

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

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

«До захисту в ЕК»

Директор інституту ННІХТ

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«16» червня 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«16» червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО
СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Зі спеціальності **181 Харчові технології**

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **Харчові технології та інженерія**

на тему: **Проект кондитерського цеху з організацією виробництва
пастило-мармеладних виробів в м. Харків**

Виконала здобувачка **IV курсу, групи ТХ-4-5ск**

Смілянець Анастасія Василівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Керівник **Дорохович Вікторія Віталіївна**

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Консультанти

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Рецензент **Неміріч Олександра Володимирівна**

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувачка

(підпис)

Київ – 2025 р.

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 ТХКВ

Ковбаса В. М.

«31» березня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Смілянець Анастасії Василівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Проект кондитерського цеху з організацією виробництва пастило-мармеладних виробів в м. Харків

керівник роботи доцент, д. т. н. Дорохович Вікторія Віталіївна

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2025

3. Вихідні дані до роботи: Рецептури зефіру на агарі «Очі янгола» та «Райська насолода», мармеладу желеино-ягідного «Ніжна малина» та «Спокуслива вишня». Зефіровідсаджувальна машина І8-МОК55 Універсал та формувальна машина TG Machine.

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ; характеристика підприємства; обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми; характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів; технологічні розрахунки; розрахунок площ складських приміщень; розрахунок і підбір основного технологічного обладнання; контроль якості та безпечності готової продукції; система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження; заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; висновки; список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу: 3 аркуші формату А1 та 1 аркуш формату А2, а саме: підготовка сировини, креслення технологічних схем виробництва зефіру та пастили, план підприємства та експлікація.

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, вибір асортименту продукції.	29.04.2025	Виконано
2.	Обґрунтування вибору технологій 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.	Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	26.05.2025	Виконано
9.	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.05.2025	Виконано
10.	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	28.05.2025	Виконано
11.	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	29.05.2025	Виконано
12.	Формулювання загальних висновків до роботи	30.05.2025	Виконано
13.	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2025	Виконано
14.	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2025 – 09.06.2025	Виконано
15.	Проходження попереднього захисту	05.06.2025 – 11.06.2025	Виконано
16.	Отримання зовнішньої рецензії на роботу	06.06.2025 – 16.06.2025	Виконано
17.	Подання оформленої та підписаної роботи до захисту в ЕК	12.06.2025 – 18.06.2025	Виконано

Здобувачка

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Анастасія СМІЛЯНЕЦЬ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Вікторія ДОРОХОВИЧ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за освітньо-професійною програмою «Технології хліба і кондитерських виробів» за спеціальністю 181 «Харчові технології». Національний університет харчових технологій. Київ 2025.

На підприємстві введено виробництво зефіру «Райська насолода» зі суміші яблучного та абрикосового пюре, зефіру «Очі янгола» з абрикосового пюре; мармеладу желейного-ягідного «Ніжна малина» з малинового припасу та мармеладу желейно-ягідного «Спокуслива вишня» з вишневого припасу.

У якості провідного обладнання для виробництва зефіру використовується зефіровідсаджувальна машина І8-МОК55 Універсал, для мармеладу – формувальна машина TG Machine.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, що містить 65 аркушів, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А1 і 1 аркуші А2.

Ключові слова: Зефір, мармелад желейно-ягідний, зефіровідсаджувальна машина І8-МОК55 Універсал, формувальна машина TG Machine.

ANNOTATION

Qualification work for obtaining the educational degree «Bachelor» in the educational and professional program «Technologies of bread and confectionery products», specialty 181 «Food technologies». National University of Food Technologies. Kyiv 2025.

The company has introduced the production of marshmallows «Paradise Delight» from a mixture of apple and apricot puree, marshmallows «Angel Eyes» from apricot puree; jelly-berry marmalade «Tender Raspberry» from raspberry stock and jelly-berry marmalade «Tempting Cherry» from cherry stock.

The main equipment for the production of marshmallows is a marshmallow-seeding machine I8-MOK55 Universal, for marmalade - a molding machine TG Machine.

The qualification work consists of an explanatory note containing 65 sheets, the graphic part is presented on 3 sheets of A1 format and 1 sheet of A2.

Keywords: marshmallows, jelly and berry marmalade, marshmallowseeding machine I8-MOK55 Universal, molding machine TG Machine.

ЗМІСТ

Вступ.....	6
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	9
2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.....	10
2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва зефіру.....	11
2.3. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва пастили.....	11
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	13
4. Технологічні розрахунки.....	26
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	26
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	29
4.3. Продуктовий розрахунок.....	31
4.4. Розрахунки витрат тари пакувальних матеріалів.....	33
5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.....	35
5.1. Розрахунок площ складів у разі безтарного зберігання.....	35
5.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.....	36
5.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів.....	36
5.4. Розрахунок площ складів готової продукції та експедиції.....	37
6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	39
6.1. Розрахунок технологічного обладнання.....	39
6.2. Специфікація технологічного обладнання.....	41
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	44
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....	44
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	46
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	50
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	57
9.1 Система екологічного управління.....	57
9.2 Енерго- та ресурсозбереження.....	58
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	61
Висновки та рекомендації.....	63
Список джерел посилання.....	64

						Проект кондитерського цеху з організацією виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Харків			
Змн	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
Розроб.		Смілянець А. В.				Розрахунково- пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Акрушів
Перевір.		Дорохович В. В.					КвР	5	65
Н. Контр.						НУХТ, ННІХТ, ТХ-4-5ск			
Затверд.		Ковбаса В.М.							

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів

Для будівництва нового підприємства слід продумати наступні пункти: місце розташування, асортимент продукції та доречність випуску обраної продукції.

Проектом передбачено будівництво кондитерського цеху у м. Харків. Це місто розташовано на східній частині України та має населення 1 421 125 осіб (станом на 2022 рік).

У Харкові наявні інші кондитерські підприємства, найвідоміше з них – кондитерська фабрика «Харків'янка». Але основний асортимент цих підприємств борошняні та цукеркові кондитерські вироби. Підприємство, що передбачено проектом має пастило-мармеладні вироби, які в даному місті жодна кондитерська фабрика не виробляє.

При виборі промислового майданчика слід враховувати наступні норми технологічного проектування:

- ДБН 360-92. «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень»;
- ДБН.Б.2.4.-3.95. «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»;
- СН 245-71. «Санітарні норми проектування промислових підприємств».

Для забезпечення підприємства сировиною необхідно заключити договори з постачальниками. Ось їх перелік:

- ТОВ «ТОРІ ФРУТ» - пюре яблучне та абрикосове;
- ТОВ «ТД ХарківЦукорЗбут» – цукор;
- ТОВ «Хімпостачання» – сухий яєчний білок, агар, патока, кислота молочна, ароматизатори, барвники.

Оскільки основна частина сировини постачається з Харкова, витрати на її доставку не будуть витрачатися великі кошти.

Водо- та енергозабезпечення на підприємство буде відбуватися за рахунок міських мереж, а постачання тепла від власної котельні.

Розрахунок потужності нового підприємства залежить від кількості споживачі, яку розраховано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1: Розрахунок чисельності споживачів

№ по р.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Корінне населення м. Харків	1421,1
2.	Населення пригорода, що купуватиме продукцію м. Харків (10% від корінного населення)	142,11
3.	Транзитне населення (15% від корінного населення)	213,17
4.	Природний приріст населення за 10 років (1% в рік від корінного населення)	142,11
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10 років (1% в рік від корінного населення)	142,11
6.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	2060,6

Норма споживання кондитерських виробів на одну людину становить 15,5 кг/рік. Цукристі вироби становлять 45% від загальної норми споживання і становить 7 кг/рік.

Потреба в кондитерських výroбах становить:

$$П = 2060,6 \cdot 7 = 14\,424,2 \text{ т/рік}$$

Враховуючи сезонний коефіцієнт:

$$П = 14\,424,2 \cdot 0,85 = 12260,57 \text{ т/рік}$$

Потреба на добу:

$$П = 12260,57 \cdot 244 = 50,25 \text{ т/доба}$$

Оскільки добова потреба розрахована на весь асортимент цукристих виробів, а в м. Харкові є інші підприємства, що виробляють даний асортимент, було прийнято рішення виробляти 18,9% від загальної потреби.

Асортимент продукції у процентному співвідношенні має наступні показники:

- Зефір – 38%
- Мармелад желеино-ягідний – 62%

Розробляємо виробничу програму, в якій зазначено обсяг виробництва кожного виду виробу в тис. т/рік.

Таблиця 1.2: Виробнича програма кондитерського цеху

Асортимент	Виготовлення, тис. т/рік
Зефір	0,88
Мармелад желеино-ягідний	1,44
<i>Всього:</i>	2,32

Отже, проектування кондитерського цеху виконано з дотриманням усіх нормативних документів та законодавчих актів.

Для забезпечення населення якісною продукцією на підприємстві буде запроваджено наступні технології:

- Сучасне технологічне обладнання для виготовлення зефіру та мармеладу;
- Використання сировини високої якості;
- Використання сучасних видів пакувальних матеріалів;
- Використання сучасних пакувальних машин для забезпечення тривалого зберігання продукції.

2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми підготовки сировини до виробництва

Усю сировину при прийомі на виробництво обов'язково досліджують на відповідність якості по документації. Якщо сировина зовсім не відповідає показникам якості, що наведені у сертифікаті якості цієї сировини, то її не приймають на виробництво. Але якщо сировина має недоліки, що можна виправити, то її приймають. При цьому рецептури на завантаження перераховують, щоб не втратити якість кінцевого продукту.

Після прийому, виконуються наступні операції підготовки сировини:

- Звільнення сировини від тари;
- Очищення від сторонніх механічних домішок;
- Очищення від металічних та феромагнітних домішок;
- Дозування.

Цукор та цукрова пудра. Поступає на підприємство у мішках, розтарюється та подається до тканинних силосів (3) на зберігання. Перед виробництвом цукор просіюють у просіювачі (1). Він зберігається при відносній вологості не більше 60%. Цукрову пудру подрібнюють з допомогою електричного млина (5) на підприємстві, оскільки термін її зберігання обмежений.

Патока. Зберігають у резервуарах з нагрівальними пристроями (18) у закритих від сонячних променів приміщеннях. Температура патоки у резервуарі не повинна перевищувати +55°C. Перед подачею на виробництво патоку підігрівають до температури +42°C та проціджують через сито з діаметром отворів не більше 3 мм.

