

**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 (декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » 2025 р.

« » 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 підприємства з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Олександрія Кіровоградської області.

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-4

Прокопенко Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

Шаран Лариса Олександрівна

(прізвище та ініціали)

(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 – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології хлібопекарських та кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТХКВ
Володимир КОВБАСА
« » 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Прокопенко Анастасії Сергіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мarmеладних виробів у м. Олександрія Кіровоградської області.

Керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, доц., канд. технічних наук.

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 06.06.2025

3. Вихідні дані до проекту Організація виробництва желейного тришарового нарізного мармеладу на агаріта зефіру на пектині. Асортимент: желейний мармелад «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм» та зефір «Лавандові мрії» та «Вишенька». Встановлення потоково-механізованих ліній формування тришарового мармеладу і зефіру на пектині, що виготовляється прискореним способом. Організація безтарного зберігання основних видів сировини.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) Вступ. 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. 4. Технологічні розрахунки. 5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень. 6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP. 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства 9. Система екологічного управління та енерго-ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список джерел посилання. Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Лист 1 – Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А-1); Лист 2- Апаратурно-технологічні схеми виробництва нарізного мармеладу «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм» та зефіру «Лавандові мрії» та «Вишенька» (А-1); Лист 3 – План підприємства з виробництва пастило-мarmеладних виробів (А-1); Лист 4-експлікація обладнання (А-2).

6.Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.04.25

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 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	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 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 Анастасія ПРОКОПЕНКО
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи Олена КОХАН
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Прокопенко Анастасія Сергіївна, «Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Олександрія Кіровоградської області» - кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньою програмою «Харчові технології та інженерія», 2025 рік, Національний університет харчових технологій.

Кваліфікаційна робота зосереджена на проектуванні підприємства кондитерної галузі, яке спеціалізується на виробництві пастило-мармеладних виробів. Місцем розташування проєктованого підприємства обрано місто Олександрія, що знаходиться в Кіровоградській області.

У процесі виконання роботи був розроблений рецептурний склад для виготовлення наступного асортименту продукції: тришарового желейного мармеладу «Сицилійський апельсин», «Соковитий лайм» та зефіру на пектині «Лавандові мрії», «Вишенька».

У проєкті передбачено використання безтарного складу для зберігання основних сировинних компонентів: цукру, патоки, яблучного та вишневого пюре. Технологічний процес формування мармеладу реалізується з використанням виробничої лінії ЕКМО. Процес збивання мармеладної маси забезпечується за допомогою збивної машини C-Line 20. Для виробництва зефіру на пектині передбачено застосування сучасного обладнання: виробництво продукції на зефіровідсадочній машині марки АК-0906 DEPOCONT та збивання зефірної маси в аераторі AEROCNT-MIX-500.

Кваліфікаційна робота містить детальні технологічні розрахунки та обґрунтований підбір необхідного виробничого обладнання для забезпечення всіх етапів технологічного процесу.

Ключові слова: кондитерські вироби, зефір, мармелад, контроль, якість, технологія.

ABSTRACT

Prokopenko Anastasia Sergiivna, "Project of a confectionery enterprise for the production of pastille and marmalade products in the city of Oleksandria, Kirovohrad region" - qualification work for obtaining the degree of Bachelor in specialty 181 "Food Technologies", educational program "Food Technologies and Engineering", 2025, National University of Food Technologies.

The qualification work focuses on the design of a confectionery enterprise specializing in the production of pastille and marmalade products. The city of Oleksandria, located in Kirovohrad region, was chosen as the location of the designed enterprise.

In the process of performing the work, a recipe composition was developed for the production of the following range of products: three-layer jelly marmalade "Sicilian Orange", "Juicy Lime" and marshmallows on pectin "Lavender Dreams", "Cherry".

The project provides for the use of a bulk warehouse for storing the main raw materials: sugar, molasses, apple and cherry puree. The technological process of forming marmalade is implemented using the EKMO production line. The process of whipping the marmalade mass is provided by the C-Line 20 whipping machine. For the production of marshmallows on pectin, the use of modern equipment is provided: production of products on the AK-0906 DEPOCONT marshmallow jigger and whipping of marshmallow mass in the AEROCNT-MIX-500 aerator.

The qualification work contains detailed technological calculations and a substantiated selection of the necessary production equipment to ensure all stages of the technological process.

Keywords: confectionery, marshmallow, marmalade, control, quality, technology.

Зміст

Вступ	6
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	13
2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва	13
2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції	15
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	19
4. Технологічні розрахунки	33
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.	33
4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	40
4.3. Продуктовий розрахунок	42
4.3.1 Розрахунок витрат сировини.....	42
4.3.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	45
4.4 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів	47
5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	49
6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	54
6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій	54
6.2 Специфікація основного технологічного обладнання.....	59
7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР.....	62
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР	62
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	67
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	76
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. ..	84
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	88
Загальні висновки.....	93
Список джерел посилань	95
ДОДАТКИ	98

					Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних виробів у м. Олександрія Кіровоградської області		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб		Прокопенко А.			Кваліфікаційна робота	Літ.	Арк.
Перевірів		Кохан О.О				КвР	Архивів
Реценз.							100
						НУХТ ННІХТ ТХ-4-4	
Затверд.		Ковбаса В.М					

Вступ

Сучасний ринок кондитерських виробів в Україні є одним з найбільших секторів харчової промисловості, характеризується стабільністю та стрімким зростанням, а також показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому. На всіх провідних підприємствах галузі впроваджені та функціонують системи менеджменту якості за версією ISO 9001:2000. Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам, який налічує близько 1000 найменувань. Тим самим постійно скорочуючи загальний імпорт солодоців в Україну. [18]

Харчова промисловість - це сукупність галузей, яка включає в себе близько 50 галузей виробництва, які виробляють харчові продукти різного походження. Кондитерська галузь – це одна з галузей промисловості України, яка входить до харчової промисловості.

Кондитерська продукція – це продукти харчування, які мають високу калорійність та досить високий вміст цукру, кондитерська галузь розвивається досить швидкими темпами та є однією з основних галузей харчової промисловості. Споживачі кондитерських виробів наразі отримують від виробника досить широкий вибір продукції.

Класифікувати виробництво кондитерських товарів можна поділити за трьома категоріями:

- вироби з борошна (вафлі, печиво, крекертa ін.);
- шоколадні товари(шоколадні цукерки, шоколад та ін.);
- цукрові вироби (мармелад, зефір, карамель та ін.).

Головною ціллю кожної компанії є постійне вдосконалення вже існуючих продуктів та розвиток нових унікальних, корисних та якісних товарів. Також мати сильні бренди, постійно зростати та бути світовим лідером з гідними умовами для матеріального та професійного зростання працівників.[26]

Останнім часом на кондитерському ринку все більшої популярності набувають енергетичні батончики і батончики з високим вмістом рослинного білка. Також виробництво солодоців для людей, що стежать за здоровим харчуванням, або тих, кому необхідні спеціалізовані продукти. Необхідність проведення та оголошення результатів наукових досліджень обумовлено попитом і зацікавленістю споживачів, які вимагають все більш частого підтвердження корисних властивостей кондитерських виробів. [3]

Компанії кондитерського виробництва розвиваються за такими напрямками:

- дотримання вимог стосовно безпечності продукції та якості;
- використання світових технологій провідних виробників світу та устаткування, впровадження нових видів продукції;
- вдосконалення системи якості та безпеки товарів харчування;

						Арк.
						6
Змн.	Арк	докум.№	Підпис	Дата		

- залучення персоналу компаній для досягнення завдань і цілей стосовно безпечності кондитерської продукції, мотивуючи, навчаючи та підвищуючи кваліфікацію персоналу;
- запровадження контролю за випуском якісного товару;
- займання основних позицій на ринках;
- прийняття належних заходів для запобігання забруднення навколишнього середовища від діяльності кондитерського виробництва.[26]

Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна», ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», та ін.[25]

Зараз виробництво кондитерської галузі як ніколи потребує залучення інвестиційних ресурсів, оскільки головним джерелом фінансування інновацій у виробництво були та залишаються власні кошти компаній, яких не вистачає для підвищення ефективності функціонування підприємства. Для вирішення проблеми споживчого попиту, яке почалося фінансовою кризою, доцільним є освоювати нові сегменти та пропозиції нових видів товару. Обов'язково товар має бути конкурентно спроможним, якісним, забезпечуватися оновленим асортиментом, мати попит та задовольняти споживчі потреби.

Ринок кондитерських товарів на сьогоднішній день переповнений традиційними кондитерськими виробами, він дійшов до точки насичення споживача данною продукцією. Тому, наразі необхідним є створення нового сегменту, аби не втратити своїх споживачів. Інновації є дуже важливим інструментом у розвитку виробництва кондитерських товарів. Тому що для того, щоб отримати якісний товар необхідно перш за все встановити додаткові вимоги до виробництва; реалізувати сучасну технологію виробництва кондитерських виробів із застосуванням сучасних автоматизованих ліній; розробляти технології відповідно стандартам якості та запровадження найсучаснішого пакувального обладнання. Для успішної діяльності підприємств кондитерської галузі потрібно чітко дотримуватися умов зберігання товару, виробництва, реалізації, а також споживання. [26]

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

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції

У кваліфікаційній роботі планується будівництво кондитерського підприємства в місті Олександрія, Кіровоградської області, що буде спеціалізуватися на виготовленні широкого асортименту пастило-мармеладних виробів.

Місто Олександрія розташовано в Кіровоградській області та граничить з Дніпропетровською, Полтавською та Черкаською областями.

Місто Олександрія – це місто в Олександрійському районі, має таку кількість населення 76097 станом на 2025 рік, площа міста –6142 га. Клімат помірно-континентальний, місто належить до степової зони, вздовж міста протікає річка Інгулець.

Олександрія – це місто, яке має потужну групу підприємств з машинобудування, має розвинену харчову промисловість, розгалужену торговельну мережу, сферу послуг, розвинута житлово-комунальна сфера.

Таблиця 1.1. Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Міське населення міста чи району	76,097
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	7,610
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	3,805
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	0,761
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	3,805
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	92,078

Провівши розрахунок населення, загальна кількість споживачів становить понад 92 тис, тому я вважаю, що підприємство доцільно будувати в цьому регіоні.

Щоб розрахувати доцільність будівництва кондитерського підприємства необхідно провести розрахунок.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p \times \left(\frac{A \cdot n}{100} - B \right)) / 100 \quad (1.1)$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

K_p – поправковий коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

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

В – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даній області, районі, місті, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг

$$P = (0,85 \left(\frac{92978 \cdot 1,46}{1000} - 0 \right) / 1000 = 0,115 \text{ тис. т./рік}$$

Таблиця 1.2 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	0,115
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	0,115
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	2,156/0,115=18,74

Підприємство, що проєктується, матиме виробничу потужність, достатню для забезпечення потреб населення регіону в запланованому асортименті продукції. Завдяки цьому відкриваються можливості розширення ринків збуту - спочатку на сусідні області, згодом на всю територію України, а в перспективі - вихід на міжнародні ринки.

Передбачувані постачальники основної сировини наведені в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 –Постачальники сировини

Назва сировини	Підприємство
Цукор білий кристалічний	Олександрійський цукровий завод (Кіровоградська область)
Патока	Дніпровський крохмалопаточковий комбінат (Дніпропетровська область)
Пастеризований яєчний білок	ТОВ «ОВОСТАР» (Київська обл.)
Пюре яблучне, припаси	АГРАНА-ФРУТ (Вінницька область)
Агар, пектин, ароматизатори, барвники	ЕСАРОМ, Комп. Євроімпекс (Київська область)

Інженерні системи кондитерського підприємства

Система водопостачання

Водопостачання проєктованого цеху реалізовано за принципом подвійного резервування з використанням двох незалежних джерел – централізованої міської водопровідної мережі та автономної артезіанської свердловини на території підприємства. Таке рішення забезпечує безперебійне функціонування виробництва навіть при виникненні аварійних ситуацій.

Для нормальних умов використання резервних джерел водопостачання є міська водопровідна мережа, тоді як артезіанська свердловина використовується як резервне джерело в екстрених випадках.

Для стабілізації гідравлічного тиску в системах холодного та гарячого водопостачання у верхній частині будівлі цеху встановлено спеціальні

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

накопичувальні резервуари. Це технічне рішення гарантує стабільність параметрів водопостачання та оптимальні умови для виробничих процесів.

Система електропостачання

Електропостачання виробничого об'єкта здійснюється через підключення до трансформаторної підстанції, яка отримує електроенергію від міських розподільчих мереж з напругою 10 кВ. Внутрішньоцехова розводка силових кабелів забезпечує подачу електроенергії як для технологічного обладнання, так і для системи освітлення виробничих та допоміжних приміщень.

Забезпечення високої якості кондитерських виробів та задоволення споживчого запиту вимагає впровадження інноваційних виробничих технологій, встановлення сучасного обладнання, оптимізації асортименту та автоматизації виробничих ліній.

В умовах сучасної конкуренції утримання ринкових позицій потребує результативного аналізу споживчих уподобань, формування раціонального асортименту, освоєння передових технологій та модернізацію технічного оснащення, що в результаті забезпечує конкурентоспроможну якість продукції.

