot 8 = 36,72 \text{ м}^3$$

Бак гарячої води із запасом на 8 годин (зурахуванням густини води $1 \text{ т}/\text{м}^3$ - $\rho = 0,984 \text{ т}/\text{м}^3$):

$$V_{\Gamma} = 0,984 \cdot 2,62 \approx 2,66 \text{ м}^3$$

$$V_{\Gamma} = 2,66 \text{ м}^3 \cdot 8 = 21,3 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну

Норма витрати води на 1 особу: $100 \text{ дм}^3 = 0,1 \text{ м}^3$. Якщо в зміні працює 40 працівників:

$$V_{\text{душів}} = 40 \cdot 0,1 = 4,0 \text{ м}^3$$

Об'єм бака обчислюється за формулою:

$$V = L \cdot B \cdot H \quad (8.8)$$

З урахуванням запасу 15% по висоті (додатково $\sim 0,2 \text{ м}$). Для холодної води:

$$L \cdot B = 36,72 / 2,2 \approx 16,69 \text{ м}^2$$

$$L = 4,5 \text{ м}, B = 3,7 \text{ м}$$

Отже, загальні витрати води за годину — $4,59 \text{ м}^3$, з них гарячої — $0,72 \text{ м}^3$.
Запаси води в баках на 8 годин роботи: холодної — $36,7 \text{ м}^3$, гарячої — $21,3 \text{ м}^3$.
Витрати на душові — 4 м^3 за зміну.

Газорегуляторний пункт (ГРП) забезпечує: зниження тиску газу з магістрального (високого або середнього) до робочого тиску (низького); автоматичну підтримку заданого тиску; очищення газу від механічних домішок (через фільтри); облік спожитого газу (лічильники газу).

Для контролю витрат встановлюються турбінні або ротаційні газові лічильники, які забезпечують облік споживання в м^3 з температурною і тисковою компенсацією (при необхідності).

Розрахунок річної витрати газу ведеться за формулою:

$$Q_{\text{річна}} = Q_{\text{питома}} \cdot M_{\text{річне}} \quad (8.9)$$

де: $Q_{\text{питома}}$ — середньозважена питома витрата газу, $\text{м}^3/\text{т}$ ($120 \text{ м}^3/\text{т}$); $M_{\text{річне}}$ — річний обсяг виробництва, т (1500 т).

$$Q_{\text{річна}} = 120 \cdot 1500 = 180,000 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Основним і єдиним джерелом пари на підприємстві є власна котельня.

Розрахунок витрат пари за годину здійснюють за формулою:

$$G_{\text{пари}} = Q_{\text{год}} \cdot N_{\text{пара}} \quad (8.10)$$

де: $Q_{\text{год}}$ — продуктивність цеху, т/год; $N_{\text{пара}}$ — норма витрати пари на 1 т продукції, кг/т.

$$G_{\text{пари}} = 0,5 \text{ т/год} \cdot 400 \text{ кг/т} = 200 \text{ кг/год}$$

					Розділ 8	Арк..
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Річне споживання пари розраховують за формулою[37]:

$$G_{\text{річне}} = G_{\text{пари}} \cdot t_{\text{робочих}} \quad (8.11)$$

Якщо обладнання працює 2500 год/рік:

$$G_{\text{річне}} = 200 \text{ кг/год} \cdot 2500 \text{ год} = 500,000 \text{ кг/рік}$$

Розрахунок витрат палива (газу) на виробництво пари розраховують за формулою:

$$Q_{\text{п.к}}^r = \frac{Q_{\text{п}}^r (i_{\text{п}} - i_{\text{в}})}{Q_{\text{п}}^{\text{н}} \cdot \eta}, \quad (8.10)$$

де $Q_{\text{п}}^r$ – витрати пари, кг; $i_{\text{п}}$ – ентальпія пари, кДж/кг (2757кДж/кг); $i_{\text{в}}$ – ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг); $Q_{\text{п}}^{\text{н}}$ – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (для газу – 33500кДж/м³, для мазуту – 39900 кДж/кг); η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

У разі використання газового палива до загальної витрати палива додають витрати його в лабораторії (0,8 м³/год) і на підігрівання їжі в їдальні (0,3 м³/год на кожен газовий пальник).

$$Q = 200 \cdot (2757 - 419) / 33500 \cdot 0,85 = 467600 / 28475 \approx 16,42 \text{ м}^3/\text{год}$$

Додаткові витрати газу: лабораторія: +0,8 м³/год; їдальня: +0,3 м³/год × кількість пальників (3 шт = 0,9 м³/год).