Пюре. Зберігається у цистернах (13). Перед подачею на виробництво його десульфітують у ошпарювачі (15) протягом 1-2 хв., потім подають на протиральну машину (17) з діаметром отворів 0,5-1 мм для більшого подрібнення. Пюре з яблук та абрикосів купажується у змішувачі (16) для зефіру, після чого ще раз перетирається крізь сита (17) з отворами діаметром 1 та 0,7 мм для однорідності.

Ячний білок. На підприємство буде надходити у замороженому вигляді. Зберігається у холодильних камерах (6) при температурі від 0 до +2°C. Перед виробництвом білок розморожують на столах (8) в тарі при температурі +40°C, після чого його протирають на протиральній машині (9) та подають на виробництво.

Агар. Підготовка включає просіювання на електроситі (26). Набухання агару відбувається у ємності для змішування (22) протягом 1-3 годин. Його зберігають у сухих місцях при температурі не вище ніж +25°C та відносній вологості повітря не більше ніж 70%.

Молочна кислота, есенція та барвники. Молочну кислоту фільтрують (25), після чого подають в дозатори. Барвник вручну розводять з водою, проціджують (27) та додають у дозатор. Есенцію також фільтрують (25) та вручну додають у дозатор.

2.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва зефіру

Першим етапом на виробництві зефіру є приготування сиропу з агаром. У котел з мішалкою (22) насосами (7) через дозатори (21) подають патоку та воду. Дозатором сипучих компонентів (20) додають цукор та вручну додають агар. Усі компоненти нагрівають до температури 65-70°C, перемішується та подається у варильну колонку (23), де маса уварюється протягом 2-2,5 хв до вмісту сухих речовин 85%. Після уварювання сироп надходить у паровідділювач (24), фільтрується та подається у приймальний збірник (28).

У першу секцію збивального агрегату К-18 (34) подають цукор та підготовлене пюре. Суміш перемішується до розчинення цукру. Після цього вона подається у другу секцію, куди також подається готовий сироп з ємності для зберігання (10) температурою 80°C. Також туди подається підготовлений яєчний білок. Суміш після з'єднання подається у третю секцію, де вручну додають молочну кислоту, ванільну есенцію та барвники. Туди подається повітря під тиском 440 кПа та зефірна маса збивається. Коли зефірна маса готова, вона стає пухкою, її щільність становить 650 кг/м³, а вміст сухих речовин 80%.

Збита зефірна маса поступає на зефіровідсаджувальну машину І8-МОК55 Універсал (35) та відсаджується на листи (36) шириною 600 мм у вигляді половинок з рифленим малюнком.

Листи з відсадженими половинками встановлюють на вагонетки (37) для вистоювання протягом 3-4 годин при температурі 18-25°C. Після вистоювання зефір сушать у сушильній камері (38) протягом 5-6 годин при температурі 35-40°C.

Після висушування зефір подають на конвеєр (40), де він надходить до механізму посипання цукровою пудрою (39). Обсипані половинки далі йдуть по конвеєру (41), де працівники вручну склеюють їх та пакують у корекси, які далі поступають на обгортання плівкою у пакувальну машину (42). Запакований у споживчу тару зефір пакують у гофрокороби та подають на склад готової продукції.

2.3. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії виробництва мармеладу желейно-ягідного

Виробництво мармеладу складається з таких стадій: підготовка сировини; одержання желейної маси; формування; сушіння; дражування; фасування та пакування.

Для одержання желейної маси спочатку роблять сироп, в який входять цукор, агар та патока. Усі компоненти попередньо змішуються у лопатовому змішувачі (26), далі уварюють у варильній колонці (28) до масової частки сухих речовин 92 %.

Після сироп спочатку прекачується шестеренчастим насосом (7) у виробничий бункер (10), а далі плунжерним насосом (17) у темперзбірник (44), де додається припас та смакові компоненти.

									Арк.
									11
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Отриманна мармеладна маса далі йде до відливної машини (45). Відлитий у форми мармелад по транспортеру повертає назад до структуроутворювальної камери (46), а далі йде прямо по транспортеру у сушильний тунель (47). У структуроутворювальній камері (46) температура – від +10 до +15°C, відносна вологість повітря – 60-65%, швидкість повітря – 0,5-1 м/сек, а тривалість процесу від 40 до 90 хв.

Процес сушіння мармеладу на агарі передбачає дві стадії. Спочатку вироби піддають сушінню при температурі приблизно 40-45°C, зберігаючи відносну вологість повітря в діапазоні 40-45%. Тривалість цього етапу становить приблизно 2,5-3 години. Далі, на другому етапі, умови суттєво змінюються. Температуру збільшують до 50-55°C, в той час як відносна вологість суттєво падає, досягаючи рівня 20-25%. Сушіння продовжують протягом приблизно 2 годин.

Після сушіння вироби по транспорту надходять у дражувальний котел (48), в якому вони покриваються цукром. Далі мармелад йде на вертикальний пакувальний автомат (49), на якому вироби пакуються у спеціальну плівку по 200 г. Запакований мармелад складається у коробки, які облеюються та відправляються на склад готової продукції.

									Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					12

3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції

Характеристика зефіру

Зефір – це цукристий кондитерський виріб, який отримують шляхом збивання фруктов-ягідного пюре з цукром та яєчним білком, з наступним додаванням у цю суміш будь-якого драглеутворювача.

Зефір повинен відповідати вимогам наведеним у ДСТУ ГОСТ 6441:2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.1: Органолептичні показники зефіру

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Властивий даному найменуванню виробу з врахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак діоксиду сірки, різкий запах і смак доданих ароматизаторів.
Колір	Властивий даному найменуванню виробу, рівномірний.
Консистенція	Залежно від складу може бути: <ul style="list-style-type: none"> - м'яка, легко піддається руйнуванню; - злегка зтяжна для виробів на пектині та з різними додатками. Не допускається наявність кристалів цукру; - зтяжна для зефіру і пастили на желатині та желюючому крохмалі.
Структура	Властива даному найменуванню продукту, рівномірна, дрібнопориста.
Форма	Властива, без деформацій.
Поверхня	Властива даному найменуванню, без грубого затвердіння на бічних гранях і виділення сиропу. Глазуровані вироби не повинні мати слідів «посивіння» або пошкодження глазури.

Таблиця 3.2: Фізико-хімічні показники якості зефіру

Показник	Норма
Щільність, г/см ³ , %, не більше	0,6
Кислотність, град, не менше	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	17,0
Масова частка золи, не розчинної в розчині 10-% соляної кислоти, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка редукуючих речовин, %	7,0 – 14,0

Зефір випускають фасованим та ваговим. Фасують ваговий у короби масою нетто від 0,5 до 3 кг. Зефір фасований випускають поштучно у індивідуальному пакуванні масою нетто 0,065 кг. Також його випускають по 6 шт. в одній тарі масою нетто 0,39 кг.

Характеристика мармеладу

Мармелад – це цукристий кондитерський виріб драглистої структури, отриманий уварюванням фруктово-ягідного пюре або водного розчину агару, карагінану, пектину чи желатину з цукром.

Вимоги до якості мармеладу наведені у ДСТУ 4333:2004 «Мармелад. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.3: Органолептичні показники мармеладу желеино-ягідного

Назва показника	Характеристика
Смак, запах та колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху.
Консистенція	Драглеподібна.
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. Для формового – правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи.
Поверхня	Для фруктово-ягідного та желеино-формового – з тонкокристалічною шкірочкою або обсипана цукром чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для мармеладу, що виготовляють на потоково-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або отворів у формах, що залишилися після виймання виробів із форм. Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони.

Таблиця 3.4: Фізико-хімічні показники якості мармеладу желеино-ягідного

Показник	Норма
Кислотність, град, не менше	7,5
Масова частка вологи, %, не більше	24,0
Масова частка золи, не розчинної в розчині 10-% соляної кислоти, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка редукуючих речовин, %	25,0

Мармелад випускають фасованим та ваговим. Фасують ваговий у короби масою нетто від 1 кг. Мармелад фасований випускають в упаковках по 100 г або 200 г.

Характеристика сировини

Органолептичні та фізико-хімічні показники, а також нормативна документація, що регламентує їх, на усю сировину, що використовується під час виробництва зефіру та мармеладу наведено у таблиці 3.5.

						Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		14

Таблиця 3.5: Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Цукор	ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови»	<p><i>Смак і запах</i> Солодкий, без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі так і в його водному розчині</p> <p><i>Сипучість</i> Сипучий, без грудочок</p> <p><i>Колір</i> Білий з жовтуватим відтінком</p> <p><i>Чистота розчину</i> Розчин цукру-піску повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесенцію, без нерозчинного осаду, механічних чи інших сторонніх домішок</p>	<p>Масова частка цукрози (в перерахунку на сухі речовини), %, не більше ніж 99,75</p> <p>Масова частку редукуючих речовин (в перерахунку на сухі речовини), %, не більше ніж 0,050</p> <p>Масова частка золи (в перерахунку на сухі речовини), %, не більше ніж 0,004</p> <p>Кольоровість, не більше, - Умовних одиниць 0,8 - Одиниць оптичної густини, (одиниць ICUMSA) 1,04</p> <p>Масова частка вологи, %, не більше 0,14</p> <p>Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003</p>

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд</i> Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесенція.</p> <p><i>Колір</i> <u>Для карамельної низькосахарованої, карамельної вищого сорту та мальтозної:</u> від безбарвного до блідо-жовтого. <u>Для карамельної 1-ого сорту:</u> від блідо-жовтого до темно-жовтого. <u>Для глюкозної високосахарованої:</u> від темно-жовтого до коричневого.</p> <p><i>Прозорість</i> <u>Для карамельної:</u> прозора, допустима опалесценція. <u>Для глюкозної високосахарованої та мальтозної:</u> прозора.</p> <p><i>Смак і запах</i> Властивий патоці, без стороннього присмаку та запаху.</p>	<p>Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж 78,0</p> <p>Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на СР), %</p> <ul style="list-style-type: none"> - Карамельної низькосахарованої 30-34 - Карамельної вищого сорту 38-42 - Карамельної 1-ого сорту 34-44 - Глюкозної високосахарованої 45-60 (на мальтозу), % - Мальтозної Від 50 і більше <p>Масова частка золи (у перерахунку на СР), %, не більше ніж</p> <ul style="list-style-type: none"> - Карамельної низькосахарованої та вищого сорту, мальтозної 0,4 - Карамельної 1-ого сорту 0,45 - Глюкозної високосахарованої 0,55

Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Арк.