Маркетингові дослідження підтвердили економічну доцільність будівництва спеціалізованого кондитерського підприємства з виробництва тришарового мармеладу та зефіру на пектині в місті Олександрія. Вибір локації обґрунтований відсутністю конкурентів у вигляді інших кондитерських виробництв у місті з подібним асортиментом, що дозволяє новому підприємству стати єдиним постачальником даної продукції для міста, області та прилеглих сільських територій.

Асортимент кондитерських виробів, що виробляється на даному підприємстві:

- тришаровий мармелад «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм».



- зефір «Лавандові мрії» та «Вишенька».



Мармеладне відділення підприємства, орієнтоване на виробництво тришарового мармеладу на агарі, планується оснастити сучасним технологічним обладнанням, що включає:

- Варильний котел для приготування цукрово-агаро-патокового сиропу КВЕПМ
- Збивальна машина C-Line 20 для приготування збивного шару;
- Лінія для формування тришарового мармеладу «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм» ЕКМО
- Горизонтальна пакувальна машина QP-X-B

В зефірному відділенні підприємства планується випуск зефіру на пектині прискореним способом, що передбачає встановлення такого сучасного обладнання:

- Варильний котел для приготування цукрово-пектино-яблучного сиропу КВЕПМ
- Варильний котел для приготування желевної начинки для зефіру КВЕПМ
- Аератор для приготування зефірної маси AEROCONT-MIX-500
- Машина для відсажування половинок зефіру АК-0906 DEPOCONT
- Опудрююча машина БМ-2640
- Горизонтальна пакувальна машина QP-X-B

Готова продукція підприємства пропонується споживачам в індивідуальній упаковці, що відповідає сучасним вимогам та задовольняє потреби ринку та найвибагливіших клієнтів. Запланований асортимент кондитерських виробів розрахований на різні цінові сегменти, що дозволяє задовольнити смаки як місцевих мешканців, так і туристів.

Економічна доцільність проєкту обґрунтована відсутністю аналогічного виробництва в місті при наявності стабільного попиту на дану категорію продукції. Популярність запланованих до випуску кондитерських виробів зумовлена їх відносно невисокою енергетичною цінністю, відмінними смаковими характеристиками та стабільним попитом протягом усього року.

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

Реалізація проєкту дозволить не лише задовольнити існуючий запит споживачів, але й розширити наявний на ринку асортимент солодоців, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства та зміцненню позицій його серед виробників кондитерської продукції.

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

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

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

Вся сировина, що надходить на виробництво, повинна відповідати вимогам чинних нормативних документів на відповідну сировину. Сировина приймається в цех з відповідними показниками аналізів лабораторії служби контролю якості. Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до діючих інструкцій: «Особиста гігієна працівників», «Санітарне оброблення», «Попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію».

Підготовка сировини до виробництва складається з наступних етапів:

- очищення поверхні транспортної тари, розкриття тари та знетарювання сировини;
- в залежності від фізичного стану сировини та конструкції обладнання застосування одного або декількох видів підготовки: очищення, магнітне сепарування, сортування, просіювання;
- перевантажування у внутрішньоцехову тару, ідентифікація та
- транспортування на виробничі дільниці.

Підготовку сировини виконують в окремих приміщеннях або в спеціально відведених місцях.

Розкриття та знетарювання проводять тільки після очищення поверхні транспортної тари. В залежності від матеріалу транспортної тари очищення проводять щітками або вологими серветками.

Зберігання сировини в транспортній тарі у виробничих відділеннях категорично заборонено.

Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2023[10]

Цукор на підприємство, що проєктується буде доставлятися з Олександрійського цукрового заводу, що розташований поруч з містом Олександрія. Цукор надходить на підприємство у мішках та піддається розтарюванню після попередньої очистки тари від забруднення. Мішки обмітають щіткою і розпорюють по шву. Цукор білий кристалічний просіюють за допомогою просіювача (1) через сита з діаметром отворів не більше 3 мм. Пневмотранспортом та повітродувкою (2), яка є джерелом стиснутої пари очищений цукор подається у тканинні силоси SPTFI005 (3) на подальше зберігання. Зберігання цукру проходить за температури 20 °С та вологістю повітря не більше 70%, у чистих та сухих приміщеннях. Далі цукор надходить до транспортної системи Spiromatic (4), звідти очищений цукор направляється до виробничого бункеру (5). Для видалення металоманітних домішок цукор проходить через магнітний уловлювач (6).

Для отримання цукрової пудри цукор подрібнюють через молоткову дробарку 8-М (9). Дозують цукор через дозатор (8). Подрібнена цукрова пудра надходить в підкатну діжу (10) та направляється на виробництво.

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

Агар ГОСТ 16280-2002[1]

Агар на виробництво надходить в коробках. Агар направляється на стіл для розпаковки та інспекції (11), там його продивляються на наявність металодомішок. Агар просіюють в діжу на коліщатках (12) за допомогою просіювача (1). Потім він подається в ємність для замочування (14). Туди ж подається вода з баку для гарячої води (23), для замочування агару. Дозується вода за допомогою дозатора (13). Після цього агар подається в підкатну діжу (10) та надходить на виробництво.

Пектин яблучний ДСТУ 6088:2009 [11]

Пектин на виробництво надходить в коробках. Пектин направляється на стіл для розпаковки та інспекції (11), там його продивляються на наявність металодомішок. Пектин просіюють в підкатну діжу (10) за допомогою просіювача (1) розмір отворів сит якого становить не більше 3 мм далі він надходить на виробництво.

Патока ДСТУ 4498:2005[8]

Патока буде надходити на підприємство в автоцистернах, зберігається безтарним способом у підземному сховищі в ємності для зберігання з відсіком, що оснащений водяною сорочкою (16). Шестиричним насосом (20) патоку перекачують у ємність для процідження, де відбувається фільтрування (18). Вологість повітря при зберіганні має бути не більше 70%, а температура 12-14 °С при підземному зберіганні. За допомогою плунжерного насосу (17) патока надходить до сита (19) з отворами не більше 3 мм для процідження. Шестиричним насосом (20) патока подається в виробничий бункер (21) для зберігання, далі насосом (20) направляється на виробництво.

Яблучне та вишневе пюре ДСТУ 8639:2016 [13]

Яблучне та вишневе пюре, надходить на підприємство безтарним способом в цистернах і зливається в ємність для зберігання пюре РС-10 (29), далі за допомогою шестиричного насосу (20) перекачується в збірник пюре (30). Звідти пюре потрапляє в ошпарювач КПВ (31), далі пюре направляється за допомогою насосу (20) на перетирання до протиральної машини КПВ (32). За допомогою шестиричного насосу (20) підготовлене пюре направляється в ємність проміжну з мішалкою (33), та за допомогою шестиричного насосу (20) подається на виробництво.

Припас вишневий ДСТУ 3984-2000 [6]

Припас вишневий надходить на виробництво в асептичній упаковці в герметичних пакетах вагою по 10 кг. Припас розтарюють на виробничому столі після чого його в ручну подають до проміжної ємності (34), з якої подається до протиральної машини КПВ (32). За допомогою шестиричного насоса (20) перетертий припас подається до проміжного збірника (35), звідти за допомогою насоса дозатора-плунжерного (17) подається на виробництво.

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

Пастеризований яєчний білок ДСТУ 8719:2017[24]

Пастеризований яєчний білок зберігають в холодильних камерах. Перед використанням пакети з яєчним білком обмивають теплою водою, відкривають та здійснюють проціджування білка через фільтр пневматичний (36), проціджують білок в проміжний збірник (37). Підготовлений яєчний білок шестеренчастим насосом (20) подається у витратну ємкість для зберігання білка (38) з якої насосом-дозатором (17) порція білку буде йти до збивальної машини (45) та до аератору (75).

Лимонна кислота ДСТУ 908:2006 [17], кислота молочна ДСТУ 4621:2006 [9] та лактат натрію ГОСТ 31642- 2012 [4].

Лимонна кислота перед виробництвом надходить на виробничий стіл (11), просіюється на просіювачі (42) з діаметром отворів не більше 3 мм. Просіяна кислота буде знаходитися в підкатній діжі (10).

Смакоароматичні речовини ГОСТ 32049-2013 [2] та барвники ДСТУ 3845-99 [5]. Зберігаються в скляній тарі, в сухому, темному, прохолодному місці. Термін зберігання 30 діб. Перед подачею на виробництво їх оглядають на виробничому столі (11) та проціджують крізь сито (43). Смакоароматичні речовини після фільтрування та просіювання будуть знаходитися в підкатній діжі (10).

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції

Технологічний процес виробництва мармеладу «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм» складається з таких основних стадій:

1. Підготовка сировини.
2. Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу.
3. Приготування мармеладних мас для батону та кірочки.
4. Розливання та драглеутворення желевної та збивної мас для кірочки.
5. Відливання та драглеутворення мармеладної маси для батонів.
6. Нарізання батонів.
7. Сушіння часточок.
8. Пакування, маркування, транспортування та зберігання мармеладу.

Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу.

Цукрово-агаро-патоковий сироп з вмістом сухих речовин $62 \pm 4\%$ уварюють у варильному котлі (27). Спочатку завантажують воду через дозатор для води (13), потім промитий і набухлий агар, і розчиняють його при нагріванні у воді. Загальна кількість води, взятої для розчинення агару (з урахуванням води для набухання агару), не повинна перевищувати 80% від маси цукру, що надходить через стрічковий дозатор (7) та подається до дозатору для цукру (8). Після повного розчинення агару із ємності для цукру завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Після закінчення розчинення останнього з виробничого бункеру для зберігання (21) завантажують патоку через дозатор для патоки (26). Одержаний сироп з вмістом сухих речовин $75 \pm 1\%$ потрапляє в ємкість для цукрово-агаро-

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

патокового сиропу (28) за допомогою шестеренчастого насосу (20), а далі плунжерним насосом (17) перекачується у темперувальну машину (44).

Приготування, драглеутворення та розливання мармеладних мас для батону та кірочки. Формування мармеладу.

Кожен шар мармеладу готується у трьох різних темперувальних машинах (44). У темперувальну машину дозується лимонна кислота, ароматизатори та барвники. Далі маса перекачується насосом-дозатором (17) для приготування серцевини, кольорового та збивного шарів кірочки.

Піноподібну масу отримують шляхом збивання сиропу з яєчним білком в збивальній машині для мармеладної маси (45). З діжі з збивною масою (46) мармеладна маса надходить на подальші операції виробництва. Вміст сухих речовин в збитій масі 73%, температура $47,5 \pm 2,5^{\circ}\text{C}$.

Кольоровий шар кірочки формується за допомогою пластоформуючої головки (52) для кольорової кірочки, куди додаються барвники та ароматизатори. Маса за допомогою стрічкового транспортера проходить через охолоджуючу шафу (54). Пластоформуюча головка для внутрішнього (збивного) шару кірочки (51) має регулювання товщини шару. Маса розмазується за допомогою розділювача (55) і направляється в охолоджуючу шафу (54), де відбувається драглеутворення. Після драглеутворення мармеладна маса подається на нарізання, після чого розрізана маса вкладається в колисковий формуючий конвеєр (56). Далі шар з кірочкою рухається на формування серцевини. Мармеладна маса для серцевини відливається за допомогою відливальної головки для батонів (57). Далі відформовані напівбатони подаються в охолоджуючу шафу (54), на виході з якої встановлений механізм зближення батонів (58), який передає їх на проміжний стрічковий транспортер, над яким розміщений пристрій подачі цукру (59), та пристрій посипки цукром на стрічку (60). За допомогою пристрою для відбору цукру (61) весь зайвий цукор відбирається. Біля механізму для зближення батонів розташований пристрій для миття (63).

Далі за допомогою роликового транспортера (65), напівбатони проходять за допомогою транспортера на вистоювання (66) через камеру вистоювання (64). В кінці вистійного транспортера встановлений механізм поперечного розрізу напівбатонів на частинки (67). Окремі частинки посипаються цукром (60) та потрапляють на вібророзподілювач (68) для відділення залишків цукру.

Сушіння часточок, пакування, маркування, зберігання готових виробів.

Готовий тришаровий мармелад, фасуються на лотки у вагонетки (69), Висушені часточки охолоджують в охолоджувальній шафі (70) протягом 2-4 год., зважують на вагах (71) і пакують у корекси на пакувальному столі (72). Пакування виробів у полімерну плівку здійснюється на горизонтальній пакувальній машині (73). Споживча упаковка з мармеладом вкладається у гофротару на столі (72), де коробки заклеюється клейкою стрічкою і на них наноситься етикетка. Готові вироби направляють на реалізацію.

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

Технологічний процес виробництва зефіру «Лавандові мрії» та «Вишенька» складається з таких основних стадій:

- Приготування суміші яблучного пюре з пектином
- Приготування цукрово-пектиного сиропу
- Приготування зефірної маси

У розчинник для пектину (40) наливають гарячу воду за допомогою дозатора (13), температура води становить 45-50°C. Масова частка сухої речовини в розчині повинна становити 5-6%. Потім додають яблучне пюре з дозатора (39) до набряклого пектину, та додають решту пектину. Тривалість набухання 10-15 хвилин.