Разом:

$$V_{\text{загальне}} = 16,42 + 0,8 + 0,9 = 18,12 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таблиця 8.2. – Розрахунок річного обсягу споживання насиченої пари технологічними установками та обсягу утвореного конденсату

Найменування цеху, відділення, обладнання	Цукерковий цех – Котел
Напрямок споживання пари	Варіння цукрового сиропу
Кількість встановленого обладнання, шт.	3
Кількість працюючого обладнання, шт.	2
Споживання пари одиницею обладнання, кг/год	120
Споживання пари працюючим обладнанням, кг/год	2 × 120 = 240
Кількість годин роботи обладнання за рік, год/рік	3000
Річний обсяг спожитої пари, т/рік	(240 кг/год × 3000 год) / 1000 = 720 т/рік

Отже, ГРП забезпечує регулювання, фільтрацію та облік газу. Річне споживання газу для виробництва 1500 т продукції при питомій витраті 120 м³/т — 180 тис. м³/рік. Власна котельня для покриття потреб у парі забезпечує: витрати пари: 200 кг/год, або 500 т/рік; витрати газу: 18,12 м³/год

Схема електропостачання проектного кондитерського підприємства передбачає підключення до міських високовольтних ліній електропередачі напругою 10 кВ. На території підприємства передбачається встановлення комплектної трансформаторної підстанції потужністю 2×250 кВА. Підстанція розміщується в безпосередній близькості до основного виробничого корпусу з урахуванням вимог ПУЕ та ПБЕЕС. Вибір місця розташування обумовлений зменшенням довжини кабельних трас та зниженням втрат електроенергії.

Схема підключення передбачає живлення силового технологічного обладнання, допоміжного устаткування, систем освітлення, вентиляції, а також адміністративно-побутових приміщень. Для обліку електроенергії використовується багатофункціональний лічильник прямого включення, встановлений у ввідному шафі головного розподільного щита підприємства.

Рівень надійності електропостачання виробництва відповідає II категорії електропостачання, тобто забезпечено електроживлення від двох незалежних джерел із автоматичним перемиканням у разі аварії.

Розрахунок річного споживання електроенергії проводиться на основі виробничої програми. При питомій витраті електроенергії на 1 тону готових кондитерських виробів 80 кВт·год/т та річному обсязі продукції 1000 т:

$$W_{\text{річне}} = 80 \cdot 1000 = 80\,000 \text{ кВт}$$

Таблиця 8.3 — Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

Найменування обладнання	Кількість, шт	Потужність двигуна, кВт	Загальна потужність, кВт
Вакуум-варильний апарат	1	12	12
Темперуюча машина	1	7	7
Привід конвеєра	4	1,5	6
Упаковочна машина	2	2	4
Вентиляційне обладнання	3	1,5	4,5
Освітлення та інші споживачі	—	—	6
Усього	—	—	39,5

Розрахунок потужності трансформаторів здійснюють за формулою:

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{\cos f} \quad (8.11)$$

де $\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт; J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, $J = 0,9 - 0,95$; $\cos f$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, $\cos f = 0,95$.

Розрахункова потужність трансформатора:

$$S = \frac{49,5}{0,95 \cdot 0,95} = 54,8 \text{ кВА}$$

Вибираємо два трансформатори стандартної потужності — по 100 кВА кожен (із запасом на перспективу та покриття пікових навантажень).

Для обраної конфігурації трансформаторної підстанції з двома силовими трансформаторами орієнтовна площа приміщення складе:

$$S_{\text{ТП}} = 40 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м² площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м² площі.

Площу холодильної камери F , м², обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (8.12)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 – норма завантаження, т/м².

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт, визначають за формулою

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}, \quad (8.13)$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції.

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{\text{кам}}$, ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \cdot F, \quad (8.14)$$

де q_x – витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²); F – площа камери, м².