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»		<p>Температура карамельної проби, °С, не менше ніж</p> <ul style="list-style-type: none"> - Карамельної низькосахарованої 155 - Карамельної вищого сорту 145 - Карамельної 1-ого сорту 140 <p>Кислотність-витрата розчину гідроксид натрію концентрацією 0,1 моль/дм³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см³, не більше ніж</p> <p>кукурудзяної патоки</p> <ul style="list-style-type: none"> - Карамельної низькосахарованої та вищого сорту 12 - Карамельної 1-ого сорту 15 <p>Картопляної патоки</p> <ul style="list-style-type: none"> - Карамельної низькосахарованої та вищого сорту 25 - Карамельної 1-ого сорту 27 <p>Вміст діоксиду сірки, мг/кг, не більше ніж 40</p>

Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»		Величина рН, не більше ніж 40 Наявність вільних мінеральних кислот Не допустима Наявність сторонніх механічних домішок Не допустима
Пюре яблучне та абрикосове	ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»	<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i> Однорідна, рівномірно протерта маса без часточок плодів, волокон, плодоніжок, насіння, кісточок, шкірочки. Дозволено одиничні вкраплення темного кольору; під час зберігання незначне відшарування рідини. <i>Смак та запах</i> Смак кисло-солодкий. Не дозволено стороннього смаку та запаху.	Масова частка розчинних СР, %, не менше - Для яблучного 9 - Для абрикосового 12 Масова частка етилового спирту, %, не більше ніж 0,4 Рівень рН, не більше ніж - Для яблучного 4,2 - Для абрикосового 3,8 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж 0,01 Домішки рослинного походження Заборонено Сторонні домішки Заборонено

Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Пюре яблучне та абрикосове	ДСТУ 8639:2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»	<i>Колір</i> Рівномірний, властивий фруктам зазначеного помологічного сорту після термічної обробки. Дозволено темніші відтінки світлих пюре і незначне знебарвлення темно-забарвлених плодів.	Масова частка оксиметилфурфуролу, мг/кг, не більше ніж 20
Білок яєчний	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i> Однорідний продукт без сторонніх домішок <u>Для рідкого:</u> без залишків скарлупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому та розмороженому стані; білок чистий, щільний, світлий, прозорий. <u>Для сухого:</u> порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натисканням пальця.	Масова частка сухих речовин, %, не менше - Рідкий 11,8 - Сухий 91,0 Масова частка білкових речовин, %, не менше ніж - Рідкий 11,0 - Сухий 85,0 Розчинність для сухого білка, %, не менше ніж 90,0 Концентрація водневих іонів - Рідкий Від 7,6 до 9,0 - Сухий Не менше 7,0

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Білок яєчний	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	<p><i>Колір</i> Для рідкого: від білувато-палевого до світло-зеленкуватого. Для сухого: від білого до жовтуватого</p> <p><i>Смак і запах</i> Природний, яєчний, без стороннього запаху.</p>	
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд</i> Прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті.</p> <p><i>Запах</i> Слабкий, характерний для молочної кислоти.</p> <p><i>Смак</i> Кислий, без стороннього присмаку.</p>	<p>Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше ніж 40,0±1,0</p> <p>Масова частка молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше ніж 37,5</p> <p>Масова частка ангідридів, %, не більше ніж 2,5</p> <p>Колірність, градуси, не більше ніж 6,5</p> <p>Масова частка заліза, %, не більше ніж 0,007</p> <p>Масова частка сульфатів, %, не більше ніж 0,3</p>

Арк.

20

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови»		<p>Масова частка хлоридів, %, не більше ніж 0,1</p> <p>Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж 1,0</p> <p>Наявність барію не допускається</p> <p>Визначення наявності ціаністо-водневої кислоти, фероціанідів, вільної сірчаної кислоти</p> <p>Витримує випробовування на відсутність</p>
Агар	ГОСТ 16280-2002 «Агар харчовий. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд</i></p> <p>У вигляді пористих пластин товщиною не більше ніж 20 мм; плівки товщиною не більше ніж 0,5 мм; пластівців, крупки та порошку.</p> <p><i>Колір</i></p> <p>Від білого до світло-жовтого, допускається наявність сіруватого відтінку.</p>	<p>Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання, не менше ніж 60</p> <p>Міцність гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше ніж 1600</p>

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Агар	ГОСТ 16280-2002 «Агар харчовий. Технічні умови»	<p><i>Смак та запах</i> Без стороннього присмаку та запаху. Наявність плісняви та сторонніх включень не допускається</p>	<p>Руйнування гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 год., %, не більше 10</p> <p>Температура розчинення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не менше ніж 80</p> <p>Температура структуроутворення розчину з агару з масовою часткою сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не більше ніж 30</p> <p>Масова частка вологи, %, не більше ніж 18</p> <p>Масова частка золи, %, не більше ніж 4,5</p> <p>Наявність йоду Не допускається</p> <p>Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді, %, не більше ніж 0,4</p>

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Есенція ванільна	ДСТУ 4716:2007 «Есенції ароматичні харчові для лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Прозорий або непрозорий.</p> <p><i>Колір:</i> Безбарвний.</p> <p><i>Запах:</i> Характерний для ароматизатора конкретного найменування.</p>	<p>Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) не більше ніж, % 4</p> <p>Присутність сторонніх домішок Не допускається</p>
Барвники	ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідна порошкоподібна маса, без грудочок.</p> <p><i>Колір:</i> Властивий даному сорту кольору.</p> <p><i>Запах і смак:</i> Без стороннього присмаку та запаху.</p>	
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд та колір:</i> Безбарвні кристали або білий порошок без грудок.</p> <p><i>Смак:</i> Кислий, без стороннього присмаку.</p> <p><i>Запах:</i> Відсутній.</p> <p><i>Структура:</i> Сипуча та суха, на дотик не липка.</p>	<p>Масова частка лимонної кислоти моногідрату, % 99,5- 100,5</p> <p>Масова частка води, % 7,5-8,8</p> <p>Масова частка сульфатної золи, %, не більше 0,05</p> <p>Масова частка сульфатів, %, не більше 0,01</p>

Продовження таблиці 3.5

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документа	Вимоги до якості за	
		Органолептичними показниками	Фізико-хімічними показниками
Припас малиновий та вишневий	ДСТУ 3984:2000 «Припаси і підварки. Загальні технічні умови»	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідна, густа, протерта маса без залишків волокон, плодоніжок, насіння, кісточок та шкірки.</p> <p><i>Консистенція:</i> Однорідна, не розтікається на горизонтальній поверхні.</p> <p><i>Смак та запах:</i> Кислосолодкий, з ароматом фруктів і ягід.</p> <p><i>Колір:</i> Відповідає кольору фруктів і ягід.</p>	<p>Масова частка сухих речовин, %, не менше 60,0</p> <p>Масова частка загальної кислотності, % 0,2-1,0</p> <p>Масова частка загального цукру, %, не менше 62</p> <p>Вміст загальної кількості сірчистої кислоти, %, не більше 0,01</p> <p>Вміст сорбінової кислоти, %, не більше 0,06</p> <p>Вміст твердих мінеральних домішок, %, не більше 0,05</p>

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Використання пакування є дуже важливим, оскільки воно забезпечує безпеку та якість продукту протягом всього його терміну зберігання. Також пакування може збільшити термін зберігання.

Зефір пакують у корекси з окремими комірками та загортають у пропіленову плівку. Корекси забезпечують нерухомість продукту, що дає змогу зберігати товарний вигляд.

Зефір у споживчій тарі пакують у ящики з гофрованого картону масою нетто не більше 5 кг.

Мармелад пакують у пропіленову плівку, яка захищає від впливу зовнішніх факторів, таких як пил, бруд, сонячні промені та підвищена вологість, що подовжує термін зберігання продукту. Після того запаковану продукцію у споживчу тару пакують у короби по 5 кг для транспортування.

						Арк.
						24
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Готові упаковані вироби маркують, вказуючи наступну інформацію:

- Товарний знак з найменування підприємства та його адресу;
- Найменування продукту;
- Склад продукту;
- Масу нетто;
- Дату виробництва;
- Терміни зберігання та споживання;
- Відомості про харчову та енергетичну цінність;
- Назву нормативного документу, за якою виготовлявся продукт.

										Арк.
										25
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Був обраний наступний асортимент виробів:

- Зефір «Райська насолода»
- Зефір «Очі янгола»
- Мармелад желейно-ягідний «Ніжна малина»
- Мармелад желейно-ягідний «Спокуслива вишня»

Рецептура на зефір «Райська насолода»

Зефір круглої форми червоного кольору з суміші яблучного та абрикосового пюре. В 1 кг не менше 32 шт. Вага одного виробу 30 г. Вологість виробу 17%.

Таблиця 4.1: Рецепттура на зефір «Райська насолода»

Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура зефіра</i>					
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,9	1006,13	804,9
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,7	29,75	29,7
Всього:	-	1035,88	834,6	1035,88	834,6
Вихід:	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	На 1 т фази		На 1006,13 кг зефіру	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура зефіра без цукрової пудри</i>					
Цукор	99,85	321,68	321,20	323,65	323,16
Пюре яблучне	10,0	283,27	28,33	285,0	28,5
Пюре абрикосове	10,0	103,07	10,31	103,7	10,37
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	64,64	7,76
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	538,0	457,3
Кислота молочна	40,0	6,68	2,67	6,72	2,69
Есенція ванільна	-	1,88	-	1,89	-
Барвник червоний	-	0,9	-	0,9	-
Всього:	-	1316,46	824,74	1324,5	829,79
Вихід:	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,9

Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Продовження таблиці 4.1

Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	На 1 т фази		На 538,0 кг сиропу	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура сиропу з агаром</i>					
Цукор	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
Всього:	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід:	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,3

Таблиця 4.2: Зведена рецептура зефіру «Райська насолода»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукор	99,85	670,13	669,12	673,0	672,0
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,7	29,9	29,8
Патока	78,0	138,76	108,23	139,4	108,7
Пюре яблучне	10,0	285,0	28,5	286,0	28,6
Пюре абрикосове	10,0	103,7	10,37	104,0	10,4
Білок яєчний	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Кислота молочна	40,0	6,72	2,69	6,7	2,7
Есенція ванільна	-	1,89	-	1,9	-
Барвник червоний	-	0,9	-	0,9	-
Всього:	-	1310,03	863,64	1315,4	867,3
Вихід:	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

Рецептура на зефір «Очі янгола»

Зефір круглої форми помаранчевого кольору з абрикосового пюре. В 1 кг не менше 32 шт. Вага одного виробу 30 г. Вологість виробу 17%.