Потім отриману суміш завантажують в варильний котел КВЕПМ (27) за допомогою плунжерного насоса (17) і кип'ятять протягом 2-3 хвилин до повного розчинення пектину. Потім до суміші додають лактат натрію і поступово вводять цукор білий кристалічний через автоматичний дозатор (8).

Пектиново-цукрово-яблучний сироп з масовою часткою 58-62% сухої речовини перекачують шестиренчастим насосом (20) в проміжну ємкість з мішалкою (41). Далі за допомогою плунжерного насоса (17) сироп перекачують до варильного змієвикового апарату (74). Де сироп уварюють до кількості сухої речовини 81,5-82,5%, тиск пари 0,2-0,4 МПа.

Сироп з температурою 90-95°C подається в приймальну ємність (76). Звідти за допомогою плунжерного насоса (17) подається в аератор AEROCONT-MIX-500 (77) для безперервного збивання маси. В преміксер машини подається і інша сировина: патока, вишневий припас та яєчний білок. Яєчний білок подають при кімнатній температурі, патока при температурі 43-48°C. У камері збивання підтримується тиск 0,24-0,30 МПа. Аерування маси здійснюють шляхом проходження рецепторної суміші через аераційну голівку, де відбувається примусове насичення маси зефіру повітрям. Отримана зефірна маса повинна містити 77-78% сухих речовин. Далі вона направляється на формування. Для виробництва рожевої зефірної маси технологічні операції такі ж самі як наведено вище, але додатково до аератор AEROCONT-MIX-500 (77) додається інший барвник та ароматизатор.

Приготування начинки

Для приготування начинки для зефіру у відкритий варочний котел (27) завантажують вишневе пюре, суміш цукру і пектину та перемішують і залишають на 30-40 хв для набухання пектину. Потім вносять розчин лактату натрію і проводять уварювання рецептурної суміші до вмісту сухих речовин 75,0%. Уварену масу перекачують шестиренчастим насосом (20), охолоджують до температури 80°C в проміжній ємкості з мішалкою (41) і вносять молочну кислоту, далі насосом (17) перекачують на виробництво

Формування зефіру

Готову зефірну масу за допомогою насоса (20) подають на формування в трибункерну зефіровідсаджувальну машину АК-0906 DEPOCONT (78). Так як технологією передбачено виготовлення зефіру з начинкою то до цієї машини подають вишневу начинку (залежно від найменування зефіру). Ця

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

машина використовує робочий тиск маси для вивантаження на виході оператора, хоча механічний вплив на масу зефіру відсутній і зефір не пошкоджується. Половинки зефіру надходить на ланцюговий транспортер (79). Температура формованого зефіру становить 55-60°C. Потім виріб відправляють в охолоджувальний тунель (80).

Структурутворення половинок зефіру

Відформовані половинки зефіру відправляють в камеру охолодження (80) з температурою $13 \pm 2^\circ\text{C}$. Далі зефір потрапляє в тунель для стабілізації (81), а потім в сушильний тунель (82). Висушений зефір подається у другий тунель для стабілізації продукту перед обробкою та складанням виробу (81). Готовий зефір відправляється на посипання цукровою пудрою до машини БМ-2640 (83). Потім зефір, потрапляє на стіл (72) де половинки зефіру оглядають та склеюють.

Пакування та зберігання готової продукції

Готовий зефір упаковується вручну по (180 г) 6 шт в корекси, що запаяні полімерною плівкою. Зефір упаковується за допомогою пакувальної машини QR-X-B (48). Загорнутий зефір упаковується в картонні коробки на пакувальному столі (72).

Зефір зберігають в сухому, добре провітрюваному приміщенні, без запаху, захищеному від прямих сонячних променів, при температурі $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 75-80%.

Термін придатності готової продукції:

Для зефіру неглазурованого з начинкою або без неї - 2 місяці.

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

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

Мармелад – це кондитерський виріб драглеподібної структури, який виробляється на основі фруктово- ягідного пюре або водних розчинів желюючих речовин, цукру та інших сировинних інгредієнтів. Мармелад виробляють згідно з ДСТУ 4333-2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» [7].

Залежно від сировини, яку використовують як драглеутворюючу основу, виготовляють мармелад:

- Фруктово-ягідний
- Желейний
- Желейно-фруктовий
- Збивний
- На основі драглеутворювачів, збивний з додаванням яєчного білка та з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури;
- На основі драглеутворювачів в поєднанні з жельованим фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка та з додаванням або без додавання інших добавок відповідно до рецептури.

Зефір– це особливий тип клейової пастили, виготовлений методом відсаджування. Цей кондитерський виріб вирізняється естетичним зовнішнім виглядом, маючи переважно круглу або овальну форму з характерною рифленою поверхнею. Типова конструкція зефіру складається з двох з'єднаних половинок, покритих цукровою пудрою. Порівняно з класичною пастилою, зефір характеризується більшою повітряною текстурою, меншою щільністю та удосконаленням складом інгредієнтів.

Сучасне виробництво пастильних виробів, включаючи пастилу та зефір, виконано відповідно до затвердженої нормативної документації. Відповідно до цих стандартів, основу пастильних кондитерських виробів отримують фруктово-ягідне пюре, змішане з цукром-сахарозою та піноутворювачем із додаванням спеціального драглеутворювача.

У класифікації пастильних виробів виділено дві категорії за спосіб формування:

- різані вироби (пастила)
- відсадні вироби (зефір)

За типом драглеутворюючої основи пастильні вироби поділяються на:

- клейові – з використанням таких драглеутворювачів, як агар, агароїд, пектин, желатин та ін.
- заварні – де драглеутворюючою основою виступає мармеладна маса

ДСТУ 4333-2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» [7]

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники мармеладу

Назва показника	Характеристика
Смак, запах та колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху. В багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак,аромат і колір, що відповідає його назві і рецептурі.
Консистенція	Драгледоподібна. Дозволено затяжну для желейного мармеладу на карагінані, желатині, модифікованому крохмалі. Для мармеладу, що призначений для хворих на цукровий діабет–злегка затяжна.
Форма	Відповідна даній назві мармеладу. Для формового – правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи. Для нарізного – правильна з чіткими гранями, без деформації. Для пластового – форма упаковки, в яку розливають мармеладну масу. Для мармеладу, виготовленого методом формування маси у сипучий харчовий продукт, допустимий нечіткий контур.
Поверхня	Для желейного – обсипана цукром-піском або іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для фруктово-ягідного і желейно-формового – з тонко кристалічною шкірочкою або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного і желейно-фруктового на желатині – глянсова, або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного мармеладу для хворих на цукровий діабет – рівномірно обсипана цукрозамінником, без ознак розчинення цукрозамінника, допустима незначна кристалічна шкірочка. Для фруктово-ягідного мармеладу для хворих на цукровий діабет допустима злегка зволожена поверхня та кристалізація ксиліту і сорбіту. Для мармеладу, що виготовляють на поточно-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишились після виймання виробів із форм. Для пластового мармеладу дозволено ледь зволожену поверхню. Для мармеладу, по глазурованого – покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без підтікать, тріщин, посивіння.

	Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони. Для мармеладу, виготовленого методом відливання маси в крохмаль, допустимі сліди крохмалю на поверхні.
--	--

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники мармеладу

Назва показника	Норма для мармеладу			
	Фруктово-ягідного формового	Желейного пластового	Желейно-збивного	Фруктового
Масова частка вологи, %, не більше ніж	9-24	29-33	15-23	15-24
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	28	40	20	25
Загальна кислотність, градуси	6-22,5	4,5-18,0	7,5-22,5	7,5-22,5
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою кислоти 10%, %, не більше ніж	0,1	0,1	0,05	0,05
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж	0,01	0,01	-	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07	0,07	0,07	0,07

ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» [12]

Таблиця 3.3. — Органолептичні показники зефіру згідно з ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови.»

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Властивий данному найменуванню виробу, з

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

	урахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку та запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах есенцій, що застосовуються
Колір	Властивий данному найменуванню виробу, рівномірний.
Консистенція	М'яка, що легко піддається розламуванню.
Структура	Властива данному найменуванню виробу, рівномірна, дрібнопориста.
Форма	Властива данному найменуванню виробу.
Поверхня	Властива данному найменуванню виробу, без грубого затвердіння на бічних гранях та виділення сиропу. Глазуровані вироби повинні мати рівну або хвилясту поверхню; глазуровані шоколадною глазур'ю – блискучу поверхню. Може бути незначне просвічування корпусів з денця виробів.

Таблиця 3.4. — Фізико-хімічні показники зефіру згідно з ДСТУ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови.»

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, %	Відповідно до затверджених рецептур
Щільність, г/см ³ , не більше: із застосуванням інших драглеутворювальних основ	0,6
Загальна кислотність, град., не менше: для зефіру на агарі та фурцеларані із застосуванням інших драглеутворювальних основ	0,5 5,0
Масова частка редукуючих речовин, %: із застосуванням інших драглеутворювальних основ	7,0-14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10-ному розчині соляної кислоти, %, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчаної кислоти, %, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше	0,07
Масова частка глазури, %	Відповідно до розрахункового змісту за рецептурою та граничним відхиленням від розрахункового $\pm 2,0$ %

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

Таблиця 3.5. — Мікробіологічні показники зефіру згідно з ДСТУ ГОСТ 6441-2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови.»

Види продукції	Кількість мезофільних, аеробних та факультативних — анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту (г/см ³), в якій не дозволено		Дріжджі КУО в 1 г, не більше	Плісневігриби, КУО в 1 г, не більше
		Бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела		
Зефір	1*10 ³	0,1	25	-	50
Зефір погладурований шоколадно-когладур'ю	5*10 ³	0,1	25	-	50

Для виробництва мармеладу «Сицилійський апельсин», «Соковитий лайм» використовується така сировина:

- цукор білий кристалічний;
- патока;
- агар;
- лимонна кислота;
- пастеризований яєчний білок.

Для виробництва зефіру «Лавандові мрії», «Вишенька» використовують таку сировину:

- цукор білий кристалічний;
- патока;
- пюре яблучне та вишневе;
- припас вишневий;
- білок яєчний пастеризований;
- пектин яблучний;
- кислота молочна;
- лактат натрію;
- ароматизатор «лаванда», ваніль;
- барвник рожевий;

Таблиця 3.6 - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2023 «Цукор білий. Технічні умови» [10]	<i>Зовнішній вигляд:</i> білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру III, IV категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру III, IV категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання. <i>Запах і смак:</i> солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру IV категорії допускають слабкий запах меляси. <i>Чистота розчину:</i> розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру III, IV категорій допускають	<i>Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж -99,7.</i> <i>Масова частка редукувальних речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж - 0,04.</i> <i>Масова частка вологи, %, не більше - 0,1.</i> <i>Масова частка золи(в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж -0,027.</i> <i>Кольоровість в розчині, не більше: одиниць ICUMSA - 45,0 балів- 6 умовних одиниць</i> <i>Масова частка феродомішок, %, не більше -0,0003</i>

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

		опалесценцію.	
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови» [17]	<i>Зовнішній вигляд і колір:</i> безбарвні кристали або білий порошок без грудок. <i>Смак:</i> кислий, без стороннього присмаку. <i>Запах:</i> відсутність запаху. <i>Структура:</i> сипуча і суха, на дотик не липка.	<i>Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %, - не менш як 99,5; - не більш як 100,5.</i> <i>Масова частка сульфатної золи, %, не більш як - 0,05</i> <i>Масова частка сульфідів, %, не більш як - 0,015</i> <i>Масова частка оксалатів, %, не більш як - 0,01</i>
Барвники	ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови» [5]	<i>Зовнішній вигляд:</i> рідкий або порошкоподібний. <i>Колір:</i> залежить від виду барвника <i>Смак:</i> кислий або слабо кислий, терпкуватий, без стороннього присмаку. <i>Запах:</i> притаманний аромату застосовуваної рослинної сировини без стороннього запаху	<i>Мінімальна масова концентрація фарбувальних речовин, г/дм³:</i> бузиновий, виноградний, чорноплідногоробин овий, чорносмородиновий - 50,0; вишневий, ожиновий, чорничний - 30,0; буряковий - 30,0 г/кг. <i>Масова частка розчинних сухих речовин у бузиновому барвнику повинна складати не менше- 35,0 %.</i>
Агар	ГОСТ 16280-2002 «Агар харчовий» [1]	<i>Зовнішній вигляд:</i> крупка, гранули, порошок. <i>Колір:</i> від світло-кремового до темно-кремового. <i>Запах і смак:</i> без сторонніх присмаків і запахів.	<i>Масова частка вологи, % не більше - 18</i> <i>Масова частка золи, % не більше- 4,5</i> <i>Міцність гелю, % не менше- 1600</i> <i>Температура плавлення драглю з масовою часткою</i>