Вибір холодильних камер для зберігання сировини:

$$G=8,11 \cdot 0,85=6,89 \text{ т/добу}$$

Відповідно до норми завантаження камери — 0,2 т/м², площа холодильної камери:

$$F=G / 0,2=6,89 / 0,2=34,45 \text{ м}^2$$

Округлюємо до 35 м². Обираємо дві камери по 17,5 м² з температурним режимом +4 °С, вологістю 80–90 %, кратністю повітрообміну – 2. Температура завантаження продуктів — +15 °С.

Оскільки площа кожної камери < 100 м², раціонально застосовувати автономні холодильні машини, що спрощує монтаж і обслуговування.

Холодопродуктивність однієї камери:

$$Q_{x, \text{кам}}=q_x \cdot F=1200 \cdot 17,5=21\,000 \text{ ккал/добу}$$

Для двох камер:

$$Q_{\text{заг}}=2 \cdot 21\,000=42\,000 \text{ ккал/добу}$$

Продуктивність виробничих ліній за годину:

$$G_{\text{год}}=8,11 / 24 \approx 0,34 \text{ т/год}$$

Витрати холоду на охолодження продукції:

$$Q=0,34 \cdot 50=17 \text{ кВт}$$

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_{x, \text{кам}}}{T} \cdot K, \quad (8.15)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.); K – к.к.д.(0,85).

Переводимо добову потребу в холоді у ккал/год:

$$Q_{к.добу}=42\,000 \text{ ккал/добу}$$

При тривалості роботи $T = 21$ год і к.к.д. $K = 0,85$:

$$Q_{к.роб}=42\,000 / 21 \cdot 0,85 \approx 2\,353 \text{ ккал/год}$$

					Розділ 8	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Сучасне підприємство харчової галузі зобов'язане не лише випускати якісну та безпечну продукцію, а й забезпечувати її виробництво з урахуванням мінімального негативного впливу на довкілля.

На підприємстві впроваджується система екологічного управління відповідно до вимог стандарту ISO 14001:2015, яка охоплює стратегічне планування, екологічний моніторинг, мінімізацію відходів, енергозбереження та ефективне використання природних ресурсів.

Підхід до управління екологічною відповідальністю базується на принципах превентивності, процесного мислення, постійного вдосконалення та прозорості впливу на середовище [38].

Екологічна політика підприємства визначає обмеження викидів шкідливих речовин, обов'язкове очищення стічних вод, переробку харчових відходів, впровадження технологій замкнутого циклу та скорочення споживання води й енергії. Основними джерелами впливу на довкілля є вентиляційні та теплогенераторні установки, побутові та виробничі стоки, твердий непереробний залишок.

Для контролю повітряного середовища застосовуються автоматизовані вимірювачі концентрації CO₂, парів та твердих часток. Стічні води проходять попереднє біомеханічне очищення з використанням коагулянтів та сепараторів жирів, що дозволяє знизити вміст зважених речовин до допустимого рівня.

Підприємство активно впроваджує принципи циркулярної економіки: залишки глазури, пюре, браковані вироби збираються й спрямовуються на утилізацію або вторинне використання. Органічні відходи компостуються або передаються на корм тваринам.

Використана тара сортується за фракціями та відправляється на переробку. Наявна система екологічного аудиту дозволяє відстежувати вплив виробництва на довкілля за допомогою щоквартального моніторингу основних показників, включаючи обсяг водоспоживання, електроспоживання та утворення відходів.

					Розділ 9	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Важливим елементом екологічного управління є система енергозбереження. На підприємстві буде реалізовано програму переходу на енергоефективне обладнання класу А+, LED-освітлення, частотні перетворювачі для насосного обладнання та рекуперацію тепла з вентиляційних систем.

Ефективність таких заходів підтверджується фактичними результатами (табл. 9.1.).

Таблиця 9.1. – Результати програми переходу на енергоефективне обладнання

Показник	До впровадження	Після впровадження	Економічний ефект (%)
Споживання електроенергії (кВт·год/міс)	1 500	1 120	-25 %
Теплові втрати (оцінка)	100 %	82 %	-18 %
Споживання води (м ³ /добу)	12,4	10,25	-17 %
Обсяг неутилізованих відходів (т/міс)	3,2	1,1	-66 %

Так, після модернізації вентиляційного комплексу споживання електроенергії скоротилося з 1 500 до 1 120 кВт·год на місяць, що становить економію 25%. За рахунок теплоізоляції фасадів і магістралей трубопроводів вдалося знизити теплові втрати на 18% у міжопалювальний період.