Таблиця 4.3: Рецепт на зефір «Очі янгола»

Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура зефіра</i>					
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,9	1006,13	804,9
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,7	29,75	29,7
Всього:	-	1035,88	834,6	1035,88	834,6
Вихід:	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

Продовження таблиці 4.3

Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	На 1 т фази		На 1006,13 кг зефіру	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура зефіра без цукрової пудри</i>					
Цукор	99,85	321,68	321,20	323,65	323,16
Пюре абрикосове	10,0	386,34	38,63	388,7	38,87
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	64,64	7,76
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	538,0	457,3
Кислота молочна	40,0	6,68	2,67	6,72	2,69
Есенція ванільна	-	1,88	-	1,89	-
Барвник червоний	-	0,3	-	0,3	-
Барвник жовтий	-	0,6	-	0,6	-
Всього:	-	1316,46	824,73	1324,5	828,78
Вихід:	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,9
Назва сировини та н/ф	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 538,0 кг сиропу	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
<i>Рецептура сиропу з агаром</i>					
Цукор	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
Всього:	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід:	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,3

Таблиця 4.4: Зведена рецептура зефіру «Очі янгола»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукор	99,85	670,13	669,12	673,0	672,0
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,7	29,9	29,8
Патока	78,0	138,76	108,23	139,4	108,7
Пюре абрикосове	10,0	388,7	38,87	390,0	39,0
Білок яєчний	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Кислота молочна	40,0	6,72	2,69	6,7	2,7
Есенція абрикосова	-	1,89	-	1,9	-
Барвник жовтий	-	0,6	-	0,6	-
Барвник червоний	-	0,3	-	0,3	-
Всього:	-	1310,03	863,63	1315,4	867,3
Вихід:	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

Рецептура на мармелад желеино-ягідний «Ніжна малина»

Мармелад у формі ягід з малиновим смаком у цукровій обсіпці. В 1 кг не менше 60 шт. Вага одного виробу 16 г. Вологість виробу 18%.

Таблиця 4.5: Рецепттура на мармелад желеино-ягідний «Ніжна малина»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В СР
Цукор для обсіпки	99,85	86,6	86,5
Цукор	99,85	444,4	443,7
Патока	78,0	222,1	173,2
Агар	85,0	10,7	9,1
Припас малиновий	60,0	197,2	118,3
Кислота лимонна	98,0	6,0	5,9
Всього:	-	967,0	836,7
Вихід:	82,0	1000,0	820,0

Рецептура на мармелад желеино-ягідний «Спокуси́ва вишня»

Мармелад у формі ягід з вишневим смаком у цукровій обсіпці. В 1 кг не менше 60 шт. Вага одного виробу 16 г. Вологість виробу 18%.

Таблиця 4.6: Рецепттура на мармелад желеино-ягідний «Спокуси́ва вишня»

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В СР
Цукор для обсіпки	99,85	86,6	86,5
Цукор	99,85	444,4	443,7
Патока	78,0	222,1	173,2
Агар	85,0	10,7	9,1
Припас вишневий	60,0	197,2	118,3
Кислота лимонна	98,0	6,0	5,9
Всього:	-	967,0	836,7
Вихід:	82,0	1000,0	820,0

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Провідним обладнанням у виробництві зефіру є зефіровідсаджувальна машина. На підприємстві використовується зефіровідсаджувальна машина І8-МОК55 Універсал.

Потужність зефіровідсаджувальної машини за годину визначають за формулою 4.1:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot c \cdot c_1}{2k}, \quad (4.1)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів; n – число відсадок за хвилину; c – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні; c_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи; k – кількість готових виробів, що представляють собою дві склеєні половинки зефіру, у 1 кг, шт.

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 6 \cdot 30 \cdot 0,95 \cdot 0,98}{2 \cdot 32} = 157,11 \text{ кг/год}$$

Виготовлення зефіру відбувається у 2 зміни по 11,5 год з перервою 0,5 год. Продуктивність за зміну визначають за формулою 4.2:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot \tau, (4.2)$$

де $G_{\text{год}}$ – годинна продуктивність, кг/год; τ – тривалість однієї зміни, год.

$$G_{\text{зм}} = 157,11 \cdot 11,5 = 1806,77 \text{ кг/зм}$$

Добову продуктивність розраховують за формулою 4.3:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}, (4.3)$$

де $G_{\text{зм}}$ – продуктивність за одну зміну, т/зм; $N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 1,8 \cdot 2 = 3,6 \text{ т/доба}$$

Виробничу потужність за рік розраховують за формулою 4.4:

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ}}{1000}, (4.4)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = \frac{3,6 \cdot 244}{1000} = 0,88 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність машини, призначеної для формування мармеладу відливанням у форми ШМО, визначають за формулою 4.5:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot k}{g}, (4.5)$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою; n – число відливів за хвилину; k – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи; g – кількість виробів в 1 кг, шт.

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 18 \cdot 15 \cdot 0,95}{60} = 256,5 \text{ кг/год}$$

Виготовлення мармеладу відбувається у 2 зміни по 11,5 год з перервою 0,5 год. Продуктивність за зміну визначають за формулою 4.2:

$$G_{\text{зм}} = 256,5 \cdot 11,5 = 2949,75 \text{ кг/зм}$$

Добову продуктивність розраховують за формулою 4.3:

$$G_{\text{доб}} = 2,94 \cdot 2 = 5,88 \text{ т/доба}$$

Виробничу потужність за рік розраховують за формулою 4.4:

$$G_{\text{рік}} = \frac{5,88 \cdot 244}{1000} = 1,44 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 4.9: Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Зефір «Райська насолода» 1 зміна	157,11	1806,77	3,6	0,88
Зефір «Очі янгола» 2 зміна	157,11	1806,77	3,6	0,88
Мармелад желеино- ягідний «Ніжна малина»	256,5	2949,75	5,88	1,44

Продовження таблиці 4.9

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Мармелад желейно-ягідний «Спокуслива вишня»	256,5	2949,75	5,88	1,44
<i>Всього:</i>	-	9513,04	18,96	4,64

4.3. Продуктовий розрахунок
Розрахунок витрат сировини

Таблиця 4.10: Розрахунок витрат сировини по зефірному цеху

Сировина	Зефір «Райська насолода»		Зефір «Очі янгола»		Разом	
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Цукор	673,0	1211,4	673,0	1211,4	2422,8	591163,2
Цукрова пудра	29,9	53,82	29,9	53,82	107,64	26264,16
Агар	8,6	15,48	8,6	15,48	30,96	7554,24
Патока	139,4	250,92	139,4	250,92	501,84	122448,96
Білок яечний	65,0	117,0	65,0	117,0	234,0	57096,0
Пюре яблучне	286,0	514,8	-	-	514,8	125611,2
Пюре абрикосове	104,0	187,2	390,0	702,0	889,2	216964,8
Кислота молочна	6,7	12,06	6,7	12,06	24,12	5885,28
Есенція ванільна	1,9	3,42	-	-	3,42	834,48
Есенція абрикосова	-	-	1,9	3,42	3,42	834,48
Барвник жовтий	-	-	0,6	1,08	1,08	263,52
Барвник червоний	0,9	1,62	0,3	0,54	2,16	527,04

Таблиця 4.10: Розрахунок витрат сировини по мармеладному цеху

Сировина	Мармелад «Ніжна малина»		Мармелад «Спокуслива вишня»		Разом	
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Цукор	531,0	1561,14	531,0	1561,14	3122,28	761836,32
Патока	222,1	652,97	222,1	652,97	1305,94	318649,36
Агар	10,7	31,46	10,7	31,46	62,92	15352,48
Припас малиновий	197,2	579,77	-	-	579,77	141463,88
Припас вишневий	-	-	197,2	579,77	579,77	141463,88
Кислота лимонна	6,0	17,64	6,0	17,64	35,28	8608,32

Таблиця 4.11: Розрахунок загальних добових витрат сировини

Сировина	Для зефіру, кг	Для мармеладу, кг	Разом, кг
Цукор	2422,8	3122,28	5545,08
Цукрова пудра	107,64	-	107,64
Агар	30,96	62,92	93,88
Патока	501,84	1305,94	1807,78
Білок яєчний	234,0	-	234,0
Пюре яблучне	514,8	-	514,8
Пюре абрикосове	889,2	-	889,2
Припас малиновий	-	579,77	579,77
Припас вишневий	-	579,77	579,77
Кислота молочна	24,12	-	24,12
Кислота лимонна	-	35,28	35,28
Есенція ванільна	3,42	-	3,42
Есенція абрикосова	3,42	-	3,42
Барвник жовтий	1,08	-	1,08
Барвник червоний	2,16	-	2,16

Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

У зефірному цеху до напівфабрикатів відносять зефірну масу та цукрову пудру.

Розрахунок кількості зефірної маси проводять за формулою 4.6:

$$M = \frac{100 \cdot C}{100 - W}, \quad (4.6)$$

Де C – витрати сухих речовин на 1 т готової продукції, кг; W – масова частка вологи зефірної маси, %.

Розрахунок кількості зефірної маси для зефіру «Райська насолода»:

$$M = \frac{100 \cdot 867,3}{100 - 20} = 1084,13 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості зефірної маси для зефіру «Очі янгола»:

$$M = \frac{100 \cdot 867,3}{100 - 20} = 1084,13 \text{ кг}$$

Таблиця 4.11: Потреба в напівфабрикатах по зефірному цеху

Напівфабрикат	Зефір «Райська насолода»		Зефір «Очі янгола»	
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг
Цукрова пудра	29,75	53,55	29,75	53,55
Суміш пюре	-	-	390,0	702,0
Сироп з агару	538,0	968,4	538,0	968,4
Зефірна маса	1084,1	1951,38	1084,1	1951,38
Зефір без цукрової пудри	1006,1	1810,98	1006,1	1810,98

У мармеладному цеху до напівфабрикатів відносять мармеладну масу.

Розрахунок кількості мармеладної маси для розраховують за формулою 4.6:

$$M = \frac{100 \cdot 750,2}{100 - 22,5} = 968,0 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості мармеладної маси для розраховують за формулою 4.6:

$$M = \frac{100 \cdot 750,2}{100 - 22,5} = 968,0 \text{ кг}$$

Таблиця 4.12: Потреба в напівфабрикатах по мармеладному цеху

Напівфабрикат	Мармелад «Ніжна малина»		Мармелад «Спокуслива вишня»	
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг
Мармеладна маса	968,0	2845,92	968,0	2845,92

4.4. Розрахунки витрат тари пакувальних матеріалів

Таблиця 4.13: Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток зефіру за добу, т	Потреба, шт.	
				На добу	На рік
Зефір «Райська насолода»	Корекси	0,39	3,6	9266	2260904
Зефір «Очі янгола»	Корекси	0,39	3,6	9266	2260904
<i>Всього:</i>				18532	4521808

Зефір пакують у корекси по 390 г та пакують у поліпропіленову плівку на якій міститься вся інформація про продукт. Після зефір у споживчій тарі пакують у гофрокороби, які обтягують плівкою та клеять етикет маркувальний.