			сухого агару 85%, °C не нижче - 80 Температура структуроутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 85% та цукру 70%, °C не вище - 30 Наявність йоду та важких металів - не допускається Масова частка речовин, не розчинних в гарячій воді в перерахунку на сухі речовини, % не більше - 0,4
Ароматизатор «Сицилійський апельсин», «Лайм», «Лаванда», «Ваніль».	ГОСТ 32049-2013 «Ароматизатор харчовий» [2]	Зовнішній вигляд: прозорий, або не прозорий Колір: безбарвний, або підфарбований Запах: характерний для ароматизатора конкретного найменування	-
Патока	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови» [8]	Зовнішній вигляд: густа в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий в наслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий. Колір: від блідо-жовтого до темно-жовтого, характерного для кольору меду. Прозорість:	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж - 78 Масова частка редукувальних речовин, у перерахуванні на сухі речовини, % - 30-34 Масова частка золи, %, не більше - 0,40 Кислотність, не більше ніж: - кукурудзяної патоки чи інших видів зернового крохмалю - 12

		прозора, допустима опалесценція. <i>Смак і запах:</i> властивий патоці без стороннього смаку і запаху.	-картопляної патоки - 25 <i>Температура карамельної проби, °C, не менше ніж - 155</i> <i>Вміст діоксиду сірки, мг/кг, не більше ніж: - 40</i> <i>Величина рН, не менше ніж – 4,6</i> <i>Наявність вільних мінеральних кислот – не допустима</i> <i>Наявність сторонніх механічних домішок – не допустима</i>
Пюре яблучне та вишневе	ДСТУ 8639:2016 Пюре напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови.[13]	<i>Зовнішній вигляд -</i> однорідна рівномірно протерта маса без частинок волокон, зерен, кісточок, шкірки і плодоніжок. <i>Смак і запах -</i> властиві фруктам, із яких виготовляється пюре, сторонні присмаки і запахи не допускаються. <i>Консистенція –</i> пюреподібна, текуча; допускається відшаровування рідини. <i>Колір -</i> властивий фруктам, із яких виготовляють пюре, що пройшли теплову обробку, однорідний по всій масі.	<i>Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж, в пюре яблучному (із яблук ранніх термінів дозрівання) – 8,5</i> <i>Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше - 0,1;</i> <i>Масова частка бензойної кислоти, %, не більше - 0,1;</i> <i>Масова частка загального діоксиду сірки, %, не більше – 0,2;</i> <i>Масова частка етилового спирту в пюре, %, не більше – 0,2;</i> <i>Масова частка домішок рослинного походження (що непередбачені рецептурою), %, не більше- 0,02;</i> <i>Масова частка</i>

			мінеральних домішок, %, - не допускається; Сторонні домішки - не допускається.
Припас вишневий	ДСТУ 3984-2000 Припаси і підварки (напівфабрикати). Загальні технічні умови. [6]	Зовнішній вигляд - однорідна, рівномірно протерта маса без кісточок, насіння, зернят. Допускається наявність зернят в припасах із ягід. Консистенція - однорідна; текуча на горизонтальній поверхні для припасів пастеризованих. Густа, злегка текуча для припасів непастеризованих. Смак і запах - яскраво виражений, солодкий або кисло-солодкий, властивий натуральним фруктам і ягодам, без сторонніх присмаків і запахів. Колір - властивий використаному виду фруктів і ягід	Масова частка сухих речовин, %, не менше: для пастеризованих 52, для непастеризованих 71; Масова частка цукру, виражена в інвертному цукрі, %, не менше: для пастеризованих 46, для непастеризованих 64; Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту), %: 4-5; Масова частка важких металів, %, не більше: мідь 0,02; свинець не допускається
Білок яєчний	ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови. [24]	Зовнішній вигляд – однорідний продукт без сторонніх домішок, без залишків шкаралупи, плівок, твердий в замороженому стані, рідкий в охолодженому і розмороженому	Масова частка, %, не менше: сухих речовин – 11,5; білкових речовин – 11,0; Концентрація водорозчинних іонів, рН, не менше – 8,0; Вміст бета-окси масляної кислоти в перерахунку на суху

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

		станах, при цьому білок рідший за жовток; <i>Колір</i> – від світложовтого до світлозеленого; <i>Запах і смак</i> - властивий яєчним продуктам без сторонніх присмаків та запахів	<i>речовину, мг/кг, не більше – 10,0; Сторонні домішки</i> - не допускаються.
Пектин яблучний	ДСТУ 6088:2009 Пектин. Технічні умови. [11]	<i>Зовнішній вигляд</i> - порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Допускається наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців; <i>Смак</i> –слабокислий; <i>Запах</i> – відсутній; <i>Колір</i> - від світлосірого до кремового.	<i>Масова частка вологи,%, не більше – 10;</i> <i>Ступінь етерифікації,%:</i> <i>типу А, не менше – 70; типу Б - 67-69; типу В - 60-66;</i> <i>Гелеутворююча здатність, градуси Тарр-Бейкера, не менше – 170;</i> <i>Масова частка нітратів в розрахунку на іон NO₃,%, не більше – 0,18;</i> <i>Сторонні домішки, видимі оком - не допускаються;</i> <i>Масова частка частинок волокнистої фракції розміром більше 0,5 мм,%, не більше – 20.</i>
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006. Кислота молочна харчова. Загальні технічніумови. [9]	<i>Зовнішній вигляд</i> - прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті; <i>Запах</i> - слабкий, характерний для молочної кислоти; <i>Смак</i> - кислий, без	<i>Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше ніж - 40,0 ± 1,0; Масова частка молочної кислоти, що титрується, %, не менше ніж - 37,5;</i>

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

		стороннього присмаку.	Масова частка ангідридів, %, не більше ніж - 2,5; Масова частка золи, %, не більше ніж - 0,6; Масова частка заліза (Fe), %, не більше ніж - 0,007; Масова частка сульфатів (SO4), %, не більше ніж - 0,3; Масова частка хлоридів (CL), %, не більше ніж - 0,1; Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж - 1,0; Колірність, градуси, не більше ніж - 6,5; Визначання наявності барію - не допускається; Визначання наявності ціанистоводневої кислоти - витримує випробовування на відсутність. Визначання наявності фероціанідів - витримує випробовування на відсутність. Визначання наявності вільної сірчаної кислоти - витримує випробовування на відсутність.
Лактат натрію	ГОСТ 31642-2012. Добавки харчові. Натрій	Зовнішній вигляд - прозора сиропоподібна	Тест на лужну реакцію зольного залишку - витримує
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис Дата

Арк. 30

	молочнокислий (лактат натрію) E325. Технічні умови. [4]	рідина; <i>Колір</i> - не інтенсивніше світло-жовтого; <i>Смак</i> – солонуватий; <i>Запах</i> - слабкий характерний, із содовим відтінком	випробування; <i>Тест на кольорову реакцію</i> з <i>пірокатехіном</i> - витримує випробування; <i>Тест на натрій-іон</i> - витримує випробування; <i>Тест на лактат-іон</i> - витримує випробування; <i>pH</i> - від 6,5 до 7,5; <i>Тест на кислотність</i> - витримує випробування.
--	---	---	--

Упаковка – це засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкоджень і втрат, захист навколишнього середовища від забруднень, а також забезпечують процес обігу продукції. У процес обігу включають стадії транспортування, зберігання і реалізації продукції.

Пакувальний матеріал – це матеріал, з якого виробляють тару і який забезпечує можливість повторного використання тари чи екологічно чистого її знищення. Вони повинні захищати товари від шкідливого впливу, втрат, пошкоджень, поліпшувати ефективну доставку, транспортування, реалізацію та споживання товару, захищати навколишнє середовище від забруднення.

Кондитерські вироби підприємств України за якістю не поступаються продукції зарубіжних виробників. Важливим спрямуванням зростання обсягів виробництва та реалізації можна вважати поліпшення якості й зовнішнього вигляду упаковки кондитерських виробів. Упаковка кондитерських виробів має забезпечувати індивідуальність, вражати своєю фантазією і сприяти швидкій реалізації товару.

Пакувальними матеріалами для мармеладу «Соковитий лайм» та «Сицилійський апельсин» та зефіру «Лавандові мрії» та «Вишенька», у нашому випадку є корекси, поліпропілен та гофротара. Усі пакувальні матеріали, що використовуються повинні мати санітарно-епідеміологічний висновок при надходженні на виробництво.

Перевагою пакування обраного асортименту пастило-мармеладних виробів в корекси є:

- забезпечення збереження цілісності та високої якості виробу;
- креативний підхід до виконання індивідуальних замовлень (можливість нанесення логотипу чи етикетки);
- нестандартний дизайн;
- корекси за допомогою спеціальних елементів забезпечують стійкість продукту.

Перевагою поліпропіленової плівки для загортання нашого кондитерського виробу є:

- підвищена міцність, еластичність;
- універсальність застосування в різних умовах;
- стійкість до механічних пошкоджень, стиску і / або розтягування, проколів;
- підвищені бар'єрні властивості, в тому числі до хімічного впливу, проникненню вологи і повітря;
- стійкість до температурних перепадів, збереження властивостей в широкому діапазоні температур (-30 / 100 °C);
- можливість термозварювання з отриманням надійних швів;
- герметичність і відсутність сторонніх запахів;
- більш естетичний зовнішній вигляд упаковки;
- міжшаровий друк.

Перевагою пакування кондитерських виробів у гофротару:

- Багатошарова структура картону забезпечує надійний захист товарів під час транспортування і зберігання, що дає змогу мінімізувати ризики пошкоджень.
- Гофрокартон виготовляється з натуральних матеріалів і може бути перероблений, що робить його екологічно безпечним вибором.
- Завдяки легкості гофротари знижуються витрати на транспортування товарів, що важливо для компаній з великими обсягами перевезень.
- Гофротара може виготовлятися під замовлення в різних розмірах, формах і щільності, що дає змогу задовольнити потреби навіть найвимогливіших клієнтів.
- На гофротару легко наносити логотипи та іншу інформацію про компанію, що допомагає в просуванні бренду і створенні впізнаваності на ринку.
- Гофротара легко складається, зберігається і переробляється, що полегшує її застосування в найрізноманітніших умовах.[22]

						Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

На лінію підприємства було обраний наступний асортимент виробів:

- Тришаровий желейний мармелад “Сицилійський апельсин”
- Тришаровий желейний мармелад “Соковитий лайм”
- Зефір «Лавандові мрії»
- Зефір «Вишенька»

Тришаровий желейний мармелад “Сицилійський апельсин”

Представляє собою тришаровий желейний мармелад у вигляді часточок, які складаються з двокольорової корочки (1-й шар помаранчового кольору, 2-й шар білого кольору), яка покриває основу желейної маси червоного кольору, вироби напівциліндричної форми, обсипані цукром. Мармелад має смак і аромат сицилійського апельсину.

В 1кг міститься не менше 110 шт.

Вологість 16,0(+3%; –1%).

Таблиця 4.1 – Рецептура на мармелад «Сицилійський апельсин»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1т фази		на 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура готового мармеладу з напівфабрикатів на 1 т					
Маса для серцевини	76,0	—	—	845,04	642,23
Маса для корочки	76,0	—	—	151,72	115,31
Цукор для обсіпки	99,85	—	—	86,60	86,47
Всього	—	—	—	1083,36	844,01
Вихід	84,0	—	—	1000,0	840,0
Рецептура маси для серцевини часточок на 845,04 кг					
Цукор	99,85	537,18	536,37	453,94	453,26
Патока	78,0	268,50	209,43	226,89	176,97
Агар	85,0	12,07	10,26	10,20	8,67
Кислота лимонна	98,0	16,09	15,77	13,60	13,33
Ароматизатор «Сицилійський апельсин»	—	0,28	—	0,24	—
Барвник червоний	—	0,56	—	0,47	—
Всього	—	834,74	771,83	705,34	652,23
Вихід	76,0	1000,0	760,0	845,04	642,23

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

Рецептура маси для корочки на 151,72 кг					
Цукор	99,85	546,54	544,72	82,77	82,64
Патока	78,0	272,68	212,69	41,37	32,27
Агар	85,0	12,33	10,48	1,87	1,59
Ароматизатор «Сицилійський апельсин»	—	0,26	—	0,04	—
Білок яєчний	12,0	38,42	4,61	5,83	0,07
Барвник помаранчевий	—	1,55	—	0,23	—
Всього	—	873,42	772,50	132,51	117,20
Вихід	76,0	1000,0	760,0	151,72	115,31

Таблиця 4.2 – Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини по сумі фаз для 1т незагорнутої продукції, кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор	99,85	623,31	622,37	626,5	625,6
Патока	78,0	286,26	209,24	269,6	210,3
Агар	85,0	12,07	10,26	12,1	10,3
Яєчний білок	12,0	5,83	0,70	5,83	0,7
Кислота лимонна	98,0	13,60	13,33	13,7	13,4
Ароматизатор «Сицилійський апельсин»	—	0,28	—	0,28	—
Барвник помаранчевий	—	0,23	—	0,23	—
Барвник червоний		0,47		0,47	
Всього	—	924,45	855,90	929,16	860,3
Вихід	84,0	1000,0	840,0	1000,0	840,0

Тришаровий желейний мармелад “Соковитий лайм”

Представляє собою тришаровий желейний мармелад у вигляді часточок, які складаються з двокольорової корочки (1-й шар зеленого кольору, 2-й шар білого кольору), яка покриває основу желейної маси світло-зеленого кольору, вироби напівциліндричної форми, обсипані цукром. Мармелад має смак і аромат лайма.

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

В 1кг міститься не менше 110 шт.

Вологість 16,0(+3%; –1%).