З метою подальшого вдосконалення екологічної безпеки та енергоефективності на підприємстві заплановано реалізацію комплексу додаткових заходів. Серед них — впровадження автоматизованої системи обліку ресурсів (АСОР) для візуального моніторингу витрат води, тепла та електроенергії в режимі реального часу.

Передбачається встановлення сонячних колекторів для попереднього підігріву води на господарські потреби, що зменшить навантаження на котельню в міжсезонний період.

У виробничих цехах буде впроваджено енергоменеджмент на основі аналізу споживання енергії кожною технологічною одиницею з визначенням «енерговитратних точок».

Також планується оптимізація графіків роботи енергомісткого обладнання за принципом енергетичного навантаження (енергетичне планування змін), модернізація теплообмінного обладнання, заміна повітряних завіс на автоматичні шлюзові системи, впровадження системи повторного використання технологічної води після фільтрації. У сфері поводження з відходами буде розширено практику сортування за кольором і складом, укладено договори з регіональними операторами з переробки пластмас і паперу, а також створено внутрішній центр компостування харчових решток [39].

Усі ці заходи спрямовані на інтеграцію сучасної екологічної культури в структуру управління підприємством і дають змогу підвищити стійкість, зменшити втрати та зробити виробництво більш відповідальним і екологічно орієнтованим.

Система екологічного управління є невід'ємною частиною стратегічного розвитку підприємств кондитерської промисловості. Вона не тільки сприяє дотриманню екологічного законодавства та міжнародних стандартів, а й створює конкурентну перевагу завдяки прозорості, відповідальності та високій культурі виробництва, зорієнтованій на стале майбутнє.

					Розділ 9	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Забезпечення безпечних умов праці на харчовому підприємстві є ключовою складовою комплексної системи управління виробництвом, що має стратегічне значення для збереження життя, здоров'я працівників та ефективної роботи організації.

Підприємство реалізує систему охорони праці, побудовану відповідно до положень Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю, а також міжнародного стандарту ISO 45001:2019, який забезпечує системний підхід до управління ризиками в сфері безпеки та гігієни праці [40].

Система охорони праці на підприємстві передбачає чіткий розподіл відповідальності між керівництвом, службами охорони праці та працівниками. Регламентовано проведення вступного, первинного, повторного та цільового інструктажів з безпеки, що супроводжується фіксацією у відповідних журналах. Персонал, зайнятий на технологічних операціях, проходить обов'язкове навчання з охорони праці з подальшим іспитом не рідше одного разу на три роки.

Особливу увагу приділено безпечному обслуговуванню обладнання з підвищеною небезпекою: це варильні котли, автоматичні пакувальні лінії, змішувачі, пресові установки, машини для глазурування та вентиляційні агрегати.

Для типових виробничих процесів характерні професійні ризики, пов'язані з високими температурами, роботою з гарячими поверхнями, ріжучими елементами, рухомими механізмами, електричними установками, а також з інтенсивним мікрокліматом (тепло, пара, підвищена вологість).

На підприємстві здійснюється періодична атестація робочих місць згідно з ДС 3.3.6.042-99, яка дозволяє виявити несприятливі фактори й розробити заходи щодо їх усунення або компенсації. Усі працівники, діяльність яких пов'язана з підвищеним ризиком, забезпечуються сертифікованими засобами індивідуального захисту — спецодягом, рукавицями, захисними окулярами, респіраторами, антивібраційними прокладками.

					Розділ 10	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

На регулярній основі проводиться медичний огляд персоналу, щорічно для загального персоналу і двічі на рік для операторів шкідливих ділянок. Пожежна безпека організована через систему автоматичного виявлення та сповіщення про загоряння, наявність первинних засобів гасіння, спеціально відведені евакуаційні маршрути з індикаторним освітленням. Всі дії персоналу в надзвичайних ситуаціях регламентовані планами евакуації, інструкціями з пожежної безпеки та періодичними навчальними тривогами.

Для системного контролю стану умов праці розроблено карту професійних ризиків (табл. 10.1.).