Таблиця 4.14: Розрахунок витрат пакувальних матеріалів для зефіру

Назва пакувального матеріалу	Зефір				Всього	
	«Райська насолода»		«Очі янгола»			
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	За добу, кг	За рік, кг
Поліпропіленова етикетка	12,82	23,08	12,82	23,08	46,16	11263,04
Короб №19, шт.	200	360	200	360	720	175680
Етикет маркувальний	0,6	1,08	0,6	1,08	2,16	527,04
<i>Всього:</i>					768,32	187470,08

Мармелад пакують у поліпропіленову плівку по 200 г на якій міститься вся інформація про продукт. Після мармелад у споживчій тарі пакують у гофрокороби, які обтягують плівкою та клеять етикет маркувальний.

Таблиця 4.15: Розрахунок витрат пакувальних матеріалів для мармеладу

Назва пакувального матеріалу	Мармелад				Всього	
	«Ніжна малина»		«Спокуслива вишня»			
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	За добу, кг	За рік, кг
Поліпропіленова етикетка	12,82	37,69	12,82	37,69	75,38	18392,72
Короб №19, шт.	200	588	200	588	1176	286944
Етикет маркувальний	0,6	1,76	0,6	1,76	3,52	858,88
<i>Всього:</i>					1254,9	306195,6

Таблиця 4.16: Розрахунок добових витрат пакувальних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Для зефіру, кг	Для мармеладу, кг	Разом
Поліпропіленова етикетка	46,16	75,38	121,54
Короб №19, шт.	720	1176	1896
Етикет маркувальний	2,16	3,52	5,68

В загальній кількості цистерн для зберігання пюре потрібно 5 шт. та 2 шт. додатково.

5.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Уся інша сировина та напівфабрикати зберігається тарно на складах. Для розрахунку необхідних обсягів сировини на складі використовуються норми запасу та норми зберігання на одиницю площі. Сировина розміщується в трьох типах складів: у складі для дорогої сировини (ароматизатори, барвники, есенції, харчові кислоти), у холодильному складі (для сировини, що потребує низьких температур), та у складі для основної сировини (що не потребує спеціальних температурних умов).

Таблиця 5.1: Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання, 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Агар	93,88	30	2,82	0,435	1,23
Припас малиновий	579,77	30	17,39	0,75	13,04
Припас вишневий	579,77	30	17,39	0,75	13,04
<i>Всього:</i>					27,31
Холодильний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Білок яечний	234,0	15	3,51	0,5	1,76
<i>Всього:</i>					1,76
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Кислота молочна	24,12	30	0,72	0,6	0,43
Кислота лимонна	35,28	60	1,06	1,18	1,25
Есенція ванільна	3,42	30	0,1	0,6	0,06
Есенція абрикосова	3,42	30	0,1	0,6	0,06
Барвник жовтий	1,08	30	0,03	0,6	0,02
Барвник червоний	2,16	30	0,07	0,6	0,04
<i>Всього:</i>					1,86

5.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Тара та пакувальні матеріали зберігаються окремо від сировини. Для цього також проводять розрахунок складу.

Таблиця 5.2: Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари (корексів)

Назва зефіру	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного корекса, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Райська насолода»	9266	30	0,008	2,22	0,59	1,31
«Очі янгола»	9266	30	0,008	2,22	0,59	1,31
<i>Всього:</i>						2,62

Таблиця 5.3: Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Поліпропіленова етикетка	121,54	30	3,65	0,72	2,63
Короб №19	1896	30	56,88	0,35	19,91
Етикет маркувальний	5,68	30	0,17	0,46	0,08
<i>Всього:</i>					22,62

5.4. Розрахунок площ складів готової продукції та експедиції

Для готової продукції на підприємстві також розраховують площу складського приміщення.

Зефір та мармелад зберігають при температурі $+18\pm 3^{\circ}\text{C}$, при відносній вологості не вище 75% у приміщеннях, що добре вентилуються.

Таблиця 5.4: Розрахунок складських приміщень готової продукції

Назва продукції	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Зефір «Райська насолода»	3,6	5	18,0	0,63	11,34
Зефір «Очі янгола»	3,6	5	18,0	0,63	11,34

де V – об'єм корпусу збивальної машини, м^3 ; ρ – густина збитої маси, $\text{кг}/\text{м}^3$; C_o – коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні; τ – тривалість збивання, хв.

На виробництві використовується збивальний агрегат К-18. Його продуктивність розраховують за формулою 6.3:

$$\Pi = \frac{60 \cdot 0,25 \cdot 650 \cdot 0,24}{15} = 156 \text{ кг/год}$$

Продуктивність варильної установки розраховується за формулою 6.4:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 \cdot \tau_o \cdot \tau_p}, (6.4)$$

де G – маса завантаженої рецептурної суміші, кг ; K_3 – коефіцієнт заповнення ємності; τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв; τ_o – тривалість обробки, хв; τ_p – тривалість вивантаження, хв.

Розрахунок маси рецептурної суміші для завантаження розраховують за формулою 6.5:

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3, (6.5)$$

Маса рецептурної суміші для завантаження:

$$G = 1,23 \cdot 1400 \cdot 0,8 = 1377,6 \text{ кг}$$

Продуктивність варильної установки для приготування сиропу:

$$\Pi = \frac{60 \cdot 1377,6 \cdot 0,9}{5 \cdot 30 \cdot 5} = 99,19 \text{ кг/год}$$

Кількість варильних колонок розраховують за формулою 6.6:

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3}, (6.6)$$

де Π_n – витрати сиропу за годину, $\text{кг}/\text{год}$; Π_3 – продуктивність варильної колонки за годину, $\text{кг}/\text{год}$.

Кількість варильних колонок:

$$N = \frac{270,4}{99,19} = 2,79; \text{приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість зефіровідсаджувальних машин І8-МОК55 Універсал:

$$K = \frac{3902,9}{1806,77} \cdot 0,84 = 1,81; \text{приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для виготовлення мармеладу желеино-ягідного

Розрахунок маси рецептурної суміші для завантаження розраховують за формулою 6.5:

$$G = 1,23 \cdot 1500 \cdot 0,8 = 1476 \text{ кг}$$

Продуктивність варильної установки розраховується за формулою 6.4:

$$\Pi = \frac{60 \cdot 1476 \cdot 0,9}{5 \cdot 30 \cdot 5} = 106,27 \text{ кг/год}$$

Кількість варильних колонок розраховують за формулою 6.6:

$$N = \frac{87,75}{106,27} = 0,83; \text{приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

									Арк.
									40
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Кількість темперуючих машин розраховується за формулою 6.1:

$$K = \frac{2192,2}{3910} \cdot 0,84 = 0,47; \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість дражувальних котлів розраховується за формулою 6.1:

$$K = \frac{2949,75}{4830} \cdot 0,84 = 0,5; \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Розрахунок обладнання для пакування

Кількість пакувальних машин розраховують за формулою 6.7:

$$P = \frac{60 \cdot n \cdot c_1 \cdot c_2}{K}, (6.7)$$

де n – число робочих циклів машини за одну хвилину, об/хв.; c_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні; c_2 – коефіцієнт використання потужності автомату; K – кількість виробів в 1 кг, шт.

Для пакування зефіру використовується горизонтальна пакувальна машина JY-280F. Продуктивність рахуємо за формулою 6.8:

$$P = \frac{60 \cdot 100 \cdot 0,99 \cdot 0,9}{32} = 167,06 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних автоматів розраховується за формулою 6.6:

$$N = \frac{P_{\text{зм.лінії}}}{P_{\text{зм.авт.}}}, (6.8)$$

де $P_{\text{зм.лінії}}$ – потужність лінії за зміну, кг/зм.

Кількість пакувальних автоматів JY-280F:

$$N = \frac{1806,77}{167,07 \cdot 7,5} = 0,94 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для пакування мармеладу використовується вертикальна пакувальна машина АФ-50-С-В10. Продуктивність рахуємо за формулою 6.8:

$$P = \frac{60 \cdot 600 \cdot 0,99 \cdot 0,9}{60} = 534,6 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних автоматів АФ-50-С-В10:

$$N = \frac{1806,77}{167,07 \cdot 7,5} = 0,94 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

6.2. Специфікація технологічного обладнання

Згідно з розрахунків та потужності виробництва проводиться підбір марок обладнання.

Таблиця 6.1: Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	№ Позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
<i>Обладнання для підготовки сировини</i>						
1	3	Силос	3	Trevira	-	Об'єм 44 тон
2	18	Бак для зберігання патоки	1	-	-	Об'єм 72 м ³

Продовження таблиці 6.1

№ п/п	№ Позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
3	17	Протиральна машина	1	КПВ	Потужність 1 т/год	Габаритні розміри, мм 1030x470x1080
4	9	Протиральна машина	2	Vega JMIX 500	Потужність 1,5 кВт	Габаритні розміри, мм 850x500x1100
5	1	Просіювач для цукру	1	ПТ-1500	Потужність 1500 кг/год	Габаритні розміри, мм 1200x380x550
6	5	Млин	1	Vektor HR-2500	Потужність 2,5 кВт	Габаритні розміри, мм 60x26x34
7	16	Змішувач для пюре	1	ГК Біоекпро-м	Потужність 1242,08 кг/год	Габаритні розміри, мм 2100x600x1000
8	23	Варильний агрегат	2	Inter Upgrade	Потужність 2 т/год	Габаритні розміри, мм 3200x1400x2360
<i>Обладнання для приготування зефіру</i>						
9	35	Збивальний агрегат	1	К-18	Потужність 157 кг/год	Габаритні розміри, мм 3710x3500x3245
10	36	Зефіровідсаджувальна машина	2	І8-МОК55 Універсал	Потужність 2 кВт	Габаритні розміри, мм 1280x1300x1625
11	43	Горизонтальна пакувальна машина	1	ЈУ-280F	Потужність 4 т/год	Габаритні розміри, мм 4390x700x1520
<i>Обладнання для виготовлення мармеладу желеино-ягідного</i>						
12	46	Відливна установка	1	TG Machine	Потужність 256,5 кг/год	Габаритні розміри, мм 13000x1860x2500
13	45	Темперуюча машина	1	Plus Ex	Потужність 1,6 кВт	Габаритні розміри, мм 1470x490x1000
14	49	Дражувальний котел	1	Wise Master	Потужність 420 кг/год	Габаритні розміри, мм 1390x1150x1100

Продовження таблиці 6.1

№ п/п	№ Позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
15	50	Вертикальна пакувальна машина	1	АФ-50-С-В10	Потужність 534,6 кг/год	Габаритні розміри, мм 4390x700x1520

										Арк.
										43
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

- *Термічна обробка (уварювання):* Температура та час уварювання фруктового пюре або сиропу, що забезпечує знищення вегетативних форм мікроорганізмів та досягнення необхідної консистенції.
- *Охолодження:* Швидкість та умови охолодження для запобігання росту термофільних мікроорганізмів або вторинного обсіменіння.
- *Пакування:* Забезпечення цілісності пакування для запобігання забруднення та подовження терміну придатності.