Таблиця 4.3 – Рецептūra на мармелад «Соковитий лайм»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1т фази		на 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура готового мармеладу з напівфабрикатів на 1 т					
Маса для серцевини	76,0	—	—	845,04	642,23
Маса для корочки	76,0	—	—	151,72	115,31
Цукор обсіпки	99,85	—	—	86,60	86,47
Всього	—	—	—	1083,36	844,01
Вихід	84,0	—	—	1000,0	840,0
Рецептура маси для серцевини часточок на 845,04 кг					
Цукор	99,85	537,18	536,37	453,94	453,26
Патока	78,0	268,50	209,43	226,89	176,97
Агар	85,0	12,07	10,26	10,20	8,67
Кислота лимонна	98,0	16,09	15,77	13,60	13,33
Ароматизатор «Лайм»	—	0,28	—	0,24	—
Барвник зелений	—	0,56	—	0,47	—
Всього	—	834,74	771,83	705,34	652,23
Вихід	76,0	1000,0	760,0	845,04	642,23
Рецептура маси для корочки на 151,72 кг					
Цукор	99,85	546,54	544,72	82,77	82,64
Патока	78,0	272,68	212,69	41,37	32,27
Агар	85,0	12,33	10,48	1,87	1,59
Ароматизатор «Лайм»	—	0,26	—	0,04	—
Білок яєчний	12,0	38,42	4,61	5,83	0,07
Барвник зелений	—	1,55	—	0,23	—
Всього	—	873,42	772,50	132,51	117,20
Вихід	76,0	1000,0	760,0	151,72	115,31

Таблиця 4.4 - Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини по сумі фаз для 1т незагорнутої продукції, кг		Загальна витрата сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор	99,85	623,31	622,37	626,5	625,6
Патока	78,0	286,26	209,24	269,6	210,3
Агар	85,0	12,07	10,26	12,1	10,3
Яєчний білок	12,0	5,83	0,70	5,83	0,7
Кислота лимонна	98,0	13,60	13,33	13,7	13,4
Ароматизатор «Лайм»	—	0,28	—	0,28	—
Барвник зелений	—	0,70	—	0,70	—
Всього	—	924,45	855,90	929,16	860,3
Вихід	84,0	1000,0	840,0	1000,0	840,0

Зефір «Лавандові мрії»

Форма виробів – кругла фігура. Поверхня рифлена, з'єднана з двох половинок, виготовлених з зефірної маси лавандового і рожевого кольору, обсипана цукровою пудрою. Кожний виріб складається з двох з'єднаних між собою половинок. Випускається ваговим чи фасованим. В 1 кг міститься не менше 33 штук.

Вологість: 17,0 % (+3,0%; -1,0%).

Таблиця 4.5 – Рецептура на зефір «Лавандові мрії»

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готового зефіру із напівфабрикатів на 1т					
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура напівфабрикату – зефіру без цукрової пудри на 1006,13 кг					
Зефірна маса лавандова	80,00	515,46	412,37	518,63	414,90
Зефірна маса	80,00	515,46	412,37	518,63	414,90

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

рожева					
Всього	-	1030,92	824,74	1037,26	829,80
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1006,13	804,90
Рецептура зефірної маси лавандової на 518,63кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	318,36	317,88	165,11	164,86
Пюре яблучне	10,0	294,50	29,45	152,73	15,27
Пектин яблучний	92,0	13,28	12,22	6,89	6,34
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	33,32	4,00
Сироп цукрово-патоковий	85,0	531,15	451,48	275,47	234,15
Кислота молочна	40,0	8,25	3,30	4,28	1,71
Лактат натрію	40,0	6,75	2,70	3,50	1,40
Барвник «лаванда»	-	1,0	-	0,52	-
Ароматизатор «лаванда»	-	1,0	-	0,52	-
Всього	-	1238,54	824,74	642,34	427,73
Вихід	80,0	1000,0	800,00	518,63	414,90
Рецептура зефірної маси рожевої на 518,63 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	318,36	317,88	165,11	164,86
Пюре яблучне	10,0	294,50	29,45	152,73	15,27
Пектин яблучний	92,0	13,28	12,22	6,89	6,34
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	33,32	4,00
Сироп цукрово-патоковий	85,0	531,15	451,48	275,47	234,15
Кислота молочна	40,0	8,25	3,30	4,28	1,71
Лактат натрія	40,0	6,75	2,70	3,50	1,40
Барвник рожевий	-	1,0	-	0,52	-
Ароматизатор ваніль	-	1,0	-	0,52	-
Всього	-	1238,54	824,74	642,34	427,73
Вихід	80,0	1000,0	800,00	518,63	414,90
Рецептура напівфабриката – сироп цукрово-патоковий на 550,94 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	650,86	649,88	358,58	358,04

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

Патока	78,0	266,46	207,84	146,81	114,51
Всього	-	917,32	857,72	505,39	472,55
Вихід	85,0	1000,0	850,0	550,94	468,30

Таблиця 4.6 - Зведена рецептура

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витратисировини, кг			
		На 1 т незагорнутої продукції		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	688,80	687,77	691,15	690,12
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,85	29,80
Патока	78,0	146,81	114,51	147,31	114,90
Пюре яблучне	10,0	305,46	30,55	306,50	30,65
Білок яєчний	12,0	66,64	8,00	66,87	8,03
Пектин яблучний	92,0	13,78	12,68	13,83	12,72
Кислота молочна	40,0	8,56	3,42	8,59	3,43
Лактат натрію	40,0	7,0	2,8	7,02	2,81
Барвник «лаванда»	-	0,52	-	0,52	-
Ароматизатор «лаванда»	-	0,52	-	0,52	-
Барвник рожевий	-	0,52	-	0,52	-
Ароматизатор ваніль	-	0,52	-	0,52	-
Всього	-	1268,88	889,43	1273,22	892,47
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

Зефір «Вишенька»

Форма виробів – кругла фігура. Поверхня рифлена, з'єднана з двох половинок, виготовлених з зефірної маси з начинкою зі смаком вишні в середині, обсипана цукровою пудрою. Кожний виріб складається з двох з'єднаних між собою половинок. Випускається ваговим чи фасованим. В1 кг міститься не менше 33 штук.

Вологість: 17,0 % (+3,0%; -1,0%).

Таблиця 4.7 – Рецептура на зефір «Вишенька»

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура готового зефіру із напівфабрикатів на 1т					
Корпус	82,5	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,1	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60

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

Вихід	88,30	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура напівфабрикату – корпус зефіру на 1006,13 кг					
Зефірна маса	80,00	835,18	668,14	840,30	672,24
Начинка зі смаком вишні	75,00	208,80	156,60	210,08	157,56
Всього	-	1043,98	824,74	1050,38	829,80
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1006,13	804,90
Рецептура зефірної маси на 840,30 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	304,72	304,26	256,06	215,17
Пюре яблучне	10,0	269,16	26,92	226,18	22,62
Припас вишневий	70,0	52,70	36,89	44,28	31,00
Білок яєчний	12,0	67,47	8,10	56,70	6,81
Пектин яблучний	92,0	12,81	11,78	10,76	9,90
Сироп цукрово- патоковий	85,0	538,0	457,30	452,08	384,27
Кислота молочна	40,0	6,15	2,46	5,17	2,07
Лактат натрія	40,0	6,97	2,79	5,86	2,34
Всього	-	1257,38	850,50	1057,39	674,18
Вихід	82,5	1000,0	825, 0	840,30	693,25
Рецептура напівфабриката – сироп цукрово-патоковий на 452,08 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	650,86	649,88	294,24	293,80
Патока	78,0	266,46	207,84	120,46	93,96
Всього	-	917,32	857,72	414,70	387,76
Вихід	85,0	1000,0	850,0	452,08	384,27
Рецептура начинки зі смаком вишні на 210,08 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	681,65	680,63	143,20	142,99
Пюре вишневе	10,00	664,48	66,48	139,59	13,97
Пектин яблучний	92,00	15,79	14,53	3,32	3,05
Кислота молочна	40,00	4,98	1,99	1,05	0,42
Лактатнатрію	40,00	4,75	1,90	1,0	0,40
Всього	-	1371,65	765,53	288,16	160,83
Вихід	75,00	1000,00	750,00	210,08	157,56

Таблиця 4.8 - Зведена рецептура

Найменування сировини і н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витратисировини, кг			
		На 1 т незагорнутої продукції		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	693,50	651,96	670,96	669,95
Патока	78,0	120,46	93,96	127,63	96,55
Пюре яблучне	10,0	226,18	22,62	232,40	23,24
Пюре вишневе	10,00	139,59	13,97	143,60	14,36
Припас вишневий	70,0	44,28	31,00	45,51	31,86
Білок яєчний	12,0	56,70	6,81	58,30	7,00
Пектин яблучний	92,0	14,08	12,95	14,47	13,31
Кислота молочна	40,0	6,22	2,49	6,40	2,56
Лактат натрію	40,0	6,86	2,74	7,05	2,82
Пудра цукрова	99,85	29,75	29,70	30,57	30,52
Всього	-	1337,62	868,20	1336,89	892,16
Вихід	85,38	1000,0	853,8	1000,0	853,80

4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Цех з виробництва пастило-мармеладних виробів працює в дві зміни. На кожній зміні виробляється два найменування мармеладу і два найменування зефіру розподілом часу 50 % на 50%, тобто $11,5 \text{ год} / 2 = 5,75$ год на кожне найменування на кожній зміні.

Продуктивність лінії 250 кг готових виробів /год.

Продуктивність лінії по виробництву мармеладу «Сицилійський апельсин» становить 250 кг/год.

$$G_{\text{год}} = 250,00 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково – механізованих ліній за зміну для формування мармеладу, кг/зміну, розраховують за формулою 4.1 :

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} * T \quad (4.1)$$

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

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times 5,75 = 250,00 \times 5,75 = 1,44 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою 4.2 :

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} * N_{\text{зм}} \quad (4.2)$$

де, $G_{\text{зм}}$ – годинна продуктивність, т/зм;

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times 2 = 1,44 \times 2 = 2,88 \text{ т/доб}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою 4.3 :

$$G_{\text{рік}} = \frac{(G_{\text{доб}} * \Phi P \text{Ч})}{1000} \quad (4.3)$$

де, $G_{\text{доб}}$ – добова продуктивність, т/добу;

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

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{річ}} = G_{\text{доб}} \times 244 = 2,88 \times 244 = 702,72 \text{ т/рік}$$

Продуктивність лінії по виробництва мармеладу «Соковитий лайм» становить 250 кг/год.

$$G_{\text{год}} = 250,00 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times 5,75 = 250,00 \times 5,75 = 1,44 \text{ т/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times 2 = 1,44 \times 2 = 2,88 \text{ т/доб}$$

$$G_{\text{річ}} = G_{\text{доб}} \times 244 = 2,88 \times 244 = 702,72 \text{ т/рік}$$

Для формування зефіру використовують двобункерну зефіровідсадну машину, на ній формують половинки відсадного зефіру.

Потужність її обчислюють за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot c \cdot c_1}{2k}, \quad (4.4)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів ($\tau = 10 \times 2$ (одразу відсаджуються два ряди по 10 шт в кожному);

n – число відсадок за хвилину, 8;

c – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні ($c = 0,93-0,97$);

c_1 – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ($c_1 = 0,98$);

k – кількість готових виробів у 1 кг, шт. (згідно рецептури -33шт, для яких потрібно відсадити 66 половинок, тому в знаменнику це значення подвоюється).

Продуктивність за годину для зефіру обчислюють за формулою 4.4:

$$G = \frac{60 \times 20 \times 8 \times 0,95 \times 0,98}{2 \times 33} = 135,42 \text{ кг/год}$$

При розрахунку лінії з виробництва зефіру необхідно розрахувати обпудрювання зефіру:

1000 кг готового виробу -1006,13 кг зефіру без цукрової пудри

$X = 135,42 \text{ кг}$

$X = 134,59 \text{ кг}$

Отже, продуктивність лінії з виробництва зефіру становить 134,59 кг.