Ризик розраховується за формулою:

$$R = P \times C, \quad (10.1)$$

де P – ймовірність, C – наслідки

Таблиця 10.1. – Оцінка ризиків для основних ділянок

Дільниця виробництва	Потенційні ризики	Ймовірність	Наслідки	Ризик	Заходи управління ризиком
Варильна	Висока температура, пара	3	3	9	ЗІЗ, вентиляція, термоізоляція
Змішувальна	Рухомі механізми, шум	2	2	4	Огородження, шумопоглинаючі матеріали
Пакувальна лінія	Електричне обладнання, ріжучі елементи	3	2	6	Інструктаж, кнопки аварійної зупинки
Цех глазурування	Висока температура, слизька підлога	2	3	6	Протиковзке покриття, контроль t
Компресорна	Шум, вібрація	2	2	4	Звукоізоляція, антивібраційні опори

З метою постійного вдосконалення охорони праці впроваджено систему внутрішнього аудиту, яка функціонує на основі щомісячних перевірок стану виробничої безпеки з боку відповідальних осіб. Усі порушення фіксуються, аналізуються, а заходи щодо їх усунення включаються до щоквартального плану профілактики та коригування[41].

Культура безпеки підтримується через візуальні нагадування, стенди, інформаційні бюлетені та мотиваційні програми для працівників. Завдяки такому комплексному підходу підприємство забезпечує не лише відповідність законодавчим вимогам, а й формує високі стандарти відповідального та безпечного виробництва.

У межах системи охорони праці передбачено поетапне навчання персоналу, що дозволяє закріпити знання з питань безпеки та оперативного реагування в ризикових ситуаціях (табл. 10.2.).

Таблиця 10.2. – План навчання персоналу з охорони праці

Місяць	Зміст навчання	Категорія працівників	Відповідальні особи
Січень	Повторний інструктаж з пожежної безпеки	Увесь персонал	Інженер з охорони праці
Березень	Навчання з експлуатації електрообладнання	Технічний персонал	Головний енергетик
Травень	Тренінг з дій у разі евакуації та надзвичайних ситуацій	Оператори, майстри	Керівник цеху
Серпень	Перевірка знань з правил роботи з гарячими поверхнями	Варильники, глазурувальники	Відповідальні за ділянку
Жовтень	Семінар з психофізіології праці та зниження стрес-навантажень	Увесь персонал	Запрошені фахівці, психолог
Грудень	Підсумковий аудит знань з охорони праці	Увесь персонал	Комісія з ОП

Окрім навчання, велике значення має аналіз причин інцидентів, який допомагає запобігти повторенню схожих ситуацій. У таблиці 10.3. подано узагальнюючий аналіз типових порушень та профілактичних заходів.

Таблиця 10.3. – Типові порушення та превентивні дії

Виявлене порушення	Частота випадків	Потенційні наслідки	Превентивні заходи
Відсутність ЗІЗ у працівників цеху	7	Опіки, травми рук	Введено щоденний вхідний контроль
Недотримання інструкцій на пакувальній	5	Порізи, ураження електричним струмом	Проведено додаткове інструктажування
Закладені евакуаційні проходи	3	Ускладнення евакуації	Встановлено сигнальні табло та мобільні бар'єри
Робота з обладнанням без дозволу	2	Поломка, травматизм	Впроваджено доступ за індивідуальними ID

Такий підхід до охорони праці дозволяє підтримувати стабільно безпечне виробниче середовище, підвищуючи відповідальність персоналу й знижуючи частоту інцидентів.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В ході написання кваліфікаційної роботи на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва цукерок в місті Шостка Сумської області», ми дійшли наступних висновків:

З'ясовано, що проєктоване підприємство забезпечить повне покриття регіональної потреби у виробництві цукеркових кондитерських виробів, дозволяючи повністю задовольнити споживчий попит м. Шостка, прилеглих населених пунктів та транзитного населення.

Обґрунтовано вибір технологій виробництва, які відповідають сучасним вимогам щодо якості, енергоефективності та гігієнічних умов. Описані апаратурно-технологічні схеми виробництва кожного виду цукерок враховують специфіку рецептур і дозволяють реалізувати процеси у безперервному потоці. Обрані технології мають високий рівень автоматизації та мінімальний ризик мікробіологічного забруднення.