3. Встановлення критичних меж

Для кожної ССР встановлюються чіткі, вимірювані межі, що відокремлюють безпечний процес від небезпечного.

- *Температура та час уварювання:* Наприклад, уварювання до температури 105–107°C для досягнення необхідної масової частки сухих речовин та пастеризації.
- *Значення рН:* Для деяких видів мармеладу важливо контролювати рН для ефективності желювання та пригнічення мікроорганізмів.
- *Активність води:* Хоча це часто не є прямою ССР, контроль активності води в кінцевому продукті є важливим показником його мікробіологічної стабільності.

4. Встановлення системи моніторингу

Розробляються процедури для регулярного спостереження за ССР, щоб переконатися, що критичні межі дотримуються.

- *Вимірювання температури:* Регулярне вимірювання температури під час уварювання з використанням каліброваних термометрів.
- *Візуальний огляд:* Перевірка цілісності пакування, відсутність сторонніх включень.
- *Лабораторні аналізи:* Визначення вмісту сухих речовин (рефрактометрія), рН, мікробіологічні показники.

5. Розробка коригувальних дій

Визначаються дії, які необхідно вжити, якщо моніторинг показує, що критична межа була перевищена.

- *Переробка або утилізація продукції:* Якщо температура уварювання була недостатньою, продукт може бути повторно оброблений або утилізований.
- *Налагодження обладнання:* У разі виявлення несправностей обладнання, що впливають на безпечність, його зупиняють та ремонтують.
- *Перенавчання персоналу:* Якщо порушення спричинені людським фактором.

6. Встановлення процедур верифікації

Регулярні перевірки для підтвердження того, що система НАССР працює ефективно.

- *Внутрішні та зовнішні аудити:* Перегляд записів моніторингу, відповідності процедурам.
- *Калібрування обладнання:* Регулярна перевірка точності вимірювальних приладів.

						Арк.
						45
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

- *Тестування кінцевої продукції*: Мікробіологічні та фізико-хімічні аналізи готової пастили/мармеладу.

7. Ведення документації та записів

Всі процедури та записи, пов'язані з НАССР, повинні бути задокументовані та зберігатися.

- *Записи про моніторинг ССР*: Дати, час, результати вимірювань, ініціали відповідальних осіб.
- *Записи про коригувальні дії*: Опис проблеми, вжиті заходи, результати.
- *Протоколи верифікації*: Результати аудитів, калібрування.
- *Програми навчання персоналу*: Записи про проходження навчання з питань НАССР.

Застосування цих принципів дозволяє виробникам пастило-мармеладних виробів систематично підходити до контролю безпечності своєї продукції, мінімізуючи ризики для споживачів.

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

Гарантія випуску високоякісних кондитерських виробів базується на безперервному контролі якості на всіх етапах виробництва: від перевірки сировини, що надходить, до аналізу готової продукції. Такий контроль не лише забезпечує високі стандарти якості, але й сприяє ефективному обліку та контролю витрат сировини та матеріалів, що прямо впливає на зниження виробничих втрат та витрат.

Виробництво кондитерських виробів передбачає складні фізико-хімічні процеси, які відбуваються при певних оптимальних параметрах. Будь-які відхилення від цих параметрів можуть призвести до погіршення якості продукції та невідповідності фізико-хімічних показників встановленим нормам.

Для точного контролю технологічних параметрів використовуються сучасні контрольні-вимірювальні прилади. Органолептичні та фізико-хімічні показники, визначені нормативно-технічною документацією для кожного виду кондитерської продукції, систематично перевіряються службою технічного контролю за допомогою лабораторних аналізів.

Усі методи контролю наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1: Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
		Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та оглядом осаду
		Масова частка металевих домішок	За допомогою металоуловлювачів

Продовження таблиці 7.1

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Припас малиновий та вишневий	Кожна партія	Колір, запах, консистенція, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометричним методом
		Вміст механічних домішок	Органолептично
		Кислотність	pH-метром
Яблучне та абрикосове пюре	Кожна партія	Колір, запах, консистенція, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометричним методом
		Вміст механічних домішок	Органолептично
		Кислотність	pH-метром
Патока	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
		Вміст механічних домішок	Розчиненням у воді та оглядом осаду
Агар	Кожна партія	Колір, запах	Органолептично
		Масова частка вологи	Методом висушування до постійної маси
		Розчинність	Розчиненням у гарячій воді та вимірюванням температури
Яєчний білок	Кожна партія	Колір, консистенція, запах, смак	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометричним методом
Кислота молочна	Кожна партія	Колір, запах	Органолептично
		Масова частка вологи	Методом висушування до постійної маси
Есенція ванільна та абрикосова	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
Барвники	Кожна партія	Колір, запах	Органолептично

Продовження таблиці 7.1

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Кислота лимонна	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Методом висушування до постійної маси
Цукрова пудра	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Методом висушування до постійної маси
		Масова частка редукуючих речовин	Рефрактометричним методом
Сироп з агару	3 рази за зміну	Масова частка сухих речовин	Рефрактометричним методом
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний або фероціанідний методи
Зефірна маса	3 рази за зміну	Масова частка сухих речовин	Рефрактометричним методом
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний або фероціанідний методи
Мармеладна маса	3 рази за зміну	Масова частка сухих речовин	Рефрактометричним методом
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний або фероціанідний методи
		Кислотність	Титрування
Готові вироби	Кожна партія	Колір, консистенція, запах, смак	Органолептично
		Масова частка вологи	Рефрактометричним або методом Чижової
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний або фероціанідний методи
		Кислотність	Титрування
		Щільність (тільки для зефіру)	Денсиметричним методом

Продовження таблиці 7.1

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Готові вироби	Кожна партія	Кількість штук в 1 кг (для зефіру)	Розрахунок і зважування
		Вага 1 упаковки (для мармеладу)	Зважування

Ефективна підготовка виробництва неможлива без належного метрологічного забезпечення. Це комплекс заходів, спрямованих на точне визначення характеристик усіх елементів виробничого процесу: від сировини до готової продукції, від обладнання до технологічних параметрів. Завдяки цьому досягається значне підвищення якості продукції та зниження непродуктивних витрат.

Метрологічне забезпечення відіграє ключову роль у багатьох аспектах виробництва, а саме:

- Підвищення якості та ефективності;
- Забезпечення взаємозамінності;
- Підвищення ефективності досліджень;
- Раціональне використання ресурсів;
- Забезпечення безпеки та здоров'я;
- Автоматизація транспорту та зв'язку;

Таким чином, метрологічне забезпечення є невід'ємною складовою сучасного виробництва, що забезпечує високу якість, ефективність та безпеку.

Таблиця 7.2: Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води ВАСКТЕСМАТІС Термопристрій KWL75	Від 0,5 до 99,5 л	±0,5%
		Від 3 до 45°C	±1°C
Дозування цукру	Ваги тензометричні	До 40 т	± 0,5 %
Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНИИХ	-	±0,5%
Визначення температури н/ф	Термометри типу СП-2	До 100°C	±1°C
Визначення вологості	Сушильна шафа СЕШ-3М Апарат Чижової	-	±0,1°C

Продовження таблиці 7.2

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Визначення кислотності сировини та н/ф	Ваги електронні аналітичні ТВЕ – 0,3-0,01; ваги ВІР-1 по ДЕСТ 2404-88; мірний лабораторний посуд.	Від 0 до 200 г Від 0 до 1 кг	±0,3 см ³
Контроль маси готового виробу	Ваги електронні ПВ-15	Від 0,04 до 1 кг Від 1 до 4 кг Від 4 до 6 кг Від 6 до 10 кг	±2 г ±4 г ±6 г ±10 г

вибухонебезпечного пилу від сипких матеріалів. Також, у цукерковому відділенні передбачено примусову вентиляцію для відведення великих тепловиділень від варильних установок.

В інших приміщеннях, де немає значних джерел тепла, використовується природна вентиляція з однократним повітрообміном. Це стосується складів тари, пакувальних матеріалів та готової продукції. Додатково, щоб зменшити втрати тепла у холодну пору, при вході на рампу передбачено теплову завісу.

Загальна кількість повітря, що вентилюється, м³/год, розраховується за формулою 8.4:

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100}, \quad (8.4)$$

де V – будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м³; n – середня кратність повітрообміну, об/год (приймаємо 5); 60 – відсоток приміщень, що вентилюються, %.

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 19152 \cdot 5}{100} = 57456 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію визначається за формулою 8.5:

$$Q_{\text{год}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot \rho \cdot c (t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')}{3,6}, \quad (8.5)$$

де ρ – густина повітря, кг/м³; c – питома теплоємність повітря, кДж/кг·К; $t_{\text{п}}$ – середня температура опалювальних споруд, °С; $t_{\text{п}}'$ – середня температура повітря опалювального сезону, °С.

$$Q_{\text{год}} = \frac{57456 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (20 - (-8))}{3,6} = 536 \text{ 256 Вт}$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік розраховують за формулою 8.6:

$$Q_{\text{рік}} = \frac{Q_{\text{год}} \cdot T \cdot d}{1000000}, \quad (8.6)$$

де T – тривалість роботи підприємства на добу, год.; d – кількість днів опалювального сезону на рік.

$$Q_{\text{рік}} = \frac{536256 \cdot 24 \cdot 180}{1000000} = 2316,63 \text{ МВт}$$

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках розраховується за формулою 8.7:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (8.7)$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем вентиляції; η – ККД вентилятора та приводу (становить в межах 0,7-0,8); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{57456 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 11,97 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік розраховують за формулою 8.8:

$$N_{\text{рік}} = N \cdot T \cdot D, \quad (8.8)$$

									Арк.
									52
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

де D – кількість робочих днів підприємства за рік, дні;

$$N_{\text{рік}} = 11,97 \cdot 24 \cdot 244 = 70\,096,32 \text{ кВт/рік}$$

Водопостачання

Водопостачання виробництва забезпечується централізованою мережею Харкова. Вода, яка надходить, цілком відповідає актуальним санітарним нормам якості питної води, як визначено у ДСанПіН 2.2.4-171-10. Використання води передбачено в кількох основних процесах: вона є складовою частиною рецептур для виготовлення напівфабрикатів, а також використовується для підтримання чистоти і гігієни, включно з миттям устаткування, робочих площ, та дотриманням санітарних вимог. Варто підкреслити, що вода, застосована для миття та дезінфекції, підлягає утилізації і повторно не використовується. Окрім цього, значний об'єм води резервується для забезпечення пожежної безпеки.