Продуктивність лінії по виробництву зефіру «Лавандові мрії» становить 134,59 кг/год.

$$G_{\text{год}} = 134,59 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times 5,75 = 134,59 \times 5,75 = 0,77 \text{ т/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times 2 = 0,77 \times 2 = 1,54 \text{ т/доб}$$

$$G_{\text{річ}} = G_{\text{доб}} \times 244 = 1,54 \times 244 = 375,76 \text{ т/рік}$$

Продуктивність лінії по виробництву зефіру «Вишенька» становить 134,59 кг/год.

$$G_{\text{год}} = 134,59 \text{ кг/год}$$

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \times 5,75 = 134,59 \times 5,75 = 0,77 \text{ т/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \times 2 = 0,77 \times 2 = 1,54 \text{ т/доб}$$

$$G_{\text{річ}} = G_{\text{доб}} \times 244 = 1,54 \times 244 = 375,76 \text{ т/рік}$$

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

Таблиця 4.9 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Годинна $G_{\text{год}}$, кг/год	Змінна $G_{\text{зм}}$, т/зм	Добова $G_{\text{доб}}$, т/добу	Річна $G_{\text{річ}}$, тис. т/рік
Мармелад «Сицилійський апельсин»	250 кг/год	1,44 т/зм	2,88 т/доб	0,702 т/рік
Мармелад «Соковитий лайм»	250 кг/год	1,44 т/зм	2,88 /доб	0,702 т/рік
Зефір «Лавандові мрії»	134,59 кг/год	0,77 т/зм	1,54 т/доб	0,376 т/рік
Зефір «Вишенька»	134,59 кг/год	0,77 т/зм	1,54 т/доб	0,376 т/рік
Всього			8,84 т/доб	2,156 т/рік

4.3. Продуктовий розрахунок

4.3.1 Розрахунок витрат сировини

Мармелад «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм»

Таблиця 4.10 - Розрахунок основної сировини при виробництві мармеладу

Найменування сировини	Мармелад «Сицилійськи й апельсин»		Мармелад «Соковитий лайм»		Всього		
	на 1т	за зміну 1,44 т	на 1т	за зміну 1,44 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Цукор білий кристалічний	626,50	902,16	626,50	902,16	1804,32	3608,64	880,51
Патока	269,60	388,22	269,60	388,22	776,44	1552,88	378,90
Агар	12,10	17,42	12,10	17,42	34,84	69,68	17,00
Ячний білок пастеризований	5,83	8,40	5,83	8,40	16,8	33,60	8,20
Кислота лимонна	13,70	19,73	13,70	19,73	39,46	78,92	19,26
Барвник помаранчевий	0,23	0,33	-	-	0,33	0,66	0,16
Барвник червоний	0,47	0,68	-	-	0,68	1,36	0,33
Ароматизатор «Сицилійський апельсин»	0,28	0,40	-	-	0,40	0,80	0,20
Барвник зелений	—	-	0,70	1,01	1,01	2,02	0,49

Арк.

42

Ароматизатор «Лайм»	–	-	0,28	0,40	0,40	0,80	0,20
------------------------	---	---	------	------	------	------	------

Зефір «Лавандові мрії»

Витрати цукру білого кристалічного для виробництва зефіру «Лавандові мрії»:

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного. Звідси:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру б. к.

29,75 кг цукрової пудри – x кг цукру б. к.

$X = 29,84$ кг

Цукор білий кристалічний весь, який використовується для виробництва зефіру «Лавандові мрії»:

$691,15 + 29,84 = 720,99$ кг

Зефір «Вишенька»

Витрати цукру білого кристалічного для виробництва зефіру «Вишенька»:

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного. Звідси:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру б. к.

29,75 кг цукрової пудри – x кг цукру б. к.

$X = 29,84$ кг

Цукор білий кристалічний весь, який використовується для виробництва зефіру «Вишенька»:

$670,96 + 29,84 = 700,8$ кг

Таблиця 4.11 - Розрахунок основної сировини при виробництві зефіру

Найменування сировини	Зефір «Лавандові мрії»		Зефір «Вишенька»		Всього		
	на 1т	за зміну 0,77 т	на 1т	за зміну 0,77 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Цукорбілийкристалічний	720,99	555,16	700,80	539,62	1094,78	2189,56	534,25
Патока	147,31	113,43	127,63	98,28	211,71	423,42	103,31
Пюре яблучне	306,50	236,01	232,40	178,95	414,96	829,92	202,50
Пюре вишневе	-	-	143,60	110,57	110,57	221,14	53,96
Припас вишневий	-	-	45,51	35,04	35,04	70,08	17,10
Білок яєчний	66,87	51,49	58,30	44,89	96,38	192,76	47,03
Пектин яблучний	13,83	10,65	14,47	11,14	21,79	43,58	10,63
Кислота молочна	8,59	6,61	6,40	4,93	11,54	23,08	56,32

								Арк.
								43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Лактатнатрію	7,02	5,41	7,05	5,43	10,94	21,88	5,34
Барвник «лаванда»	0,52	0,40	-	-	0,40	0,80	0,10
Ароматизатор «лаванда»	0,52	0,40	-	-	0,40	0,80	0,10
Барвникрожеви й	0,52	0,40	-	-	0,40	0,80	0,10
Ароматизатор ваніль	0,52	0,40	-	-	0,40	0,80	0,10

Таблиця 4.12 – Розрахунок витрат сировини по цеху

Найменування сировини	Мармелад		Зефір		Всього	
	За добу, кг	За рік, т	За добу, кг	За рік, т	За добу, кг	За рік, т
Цукор білий кристалічний	3608,64	880,51	2189,56	534,25	5798,20	1414,76
Патока	1552,88	378,90	423,42	103,31	1976,30	482,21
Агар	69,68	17,00	-	-	69,68	17,00
Пюре яблучне	-	-	829,92	202,50	829,92	202,50
Пюре вишневе	-	-	221,14	53,96	221,14	53,96
Припас вишневий	-	-	70,08	17,10	70,08	17,10
Білок яєчний	33,60	8,20	192,76	47,03	226,36	55,23
Пектин яблучний	-	-	43,58	10,63	43,58	10,63
Кислота молочна	-	-	23,08	56,32	23,08	56,32
Кислота лимонна	78,92	19,26	-	-	78,92	19,26
Лактат натрію	-	-	21,88	5,34	21,88	5,34
Барвник «лаванда»	-	-	0,80	0,10	0,80	0,10
Ароматизатор «лаванда»	-	-	0,80	0,10	0,80	0,10
Барвник рожевий	-	-	0,80	0,10	0,80	0,10
Ароматизатор ваніль	-	-	0,80	0,10	0,80	0,10
Барвник помаранчевий	0,66	0,16	-	-	0,66	0,16
Барвник червоний	1,36	0,33	-	-	1,36	0,33
Ароматизатор	0,80	0,20	-	-	0,80	0,20

							Арк.
							44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

«Сицилійський апельсин»						
Барвник зелений	2,02	0,49	-	-	2,02	0,49
Ароматизатор «Лайм»	0,80	0,20	-	-	0,80	0,20

4.3.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок витрат напівфабрикатах власного виробництва створено індивідуально для кожної категорії продукції. Такі розрахунки є необхідними для правильного вибору виробничого обладнання, а також для визначення необхідних ємкостей для тимчасового зберігання напівфабрикатів.

При виробництві мармеладу до напівфабрикатів власного виробництва відносять: батон (серцевина + скоринка), маса для серцевини, сироп для серцевини, рецептурну суміш для сиропу серцевини, масу для шкiрочки, сиропу для корочки, рецептурну суміш сиропу для корочки.

Таблиця 4.13- Рецептурна суміш для серцевини

Найменування сировини	Витрати сировини на 1 т готової продукції	
	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	453,94	453,26
Патока	226,89	176,97
Агар	10,20	8,67
Вода	306	-
Всього	997,03	638,90

На кожен 1 кг агару 30 кг води

Сироп для серцевини:

Суміш рецептурну (С.Р.= $(638,90 \times 100) / 997,03 = 64,08\%$) уварюють до сиропу змасовою часткою сухих речовин 76%

Знаходимо кількість сиропу:

$$997,03 \times 64,08 = X \times 76,0$$

$$X = 840,65 \text{ кг сиропу в натурі}$$

Таблиця 4.14 - Рецептурна суміш сиропу для корочки

Найменування сировини	Витрати сировини на 1 т готової продукції	
	в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	82,77	82,64
Патока	41,37	32,27
Агар	1,87	1,59
Вода	56,1	-
Всього	182,11	116,5

Сироп для корочки :

Суміш рецептурну (С.Р.= $(116,5 \times 100) / 182,11 = 63,97\%$) уварюють до сиропу з масовою часткою сухих речовин 76%

Знаходимо кількість сиропу:

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

$$182,11 \times 63,97 = X \times 76,0$$

$X = 153,28$ кг сиропу в натурі

Таблиця 4.15 – Напівфабрикати власного виробництва

Назва напівфабрикату	Мармелад «Сицилійський апельсин»		Мармелад «Соковитий лайм»		Всього за зміну, кг
	на 1т	за зміну 1,44 т	на 1т	за зміну 1,44 т	
Батон (серцевина +скоринка)	996,76	1435,33	996,76	1435,33	2870,66
Маса для серцевини	845,04	1216,86	845,04	1216,86	2433,72
Сироп для серцевини	840,65	1210,54	840,65	1210,54	2421,08
Рецептурна суміш для сиропу для серцевини	997,03	1435,72	997,03	1435,72	2871,44
Маса для корочки	151,72	218,48	151,72	218,48	436,96
Сироп для корочки	153,28	220,72	153,28	220,72	441,44
Рецептурна суміш сиропу для корочки	182,11	262,24	182,11	262,24	524,48

До напівфабрикатів власного виробництва у виробництві зефіру відносять: зефір без цукрової пудри (корпус), цукрова пудра, купажна суміш фруктово-ягідного пюре з пектином і цукром, зефірна маса, начинка зі смаком вишні.

Таблиця 4.16 – Напівфабрикати власного виробництва

Напівфабрикат власного виробництва	Зефір «Лавандові мрії»		Зефір «Вишенька»		Всього за зміну, кг
	На 1 т	За зміну 0,77 т	На 1 т	За зміну 0,77 т	
Зефір без цукрової пудри (корпус)	1006,13	774,72	1006,13	774,72	1549,44
Цукрова пудра	29,75	22,91	29,75	22,91	45,82
Зефірна маса лавандова	642,34	494,60	-	-	494,60
Зефірна маса рожева	642,34	494,60	-	-	494,60
Зефірна маса для «Вишеньки»	-	-	1057,39	814,19	814,19
Сироп цукрово-патоковий	505,39	389,15	414,70	319,32	708,47
Начинка зі смаком вишні	-	-	288,16	221,88	221,88

4.4 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

Мармелад упаковують по 150 г в комбіновану споживчу тару: полімерний корекс, який потім упаковується герметично в полімерний матеріал.

Таблиця 4.17 - Норми витрат пакувальних матеріалів і тари для виробництва мармеладу

Назвапакувального матеріалу	Мармелад «Сицилійський апельсин»		Мармелад «Соковитий лайм»		Всього		
	на 1т	за зміну на 1,44 т	на 1т	за зміну на 1,44 т	За зміну, кг	за добу, кг	за рік, т (шт)
Корекс, кг	49,0	70,56	49,0	70,56	141,12	282,24	68,87
Полімерна плівка, кг	35,0	50,4	35,0	50,4	100,8	201,6	49,19
Гофрокороб, шт.	334	481	334	481	962	1924	469456
Клейова стрічка	3,0	4,32	3,0	4,32	8,64	17,28	4,22
Етикетка на гофрокороб	0,1	0,144	0,1	0,144	0,288	0,576	0,14

Зефір «Лавандові мрії» та «Вишенька» упаковують в комбіновану споживчу тару: полімерний корекс по 6 шт., який потім упаковується в полімерну плівку.

Таблиця 4.18 - Норми витрат пакувальних матеріалів і тари для виробництва мармеладу

Назвапакувального матеріалу	Зефір «Лавандові мрії»		Зефір «Вишенька»		Всього		
	на 1т	за зміну на 0,77 т	на 1т	за зміну на 0,77 т	За зміну, кг	за добу, кг	за рік, т (шт)
Корекс, кг	40	30,80	40	30,80	61,60	123,20	30,06
Полімерна плівка, кг	20	15,40	20	15,40	30,80	61,60	15,03
Гофрокороб, шт.	167	128,59	167	128,59	257,18	514,36	125,50 (125504)
Етикет стрічка, шт	286	220,22	286	220,22	440,44	880,88	214,93 (214935)
Клейова стрічка	0,75	0,58	0,75	0,58	1,16	2,32	0,57
Етикетка на	286	220,22	286	220,22	440,44	880,88	214,93

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

гофрокороб							(214935)
------------	--	--	--	--	--	--	----------

Таблиця 4.19 - Витрати пакувальних матеріалів і тари по цеху

Назва пакувального матеріалу	Витрати пакувальних матеріалів при виробництві, кг		Разом	
	Зефіру	Мармеладу		
	За добу, кг	За добу, кг	За добу, кг	За рік, т
Корекс, кг	123,20	282,24	405,44	98,93
Полімерна плівка, кг	61,60	201,60	263,20	64,22
Гофрокороб, шт.	514,36	1924	2438,36	594,96
Клейова стрічка	2,32	17,28	19,60	4,78
Етикетка на гофрокороб	880,88	0,576	881,46	215,08
Етикет стрічка, шт	880,88	-	880,88	214,93

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

5. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

Ефективна організація складського господарства забезпечує належне зберігання як сировини, так і готової продукції, що є критичним аспектом виробничого процесу кондитерських підприємств. Оскільки в кондитерській галузі витрати на сировину становлять приблизно 80-95% від загальної собівартості продукції, мінімізація втрат під час зберігання складського накопичення впливає на зниження виробничих витрат. Дотримання оптимальних температурних і вологісних умов зберігання істотно зменшує ці втрати. Крім того, впровадження механізації для навантажувально-розвантажувальних і складських операцій також сприяє оптимізації собівартості кондитерської продукції.

Складські приміщення поділяють на склади для:

- основної сировини;
- фруктово-ягідної сировини;
- сировини, що швидко псується (холодні склади);
- смако-ароматичних речовин;
- тари та пакувальних матеріалів, склади готової продукції.

Безтарний спосіб використовують для зберігання основної сировини, витрати якої є найбільші: цукру, борошна, какао бобів, молока згущеного, жирів, фруктово-ягідного пюре і патоки.