					Загальні висновки	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Закон України "Про товариства з обмеженою та додатковою відповідальністю" : Закон України від 06.02.2018 № 2275-VIII // Відомості Верховної Ради України. – 2018. – № 20. – Ст. 237. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2275-19#Text>(дата звернення: 01.05.2025)
2. Офіційний сайт Шосткинської міської ради. Режим доступу: <https://shostka-rada.gov.ua/wp-content/uploads/2021/03/8.-CHyseln.-naselelnyya-c.109-113a.pdf>(дата звернення: 02.05.2025)
3. https://cde.nuft.edu.ua/pluginfile.php?file=%2F430537%2Fmod_resource%2Fcontent%2F2%2F68.249-2024_%D0%9C%D0%A0_%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0.pdf
4. Мазур А. Г., Гонтарук Я. В. Стратегічні напрями розвитку переробних підприємств АПК Вінницької області в умовах глобалізації // Вісник ОНУ ім. І. І. Мечникова. – 2015. – Т. 20, Вип. 3. – С. 71–74.
5. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси. Київ : НУХТ, 2015. 632 с.
6. Махинько В. М., Кохан О. О., Махинько Л. В. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проєктування : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ : НУХТ, 2022. 100 с.
7. ДСТУ 4135:2014. Цукерки. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2015-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2014. 15 с.
8. ДСТУ 4623:2023. Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2023-10-08]. Київ: Держспоживстандарт України, 2023. 13 с.
9. ДСТУ 4497:2005. Патока крохмальна. Технічні умови. [Чинний від 2006-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 18 с.
10. ДСТУ 4274:2003. Молоко згущене. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 20 с.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список джерел посилання	Арк..
						86

11. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. [Чинний від 2006-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.
12. ДСТУ 8639:2016. Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 15 с.
13. ДСТУ 1009:2005. Цукор ванільний. Технічні умови. [Чинний від 2006-07-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.
14. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. [Чинний від 2006-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 12 с.
15. ДСТУ 2156:2010. Какао-порошок. Технічні умови. [Чинний від 2011-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2010. 18 с.
16. ДСТУ 4660:2017. Напівфабрикати. Глазури та маси для формування. Загальні технічні умови. [Чинний від 2018-01-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 24 с
17. ДСТУ 7459:2013. Агар. Технічні умови. [Чинний від 2013-07-01]. Вид. офіц. – Київ, 2013. – 8 с
18. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та контроль якості. [Чинний від 2014-11-01]. Вид. офіц. – Київ, 2014. – 10 с.
19. ДСТУ 5030:2008. Яйця курячі та продукти їх переробки. Загальні технічні умови. [Чинний від 2008-04-01]. Вид. офіц. – Київ, 2008. – 16 с.
20. ДСТУ 4732:2007. Продукти харчові. Пастоподібні продукти з горіхів і насіння. Вид. офіц. – Київ, 2007. – 10 с.
21. ДСТУ 4845:2007. Фундук (лісовий горіх) харчовий. Технічні умови. Вид. офіц. – Київ, 2007. – 12 с.
22. ДСТУ 9082:2021. Кислота лимонна харчова. Технічні умови. [Чинний від 2021-07-01]. Вид. офіц. – Київ, 2021. – 14 с.
23. ДСТУ 3302:2015. Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови. Вид. офіц. – Київ, 2015. – 15 с.
24. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. А. М. Дорохович, В. М. Ковбаси. Київ : НУХТ, 2015. 632 с.

					Список джерел посилання	Арк..
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

25. Махинько В. М., Кохан О. О., Махинько Л. В. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проєктування : конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології». Київ : НУХТ, 2022. 100 с.

26. <https://www.l-ts.com.ua/catalog/suflejni-massi/>

27. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах : навч. посіб. – Київ : ПДО НУХТ, 2019. – 40 с.

28. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Вид. офіц. – Київ, 2019. – 28 с.

29. ISO 9001:2015. Quality management systems – Requirements. Geneva : ISO, 2015. – 30 p.

30. Дорохович А. М., Кохан О. О., Малиновський В. В. Проєктування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проєкту. Київ : НУХТ, 2018. 58 с.

31. Методичні рекомендації до виконання дипломного проєкту з кондитерського виробництва для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2016. — 63 с.

32. ISO 14001:2015. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. Geneva : ISO, 2015. – 36 p.

33. ISO 45001:2019. Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use. Geneva : ISO, 2019. – 40 p.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список джерел посилання	Арк..
						88