Холодне водопостачання

Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води. На 1 м^2 підлоги необхідно 2 л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.

$$W_1 = (2160 \cdot 2 \cdot 2) / 11,5 = 751,30 \text{ л/год};$$

Витрати води на миття інвентарю підраховують, виходячи з норм на ванну для миття (100 л/год на одну ванну):

$$W_2 = 100 \cdot 1 = 100 \text{ л/год}$$

Витрати води на мийку варильних апаратів – виходячи з норм витрат на 1 апарат (25 л) та їх кількості:

$$W_3 = 25 \cdot 2 = 50 \text{ л/зм.} = 4,35 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (12 л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:

$$W_4 = 12 \cdot 20 = 240 \text{ л/зм.} = 20,87 \text{ л/год}$$

Витрати на умивальники по нормам (25 л на 1 працюючого робітника в зміну) і кількості працівників в зміну:

$$W_5 = 25 \cdot 25 = 625 \text{ л/зм} = 54,35 \text{ л/год}$$

Витрати води на душові – норма 100 л на 1 чол. в зміну:

$$W_6 = 100 \cdot 25 = 2500 \text{ л/зм} = 217,39 \text{ л/год}$$

Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:

$$W_{\text{х.заг}} = 751,30 + 100 + 4,35 + 20,87 + 54,35 + 217,39 = 1248,26 \text{ л/год.}$$

Гаряче водопостачання

Температура гарячої води в баці складає 70°C . Гаряча вода використовується для технологічних та господарсько-побутових потреб. Система постачання води централізована.

Витрати води на технологічні потреби:

$$W_1 = 107,97 \cdot \frac{65 - 5}{70 - 5} = 99,7 \text{ л/год}$$

Витрати на миття підлоги:

$$W_2 = 1488,6 \cdot \frac{30 - 5}{70 - 5} = 572,5 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття інвентарю:

$$W_2^3 = 200 \cdot \frac{65 - 5}{70 - 5} = 184,6 \text{ л/год}$$

Витрати на миття варильних апаратів:

$$W_2^4 = 4,35 \cdot \frac{65 - 5}{70 - 5} = 4,0 \text{ л/год}$$

Витрати на миття обладнання:

$$W_2^5 = 20,87 \cdot \frac{35 - 5}{70 - 5} = 9,6 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на умивальники:

$$W_2^6 = 54,35 \cdot \frac{37 - 5}{70 - 5} = 26,8 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на душові:

$$W_2^7 = 217,39 \cdot \frac{37 - 5}{70 - 5} = 107,0 \text{ л/год}$$

Загальні витрати гарячої води в цеху:

$$W_{г.заг} = 99,7 + 572,5 + 184,6 + 4,0 + 9,6 + 26,8 + 107,0 = 10004,2 \text{ л/год}$$

Витрати тепла на підігрів води розраховують за формулою 8.9:

$$Q = \frac{W_{г.заг} \cdot c \cdot (t_k - t_n) \cdot M}{3600}, \quad (8.9)$$

де c – теплоємність води, кДж/л·К; t_k – кінцева температура води, °С.

$$Q = \frac{10004,2 \cdot 4,19 \cdot (70 - 5) \cdot 1,2}{3600} = 908,21 \text{ Вт}$$

Розрахунок об'ємів баків гарячої води та холодної води

Загальний запас води визначається необхідною кількістю води на виробничі потреби, а також витратами на душ для 1 зміни.

$$W_o = 207,67 \cdot 11,5 + 217,39 \cdot 11,5 = 4888,19 \text{ л/зм.}$$

Запас гарячої води становить:

$$W_r = 99,7 \cdot 11,5 + 107,0 \cdot 11,5 = 2377,05 \text{ л/зм}$$

Запас холодної води становить

$$W_x = W_o - W_r = 4888,19 - 2377,05 = 2511,14 \text{ л/зм}$$

Об'єм баку гарячої води, м³:

$$V_r = \frac{W_r \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}, \quad (8.10)$$

де 1,1 – коефіцієнти запасу об'єму баку; ρ – густина води, кг/м³.

$$V_r = \frac{2377,05 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,984} = 2,66 \text{ м}^3$$

Об'єм баку холодної води:

$$V_x = \frac{W_x \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}, \quad (8.11)$$

де густина холодної води становить $\rho = 1 \text{ кг/м}^3$.

$$V_x = \frac{2511,14 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1} = 2,76 \text{ м}^3$$

									Арк.
									54
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Каналізація

Система каналізації виробничого приміщення спроектована для дієвого відведення технологічних та санітарно-побутових стічних вод. Випуск виробничих стоків з устаткування здійснюється безпосередньо струменем. З метою збору відпрацьованої води після миття обладнання, в підлозі вмонтовано спеціальні трапи з сифонами.

Внутрішня каналізаційна мережа змонтована з чавунних труб діаметрами 100 та 50 мм. Побутові стоки потрапляють до міського каналізаційного колектора, що є частиною загальної системи. На випусках встановлено стояки для обслуговування та проведення ревізій.

Відведення атмосферних опадів з покрівлі корпусу забезпечується внутрішньою системою водостоків, що спрямовує воду у внутрішньомайданчикову каналізацію. Будь-які непередбачені протікання води на підлозі збираються у дренажний колодязь, звідки насосом перекачуються до найближчого елемента зовнішньої самопливної каналізаційної системи.

Кількість стічних вод залежить від потужності підприємства і орієнтовно приймається $4,2 \text{ м}^3$ на 1 т готової продукції, що складає:

$$4,2 \cdot 18,96 = 79,63 \text{ м}^3/\text{доба}$$

Паропостачання

Споживачами тепла в цеху є технологічне обладнання і процеси, пов'язані із застосуванням гарячого теплоносія для технологічних і господарсько-побутових систем опалення, вентиляції, кондиціонування повітря.

Витрати пари на господарські потреби визначають за формулою 8.12:

$$D_{\Gamma} = \frac{Q}{(I_{\text{п}} - I_{\text{к}}) \cdot 0,9}, \quad (8.12)$$

де Q – витрати тепла на нагрів води, ккал/год; $I_{\text{п}}$ – теплоємність пари, ккал/год; $I_{\text{к}}$ – теплоємність конденсату, ккал/год.

$$D_{\Gamma} = \frac{87117,53}{(668,2 - 134,4) \cdot 0,9} = 181,34 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на господарські потреби за добу:

$$D_{\text{д}} = 181,34 \cdot 24 = 4352 \text{ кг/доба}$$

Витрати пари на господарські потреби за рік:

$$D_{\text{рік}} = 4352 \cdot 244 \div 1000 = 1061,89 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на господарські потреби визначаються виходячи із середніх норм витрати пари на 1 т готової продукції (на 1 т готової продукції йде 1000 кг пари). Звідси витрати по кондитерському цеху становлять:

$$Q_{\text{доба}} = 1000 \cdot 18,96 = 18960 \text{ кг/доба}$$

Витрати пари за рік

$$Q_{\text{рік}} = 18960 \cdot 244 \div 1000 = 4626,24 \text{ т/рік}$$

									Арк.
									55
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є холодильні камери, де температура ± 8 °С.

Площу холодильної камери обчислюють за формулою 8.13:

$$F = \frac{G}{0,2}, (8.13)$$

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

$$F = \frac{0,234}{0,2} = 1,17 \text{ м}^2$$

									Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					56

Документація: створення та підтримка необхідної документації системи екологічного управління (процедури, інструкції, записи).
Управління операціями: забезпечення контролю над тими операціями, які пов'язані зі значними екологічними аспектами (наприклад, управління відходами, раціональне використання води та енергії, контроль викидів, запобігання забрудненню).

Готовність до надзвичайних ситуацій та реагування: розробка планів дій у разі виникнення екологічних надзвичайних ситуацій (наприклад, розлив хімікатів, пожежа).

4. Перевірка

Моніторинг та вимірювання: систематичний моніторинг та вимірювання екологічних показників (споживання води, енергії, обсяги відходів, якість стічних вод).

Оцінка відповідності: регулярна оцінка відповідності законодавчим та іншим вимогам.

Невідповідності, коригувальні та запобіжні дії: виявлення, розслідування причин невідповідностей та впровадження коригувальних і запобіжних дій.

Внутрішній аудит: регулярне проведення внутрішніх аудитів для оцінки відповідності системи екологічного управління вимогам стандарту ISO 14001 та ефективності її функціонування.

5. Аналіз з боку керівництва

Регулярний перегляд: вище керівництво підприємства має регулярно переглядати системи екологічного управління для забезпечення її постійної придатності, адекватності та ефективності.

Вхідні дані: результати внутрішніх аудитів, зворотний зв'язок від зацікавлених сторін, стан цілей та задач, статус коригувальних дій, зміни в зовнішніх та внутрішніх умовах.

Вихідні дані: рішення та дії щодо постійного покращення, внесення змін до системи екологічного управління, виділення необхідних ресурсів.

Впровадження системи екологічного управління — це безперервний процес, який потребує постійної уваги та залучення всього персоналу підприємства.

9.2 Енерго- та ресурсозбереження

Для досягнення економії енергії першочерговим є оптимізація теплових процесів, зокрема, уварювання, що є одним з найбільш енерговитратних етапів виробництва. Застосування вакуумних випарних апаратів дає змогу уварювати продукцію при нижчих температурах, відчутно знижуючи витрати енергії, зокрема пари чи газу. Варто також точно контролювати час та температуру уварювання, щоб уникнути надмірного нагрівання та подовження процесу. Доцільним є утилізація вторинної теплової енергії відпрацьованої пари або конденсату для підігріву води, миття обладнання або попереднього підігріву сировини, а також встановлення теплообмінників для уловлювання тепла з вихлопних газів. При сушінні пастили необхідне оптимізувати режими сушіння, контролюючи

температуру, вологість і швидкість повітряного потоку, а також використовувати енергоощадні сушарки.

Оптимізація енергоспоживання передбачає заміну застарілого обладнання, такого як двигуни, насоси та компресори, на нові, енергоефективні моделі класу А+++.