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Добові витрати цукру по цеху: 5798,20кг

Добові витрати патоки по цеху: 1976,30кг

Кількість силосів (бункерів), N, шт. для зберігання сипкої продукції визначають за формулою 5.1:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (5.1)$$

де M_c — добові витрати сировини, кг;

n — термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для цукру n=15);

Q — місткість силосу (бункеру), кг.

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини Q, кг, розраховується за формулою 5.2:

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

де V — корисний об'єм продукту в силосі, м³;

φ — насипна вага продукту, кг/м³.

Для цукру насипна вага -850 кг/м³

Для зберігання цукру обираємо тканинний силос SPTFI005 об'ємом 20 м³, тоді в цей силос вміститься 20*850 = 17000 кг цукру

N = 5798,20*15/17000 = 5,12 шт приймаємо 6 шт +1 запасний.

Патоку зберігають у безтарних ємкостях.

Необхідний об'єм, м³, для зберігання патоки розраховують за формулою (5.3):

$$V = Q_{\text{доб}} \cdot 45 / \gamma \cdot 0,8 \quad (5.3)$$

де Q доб -добовий запас патоки, т ;

45 – термін зберігання патоки, діб ;

						Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у – питома вага патоки, $у = 1,41 \text{ т / м}^3$

К – коефіцієнт заповнення, $К = 0,8$

$$V = 1,9763 * 45 / 1,41 * 0,8 = 78,84 \text{ м}^3$$

Розраховуємо ємність для зберігання пюре, $V, \text{ м}^3$, за формулою (5.4):

$$V_{\text{пюр}} = \frac{M_{\text{пюр}}^{\text{доб}} * t_{\text{зб}}}{\rho * K} \quad (5.4)$$

де: $M_{\text{пюр}}^{\text{доб}}$ – добові витрати пюре, т;

К – коефіцієнт збільшення об'єму ємності ($K=0,8$);

$t_{\text{зб}}$ – термін зберігання пюре, дб;

ρ – густина пюре, т/м^3 (0,98)

Розраховуємо ємність для зберігання яблучного пюре, $V, \text{ м}^3$, за формулою (5.4):

$$V_{\text{пюр}} = \frac{0,830 * 30}{0,98 * 0,8} = 31,76 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей, n , за формулою (5.5):

$$n = \frac{V_{\text{пюр}}}{V} \quad (5.5)$$

де: V – об'єм стандартної ємності, м^3

$$n = \frac{31,76}{25} = 1,27$$

Для зберігання яблучного пюре приймаємо 2 ємності, місткістю 25 м^3 , додатково встановлюємо 1 запасну, разом 3 шт.

Розраховуємо ємність для зберігання вишневого пюре, $V, \text{ м}^3$, за формулою (5.4):

$$V_{\text{пюр}} = \frac{0,22114 * 30}{0,98 * 0,8} = 8,46 \text{ м}^3$$

де: V – об'єм стандартної ємності, м^3

$$n = \frac{8,46}{25} = 0,34$$

Для зберігання вишневого пюре приймаємо 1 ємність, місткістю 25 м^3 , додатково встановлюємо 1 запасну, разом 2 шт.

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.

Таблиця 5.1 - Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Назва сировини	Добові витрати, т	Термін зберігання	Підлягає зберігання, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Склад основної сировини					
Пектин яблучний	0,04358	30	1,307	1,00	1,31
Агар	0,06968	30	2,090	2,3	4,81

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

Всього					6,12
Склад зберігання фруктово-ягідної сировини					
Припас вишневий	0,07008	30	2,102	0,75	1,58
Всього					2,89
Холодний склад зберігання сировини					
Білок яєчний	0,22636	15	3,395	1,47	4,99
Всього					4,99
Склад смакових та ароматичних інгредієнтів					
Кислота лимонна	0,07892	60	4,735	0,85	4,02
Кислота молочна	0,02308	60	1,385	0,85	1,18
Лактат натрію	0,02188	30	0,656	0,70	0,46
Барвник «лаванда»	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Ароматизатор «лаванда»	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Барвник рожевий	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Ароматизатор ваніль	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Барвник помаранчевий	0,00066	30	0,020	1,67	0,03
Барвник червоний	0,00136	30	0,041	1,67	0,07
Барвник зелений	0,00202	30	0,061	1,67	0,10
Ароматизатор «Сицилійський апельсин»	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Ароматизатор «Лайм	0,0008	30	0,024	1,67	0,04
Всього					6,1

Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Гофрокороб надходить на підприємство у вигляді зшитих заготовок по 20 шт. Складаємо пропорцію.

$$\begin{array}{lcl}
 1 \text{ шт} & \text{—} & 0,7 \text{ кг} \\
 2438 & \text{—} & x \\
 x & = & 1706,60 \text{ кг}
 \end{array}$$

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

Таблиця 5.2 - Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Пакувальні матеріали та тара	Добові витрати, т	Термін зберігання, доба	Підлягає зберігання, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Корекс	0,405	30	12,15	0,56	6,80
Полімерна плівка	0,263	30	7,89	1,39	10,97
Гофрокороб	2,438	30	73,14	1,72	125,80
Клейова стрічка	0,0196	30	0,59	1,39	0,82
Етикетка на гофрокороб	0,881	30	26,43	1,72	45,46
Етикет стрічка, шт.	0,881	30	26,43	1,25	33,04
Всього					222,89

Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Борошняні та цукрові кондитерські вироби добре зберігаються в приміщеннях з температурою 12-20°C, відповідною вологістю 70-75% та належною вентиляцією.

Розрахунок площі складу готової продукції базується на нормативах площі для зберігання 1 тонни кожного виду кондитерських виробів. Ці нормативи варіюються залежно від методів пакування та типово використовуваної тари.

Площа експедиції становить приблизно 20% від площі складу готової продукції. Додатково в експедиції передбачають підсобно-виробничі приміщення: для диспетчера – 4 м² на особу, для комірників – 4 м² на працівника, для вантажників – 6 м² на людину.

Таблиця 5.3 - Розрахунок складу готової продукції

Назва виробу	Добові витрати, кг	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад «Сицилійський апельсин»	2880	5	14,40	1,04	14,98
Мармелад «Соковитий лайм»	2880	5	14,40	1,04	14,98
Зефір «Лавандові мрії»	1540	5	7,70	1,59	12,24

Зефір «Вишенька»	1540	5	7,70	1,59	12,24
Всього					54,44

Площа експедиції приймається як 20% від загальної площі складу готової продукції але не менше 50 м².

$$54,44 \times 0,2 = 10,89 \text{ м}^2.$$

Площу експедиції приймаємо 50 м².

Загальна площа складу:

$$54,44 + 50 = 104,44 \text{ м}^2$$

						Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій

При проектуванні кондитерського підприємства ми можемо використовувати сучасне обладнання як вітчизняного, так і закордонного виробника. Ключовим фактором є вибір такого обладнання, яке забезпечує не тільки високу якість продукції, але й дозволяє збільшити обсяг виробництва та підвищити ефективність праці з мінімальними матеріальними витратами.

Обираючи обладнання, необхідно враховувати змінний виробіток виробів і потужність обладнання.

Добір основного виробничого устаткування створено відповідно до затвердженої технологічної схеми виготовлення запланованого асортименту кондитерських виробів.

Варто зазначити, що визначення провідного технологічного обладнання має проходити на більш ранніх етапах – під час розробки технологічної схеми, формування асортименту та проведення розрахунків необхідної кількості напівфабрикатів.

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою 6.1:

$$N = \frac{Q}{P} \cdot 0,9 \quad (6.1)$$

де Q – змінна витрата сировини, кг;

P – потужність обладнання, кг/год.

Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській галузі становить 0,85-0,95.

Продуктивність варильного котла для цукрово-агаро-патокового сиропу періодичної дії P , кг/год, розраховується за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p}, \quad (6.2)$$

де G – маса завантаженої рецептурної суміші), кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ_o – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p – тривалість вивантаження, хв.;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. ($K=0,8$)

$$P = \frac{60 \cdot 83,2 \cdot 0,8}{5 + 20 + 5} = 133,12 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса рецептурної суміші в котлі періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3, \quad (6.3)$$

де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм котла, м³;

ρ – густина суміші, кг/м³; 1300 кг/м³

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності ($K=0,8$)

$$G = 0,08 \cdot 1300 \cdot 0,8 = 83,2 \text{ кг}$$

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

Кількість варильних котлів періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (6.4)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату, кг/год;

Π_m – продуктивність варильного котла, кг/год.

Кількість варильних котлів для приготування цукрово-агаропатокового сиропу періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{124.46}{133.12} = 0.93 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Розрахунок продуктивності збивальної машини періодичної дії Π , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_w} \quad (6.5)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл, кг;

τ_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування, хв.;

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

$$\Pi_m = \frac{60 \cdot 9.6}{10 + 6} = 36 \text{ кг/год}$$

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (6.6)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0.6$);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

$$G = 0.02 \cdot 0.6 \cdot 800 = 9.6 \text{ кг}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (6.7)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату, кг/год;

Π_m – продуктивність збивальної машини, кг/год.

$$N = \frac{18.99}{36} = 0.53 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність машин для нарізання тришарового мармеладу Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n}{a} K_o \quad (6.8)$$

де m – кількість виробів, що одночасно відрізаються за один хід ножа (для трьохшарового мармеладу – 6; для апельсинових та лимонних часток – 8);

n – число ходів ножа в хвилину (для трьохшарового мармеладу – 85; для апельсинових і лимонних часток – 72);

a – кількість виробів в 1 кг (для трьохшарового мармеладу – 65, для апельсинових і лимонних часток – 110);

					Арк.
					55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ко – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (для трьохшарового мармеладу – 0,95).

$$П_{т.м.} = \frac{60 \cdot 6 \cdot 85}{65} \cdot 0,95 = 447,23 \text{ кг/год}$$

$$П_{а.ч.} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 72}{110} \cdot 0,95 = 298,47 \text{ кг/год}$$

Продуктивність шафної сушарки для мармеладу $П$, кг/год, розраховується за формулою:

$$G = \frac{N_{л} \cdot g \cdot N_{в}}{(\tau + \tau_2)}, \quad (6.9)$$

де $N_{л}$ – кількість листівна вагонетці, шт.

g – маса готових виробів на одному листі, кг

$N_{в}$ – кількість вагонеток,

τ – тривалість сушіння, год

τ_2 – тривалість допоміжних операцій вивантажування, завантажування, год.

$$G = \frac{78 \cdot 4 \cdot 6}{(7 + 0,4)} = 252,97 \text{ кг/год}$$

Кількість сушарок N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{П}{П_{м}}, \quad (6.10)$$

де $П$ – годинний виробіток мармеладу, кг/год; 250

$П_{м}$ – продуктивність сушарки, кг/год.

$$N = \frac{250}{252,97} = 0,99 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт

Продуктивність пакувальних машин і автоматів $П$, кг/год, розраховується за формулою:

$$П_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (6.11)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт

$$П_3 = \frac{60 \cdot 80 \cdot 0,98 \cdot 0,97}{7} = 651,84 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{Пп}{Пз}, \quad (6.12)$$

де $Пп$ – продуктивністьпо готовим виробам, кг/год;

$Пз$ – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{250}{651,84} = 0,38 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Для просіювання цукру встановлюємо просіювач ПТ-1500, потужність якого становить до 1500 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів для цукру:

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

$$K = \frac{5798,20}{17250} \times 0,90 = 0,30 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів для цукру 1 шт, додатково встановлюємо 1 запасний, разом 2 шт.

Для подрібнення цукру встановлюємо мікромлин 8-М, продуктивність якого становить 125 кг/год.

Розраховуємо кількість мікромлинів за формулою:

$$K = \frac{45,82}{1437,5} \times 0,90 = 0,03 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Для протирання яблучного пюре встановлюємо протиральну машину КПВ, продуктивністю 1000 кг/год.

Розраховуємо кількість протиральних машин:

$$K = \frac{829,92}{23000} \times 0,90 = 0,04 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Для протирання вишневого пюре встановлюємо протиральну машину КПВ, продуктивністю 1000 кг/год.

Розраховуємо кількість протиральних машин:

$$K = \frac{221,14}{23000} \times 0,90 = 0,01 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Продуктивність варильного котла періодичної дії для цукрово-яблучно-пектинового сиропу Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p}, \quad (6.2)$$

де G – маса завантаженої рецептурної суміші), кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ_o – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p – тривалість вивантаження, хв.;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. ($K=0,8$)

$$\Pi = \frac{60 \cdot 88 \cdot 0,8}{5 + 30 + 5} = 105,60 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса рецептурної суміші в котлі періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3, \quad (6.3)$$

де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм котла, м^3 ;

ρ – густина суміші, кг/м^3 ; 1375 кг/м^3

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності ($K=0,8$)

$$G = 0,08 \cdot 1375 \cdot 0,8 = 88 \text{ кг}$$

Кількість варильних котлів періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (6.4)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату, кг/год;

Π_m – продуктивність варильного котла, кг/год.