Варто повністю переключитися на світлодіодне (LED) освітлення у всіх приміщеннях, доповнивши його датчиками руху та освітленості. Необхідне ретельне регулювання роботи холодильного обладнання шляхом регулярного сервісного обслуговування, перевірки герметичності та раціонального управління температурними режимами. Для регулювання швидкості обертання двигунів насосів і вентиляторів ефективним рішенням є застосування частотних перетворювачів, що дозволить забезпечити роботу відповідно до фактичної потреби. Потрібно раціонально планувати роботу обладнання, уникаючи холостої роботи та вимикаючи його, коли воно не використовується. Значним є утеплення трубопроводів, емностей, котлів і теплоізоляція приміщень для мінімізації втрат тепла.

Економія ресурсів починається з оптимізації водоспоживання. Впровадження замкнутих систем водопостачання для миття сировини чи обладнання, з відповідною фільтрацією, дозволить значно зменшити споживання води. Необхідно використовувати ефективні системи для миття обладнання, оптимізуючи цикли та мінімізуючи використання води та миючих засобів. Обов'язковим є встановлення водозберігаючих насадок на кранах та регулярний контроль за відсутністю витоків. За наявності можливості, варто розглянути використання дощової води для технічних потреб.

Управління відходами вимагає комплексного підходу, починаючи зі скорочення їх утворення. Це досягається через оптимізацію рецептур і технологічних процесів з метою зменшення залишків фруктів, точний облік сировини для мінімізації надлишкових закупівель та псування, а також використання пакувальних матеріалів, що підлягають переробці, з оптимізованим дизайном. Важливо організувати роздільне сортування пакувальних матеріалів (картон, полімери, скло), а також пошук шляхів переробки некондиційної продукції. Весь персонал повинен пройти навчання щодо правил сортування та мінімізації відходів. Раціональне використання сировини передбачає оптимізацію виходу готової продукції, контроль якості сировини та співпрацю з постачальниками, що дотримуються принципів сталого розвитку.

Ефективне керування всіма цими заходами забезпечується через моніторинг та управління. Встановлення систем енергетичного моніторингу з лічильниками на ключових ділянках дає змогу точно відстежувати споживання ресурсів. Регулярні енергетичні аудити допомагають виявляти додаткові можливості для заощаджень. Встановлення та моніторинг ключових показників ефективності (KPI) для споживання енергії та ресурсів на одиницю продукції є критично важливим. Необхідне навчання та залучення персоналу через тренінги та заохочення їх пропозицій. І, нарешті,

										Арк.
										59
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

впровадження та сертифікація за стандартом ISO 14001 забезпечує систематичний підхід до управління екологічними аспектами.

Впровадження цих заходів дозволить підприємству, що спеціалізується на пастило-мармеладній продукції, не тільки скоротити операційні витрати, а й зміцнити свою ринкову позицію як екологічно відповідального виробника.

										Арк.
										60
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата						

10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Забезпечення безпеки праці на будь-якому виробництві, включаючи й виробництво зефіру та мармеладу, є першочерговим обов'язком, що вимагає комплексного підходу. Це не лише запобігає травмуванню працівників та професійним захворюванням, але й підвищує продуктивність праці, а також покращує моральний клімат у трудовому колективі.

1. Загальні організаційні заходи

Передусім необхідно створити службу охорони праці або призначити відповідальну особу. Важливо розробити й затвердити інструкції з охорони праці для кожної професії та виду робіт, а також посадові інструкції, які включають вимоги безпеки. Регулярно проводити навчання та інструктажі з охорони праці для всіх працівників: вступний (при прийнятті на роботу), первинний (на робочому місці), повторний (періодично), позаплановий (при зміні умов праці) та цільовий (для виконання разових робіт). Варто забезпечити проведення медичних оглядів працівників згідно з чинним законодавством, особливо тих, хто працює з харчовими продуктами. Також важливо організувати розслідування та облік нещасних випадків та професійних захворювань для виявлення причин і вжиття профілактичних заходів.

2. Безпека виробничого обладнання та процесів

Всі виробничі машини та механізми повинні бути обладнані захисними огороженнями та мати кнопки аварійної зупинки у легкодоступних місцях. Необхідно регулярно проводити технічне обслуговування та ремонт обладнання згідно з графіком, а також забезпечити його заземлення та занулення. Особливу увагу слід приділити безпеці роботи з термічним устаткуванням (варильні котли, сушильні печі), контролюючи температуру, тиск та справність запобіжних клапанів. Під час роботи з сировиною, що може викликати алергічні реакції чи подразнення (наприклад, деякі фруктові кислоти), важливо використовувати системи вентиляції та засоби індивідуального захисту.

3. Санітарно-гігієнічні умови праці

На підприємствах з виробництва пастили та мармеладу критично важливо дотримуватися високих санітарних стандартів. Необхідно забезпечити належну вентиляцію приміщень для видалення зайвої вологи, пари та пилу, а також підтримку оптимального температурно-вологісного режиму. Освітлення робочих місць повинно бути достатнім та відповідати нормам, щоб запобігти напрузі очей та помилкам. Регулярне прибирання та дезінфекція виробничих приміщень, обладнання та інвентарю є обов'язковими. Важливо також забезпечити працівників якісними санітарно-побутовими приміщеннями: роздягальнями, душовими, туалетами та кімнатами для прийому їжі.

4. Засоби індивідуального та колективного захисту

Всі працівники повинні бути забезпечені спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) відповідно до характеру виконуваних робіт та чинних норм. Це може включати: захисні рукавички,

										Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	РОЗДІЛ 10					61

фартухи, головні убори, респіратори (за потреби), захисні окуляри. ЗІЗ повинні бути сертифіковані, правильно підібрані за розміром та регулярно замінюватися. Також необхідно встановити колективні засоби захисту, такі як поручні, захисні сітки, системи сигналізації.

5. Безпека при роботі з хімічними речовинами та пожежна безпека

При використанні миючих, дезінфікуючих та інших хімічних речовин слід суворо дотримуватися правил зберігання, транспортування та використання, а також мати доступ до паспортів безпеки (SDS). Працівники повинні бути навчені правилам роботи з цими речовинами та наданню першої допомоги при контактах. Важливим є розробка та впровадження плану евакуації на випадок пожежі, забезпечення приміщень первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники), а також регулярне навчання персоналу правилам пожежної безпеки. Необхідно контролювати стан електропроводки та електрообладнання для уникнення коротких замикань.

6. Організація робочих місць та ергономіка

Робочі місця мають бути організовані таким чином, щоб мінімізувати фізичне навантаження на працівників. Це включає правильну висоту робочих поверхонь, зручне розташування інструментів та матеріалів. При виконанні робіт, пов'язаних з переміщенням вантажів, потрібно використовувати засоби механізації (візки, підйомники). Важливо також забезпечити достатньо вільного простору для маневрування та переміщення.

Впровадження цих заходів сприятиме створенню безпечного та комфортного робочого середовища на підприємстві з виробництва зефіру та мармеладу, що позитивно впливатиме на здоров'я працівників та ефективність виробництва.

									Арк.
									62
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					

Висновки та рекомендації

В даній кваліфікаційній роботі передбачено будівництво кондитерського підприємства з виготовлення пастило-мармеладних виробів – зефіру та мармеладу желейно-ягідного у м. Харків.

Було вирішено встановити таке основне обладнання для виготовлення виробів:

- Українська зефіровідсаджувальна машина І8-МОК55;
- Китайська відливна установка для мармеладу TG MACHINE.

Також в даній роботі було розраховано продуктивність провідного обладнання, площу складів тарного зберігання сировини, площу складів готової сировини та експедиції. Запропоновано заходи енергозбереження, охорони праці та охорони довкілля.

В майбутньому можливе розширення підприємства, встановлення нових апаратурно-технологічних ліній, розроблення нових рецептур та удосконалення наявних.

					ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		63

Список джерел посилання

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. КочубейЛитвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, С.Й. Крижанівський Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. Посібник / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач; за ред. К. Г. Іоргачової. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – 272 с. ISBN 978-966-2601-14-5.
3. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2023. – [Чинний від 2023-11-01]. – К.: Держстандарт України, 2023. – 13 с. – (Національний стандарт України).
4. Продукти яечні. Технічні умови: ДСТУ 8719:2017. – [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 15 с. – (Національний стандарт України).
5. Есенції харчові ароматичні для лікєро- горілчаного виробництва. Технічні умови: ДСТУ 4716:2007 – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.4 – (Національний стандарт України).
6. Патока крохмальна. Технічні умови. ДСТУ 4498:2005. – [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).
7. Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови. ДСТУ 4621:2006 – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 30 с. – (Національний стандарт України).
8. Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови. ДСТУ 8639:2016 – [Чинний від 01.07.2017]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 19 с. – (Національний стандарт України).
9. Агар харчовий. ГОСТ 16280-2002.
10. Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови ДСТУ ГОСТ 6441-2003 (ГОСТ 6441-96, IDT). Зі Змінами № 1 (ІПС № 1-2005), № 2 (ІПС № 12-2005) – [Чинний від 01.07.2003]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 19 с. – (Національний стандарт України).
11. Барвники натуральні харчові. Технічні умови ДСТУ3845-99 – [Чинний від 01.01.2000]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 9 с. – (Національний стандарт України).
12. ДСТУ 3984-2000 Припаси і підварки (напівфабрикати). Загальні технічні умови – [Чинний від 01.03.2001] – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – 19 с. – (Національний стандарт України).
13. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови (ГОСТ 908-2004, IDT) – [Чинний від 01.01.2007]. – К.:

					СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ	Арк.
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		64

Держспоживстандарт України, 2007. – 9 с. – (Національний стандарт України)

14. Зефіровідсаджувальна машина: <https://www.promland.com.ua/vidsadochni-maschyny/331-vidsadochna-mashina-i8-mok55-universal.html?srsltid=AfmBOoq39aWxX8wLvnYZZXW8HGJzq6Oc5eJkx3IMRc7-FtL9inDXgEcb>
15. Млин для подрібнення цукру: https://industrial-kitchen.com.ua/drobilka-melnica-dlya-koфе-specij-sahara-mak-i-dr-vektor-hr-2500?gad_source=1&gbraid=0AAAAApfcKQoriVWGVja30ymRRYYr1bIU4&gclid=Cj0KCQjwnui_BhDIARIsAEo9GuvpvhLpLGXjKMRt6OXV6lREzKvBbwROpGiBSSJAWICwu8ySqW-SJEaAmlQEALw_wcB
16. Серьогін О.О. Ресурсозаощадні технології у харчовій промисловості [Електронний ресурс]: підручник О.О. Серьогін, О.О. Осьмак, Д.В. Риндюк.- К.: НУХТ, 2018.

									Арк.
									65
Зм	Арк.	№ докум	Підпис	Дата					