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

Кількість варильних котлів для приготування цукрово-яблучно-пектинової суміші періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{66,35}{105,60} = 0,63 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Продуктивність аератора Π , кг/год для приготування зефірної маси розраховується за формулою(6.13):

$$\Pi = \frac{60 \cdot V \cdot \rho \cdot C_0}{\tau} \quad (6.13)$$

де V – об'єм корпусу аератора, м^3 ($0,35 \text{ м}^3$);

C_0 – коефіцієнт заповнення корпусу масою при вивантаженні, ($0,2-0,4$);

ρ – густина збитої маси, кг/м^3 (600 кг/м^3);

τ – тривалість збивання, хв

$$\Pi = \frac{60 \cdot 0,35 \cdot 600 \cdot 0,3}{5} = 756 \text{ кг/год}$$

За зміну виготовляється максимум 494,60 кг зефірної маси, для зефіру «Лавандові мрії» тривалість виробництва цього зефіру протягом зміни 5,75 год, тому на годину роботи підприємства необхідно 86,01 кг маси рожевого кольору та 86,01 кг маси лавандового кольору.

$$N = \frac{86,01}{756,00} = 0,11 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Так як для зефіру «Лавандові мрії» потрібно одночасно виготовляти зефірну масу лавандову та рожеву, є необхідність у встановленні 2 аераторів.

За зміну виготовляється максимум 814,19 кг зефірної маси, для зефіру «Вишенька» тривалість виробництва цього найменування зефіру 5,75 год, тому на годину роботи підприємства необхідно 141,59 кг маси.

$$N = \frac{141,59}{756,00} = 0,19 \text{ шт, приймаємо 1 шт}$$

Приготування начинки для мармеладу «Вишенька»

Продуктивність варильного котла періодичної дії для начинки Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot G \cdot K_3}{\tau_3 + \tau_o + \tau_p}, \quad (6.2)$$

де G – маса завантаженої рецептурної суміші, кг;

τ_3 – тривалість завантаження продукту в обладнання, хв.;

τ_o – тривалість обробки (нагрівання, уварювання, розчинення);

τ_p – тривалість вивантаження, хв.;

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності. ($K=0,8$)

$$\Pi = \frac{60 \cdot 60 \cdot 0,8}{5 + 30 + 5} = 72 \text{ кг/год}$$

Максимальна маса рецептурної суміші в котлі періодичної дії, G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot \rho \cdot K_3, \quad (6.3)$$

де G – кількість продукту, кг;

V – корисний об'єм котла, $0,06 \text{ м}^3$;

ρ – густина суміші, кг/м^3 ; 1250 кг/м^3

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

K_3 – коефіцієнт заповнення ємності ($K=0,8$)

$$G=0,06 \cdot 1250 \cdot 0,8=60 \text{ кг}$$

Кількість варильних котлів періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (6.4)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату, кг/год;

Π_m – продуктивність варильного котла, кг/год.

Кількість варильних котлів для приготування цукрово-агаропатокового сиропу періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{38,59}{72} = 0,54 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Для пакування зефіру передбачено його укладання в корекси по 6 шт (180 г) з наступним їх пакуванням способом «флоу-пак» на горизонтальній пакувальній машині QR-X-B

Продуктивність пакувальних машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (6.11)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

N – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot 50 \cdot 0,98 \cdot 0,97}{5} = 570 \text{ кг/год}$$

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3}, \quad (6.12)$$

де Π_n – продуктивність по готовим виробам, кг/год;

Π_3 – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{134,59}{570} = 0,24 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

6.2 Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.1 - Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
3	Тканинний силос для цукру	5	SPTFI005	4000×3000	
29	Ємність для зберігання яблучного пюре	3	РЭ-10	Місткість 24 м ³ , висота 2,8 м	
	Ємність для	2	РЭ-10	Місткість 24	

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

29	зберігання вишневого пюре			м ³ , висота 2,8 м	
32	Протиральна машина	2	КВП	1800x760x1160	
9	Молоткова дробарка для цукрової пудри	1	8-М	840x600x1700	
27	Варильний котел для приготування цукрово-агаро-патокового сиропу	1	КВЕПМ 80л	1300×1200×800	
27	Варильний котел для приготування цукрово-пектино-яблучного сиропу	1	КВЕПМ 80л	1300×1200×800	
27	Варильний котел для приготування желевної начинки для зефіру	1	КЕ60л	800x650x650	
45	Збивальна машина для збивного шару мармеладу	1	C-Line 20	660×450×1215	
66	Лінія для формування тришарового мармеладу «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм»	1	ЕКМО	25000x930x2170	
77	Аератор для приготування зефірної маси	1	AEROCONT-MIX-500	1922x700x1255	
78	Машина для відсажування	1	АК-0906 DEPOCONT	1800x1510x1650	

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

	половинок зефіру				
83	Опудрююча машина	1	БМ-2640	8500x1200x1430	
73	Горизонтальна пакувальна машина для мармеладу та зефіру	2	QP-X-B	4975×2383×750	

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

7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP

Система аналізу небезпек і контролю критичних точок (англ. HACCP Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP) — є науково обґрунтованою системою, що дозволяє створити на підприємстві умови для виробництва безпечної продукції шляхом визначення (ідентифікації) та контролю небезпечних чинників. Система HACCP є єдиною системою управління безпечністю харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями.

Система аналізу небезпек і критичних точок контролю забезпечує контроль на всіх етапах виробництва харчових продуктів, будь-якій точці виробництва, зберігання та реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації. При цьому особлива увага спрямована на критичні точки контролю, в яких усі види ризиків, пов'язаних із вживанням харчових продуктів, можуть бути попереджені, усунені або знижені до допустимих рівнів унаслідок цілеспрямованих заходів контролю.

Для запровадження системи HACCP виробники зобов'язані не лише досліджувати власний продукт та засоби виробництва, але й використовувати цю систему та її вимоги до постачальників сировини, допоміжних матеріалів, а також системи оптової та роздрібної торгівлі.

Система HACCP не є системою ризиків. Вона розрахована на зменшення ризиків, що викликані можливими проблемами з безпеки харчових продуктів. Основними методами системи є аналіз ризиків та небезпек, визначення виявлених дефектів продукції за відношенням до виробничих факторів (критичні контрольні точки), профілактичний (превентивний), а не наступний (реагуючий) контроль, звітність та відповідальність.

HACCP — це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю виявлених небезпечних факторів, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування та контроль якості. Використання системи HACCP дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів.

Поява міжнародних стандартів ISO серії 22000 започатковує наближення та встановлення еквівалентних (рівнозначних) вимог до рівня безпечності харчових продуктів для всіх учасників глобалізованого продовольчого ринку.

Запровадження системи HACCP на малих та середніх підприємствах

Практичний досвід та вивчення літератури з безпечності харчових продуктів є продуктами, що забезпечують успіх розробки, впровадження, моніторингу та перевірки системи HACCP від комплексу управлінських, організаційних та технічних факторів. [29]

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

Таблиця 7.1 - Загальні програми передумови [28]

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає контролю	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Програма-передумова системи НАССР щодо належного планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень	Забезпечити уникнення перехресного забруднення шляхом правильної організації руху харчових продуктів, матеріалів і персоналу.	Біологічні: через нераціональне розташування та проектування будівель можуть виникати перешкоди для ефективної санітарної обробки, що створює ризик перехресного мікробіологічного забруднення продукції. Фізичні та хімічні: неправильне проектування та невідповідне розміщення обладнання несе загрозу забруднення як вхідної сировини, так і готових виробів сторонніми домішками.	Схема розміщення виробничих приміщень, будівель та обладнання. Програми, інструкції з обслуговування обладнання.
Програма-передумова системи НАССР щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від	Запобігти появі небезпечних факторів у продукції чи у виробничому середовищі шляхом підтримання належного стану приміщень, забезпечення правильної роботи обладнання.	Біологічні: недостатньо ретельні перевірки створюють ризик мікробіологічного забруднення продукції. Фізичні та хімічні: неякісне виконання ремонтних операцій на забезпеченні збільшує ймовірність отримання чужорідних домішків як у сировині, так і в кінцевому виробництві.	Ведення журналів технічного огляду та ремонтних робіт

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

63

забруднення та сторонніх домішок			
Програма-передумова системи НАССР щодо планування та стану комунікацій (вентиляції, водопроводів водопостачання та водовідведення, електро- та газопостачання, освітлення тощо)	Підтримувати комунікації в належному стані для забезпечення правильного виконання технологічних процесів і належного стану виробничого середовища.	Фізичні та хімічні: нераціональні рішення у проєктуванні та невідповідному розміщенні створюють загрозу забруднення чужорідними речовинами як вхідної сировини, так і виготовленої продукції.	Схема розміщення комунікацій. Журнал ведення технічного обслуговування.
Програма-передумова системи НАССР щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами	Гарантування безпечності харчових продуктів шляхом контролю якості та безпеки всіх допоміжних речовин і матеріалів, що можуть контактувати з ними.	Біологічні: неефективний моніторинг та аналіз якості підвищує ризик мікробіологічного забруднення продукції.	Журнал контролю якості
Програма-передумова системи НАССР щодо чистоти	Запобігти появі небезпечних факторів у харчовому	Біологічні: недостатньо якісна санітарна обробка приміщень і робочих поверхонь створює ризик мікробіологічного забруднення виробленої	Журнали прибирання

поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень та інших поверхонь	продукті шляхом забезпечення належної чистоти поверхонь, приміщень, комунікацій.	продукції.	
Програма-передумова системи НАССР щодо здоров'я та гігієни персоналу	Запобігти появі небезпечних факторів у продукції чи виробничому середовищі, забезпечивши належний стан здоров'я, поведінку чи знання персоналу.	Біологічні: порушення персоналом встановлених правил гігієни створює безпеку мікробіологічного забруднення виробленої продукції.	Журнали огляду працівників. Журнали проведення інструктажів
Програма-передумова системи НАССР щодо поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збору та видалення з потужності	Запобігти перехресному забрудненню та привабленню шкідників за допомогою правильного поводження з відходами.	Фізичні та хімічні: неправильна утилізація та управління відходами забезпечує ризик отримання чужорідних речовин як у вхідну сировину, так і в кінцевих виробках.	Журнал контролю відходів. Журнал проведення інструктажів. Систематичний нагляд над дотриманням правил
Програма-передумова системи НАССР щодо контролю за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засобів профілактики та боротьби	Запобігти появі небезпечних факторів у харчовому продукті шляхом запобігання проникненню шкідників у приміщення та	Фізичні та хімічні: ігнорування профілактичних заходів і випуск системної профілактики збільшує ймовірність забруднення вхідних матеріалів та готових виробів сторонніми речовинами.	Журнал проведення профілактичних заходів. Журнал інструктажів
			Арк.
			65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис
		Дата	

	застосування належних заходів їх контролю.		
Програма-передумова системи НАССР щодо безпечного зберігання та використання токсичних сполук та речовин	Запобігти забрудненню продукції токсичними сполуками та речовинами	Фізичні та хімічні: Невідповідні умови зберігання токсичних речовин створюють загрозу забруднення вхідних матеріалів та готових виробів шкідливими домішками.	Журнал обліку токсичних сполук
Програма-передумова системи НАССР щодо специфікації і контролю постачальників	Запобігти появі на потужності небезпечної та невідповідної законодавству сировини.	Біологічні: порушення умов зберігання безпечний ризик розвитку мікроорганізмів та мікробіологічної контамінації продукції. Фізичні та хімічні: недотримання правил транспортування створює небезпеку забруднення чужорідними елементами як вхідної сировини, так і виготовлених виробів.	Журнал постачання сировини. Бланк якості сировини. Журнал проведення аудитів
Програма-передумова системи НАССР щодо зберігання та транспортування	Запобігання забрудненню сировини та готової продукції, а також забезпечення умов, що мінімізують ризик мікробіологічного росту та псування на етапах зберігання та транспортування.	Біологічні: неправильне зберігання може спричинити мікробіологічне забруднення продукції. Фізичні та хімічні: неналежне транспортування несе ризик забруднення як сировини, так і готової продукції сторонніми домішками.	Журнал технологічних параметрів зберігання сировини. Журнал маркування сировини та продукції.

Програма-передумова системи НАССР щодо контролю технологічних процесів	Запобігти появі небезпечних факторів у продукції під час її виготовлення, ліквідувати небезпечні фактори чи зменшити їх до прийнятного рівня (допустимого рівня).	Біологічні: відхилення від встановлених технологічних режимів збільшує ймовірність мікробіологічного забруднення виробленої продукції. Фізичні та хімічні: недостатньо ефективний контроль створює умови для отримання чужорідних домішок як у вхідну сировину, так і в кінцеві вироби.	Журнал специфікації технологічних параметрів процесів. Журнал моніторингу якості продукції.
Програма-передумова системи НАССР щодо маркування харчових продуктів та поінформованості споживачів	Надати споживачам передбачену законодавством інформацію про харчові продукти.	Біологічні: помилки та недоліки в системі маркування підвищують ризик мікробіологічного забруднення виробленої продукції.	Журнал контролю маркування продукції. Журнал інструктажів. Систематичний нагляд над процесом маркування.

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

Основним завданням кондитерського підприємства є випуск продукції високої якості, як відносно смакових властивостей, так і відносно зовнішнього оформлення; розширення асортименту виробів вищих сортів, максимальне зниження втрат сировини і допоміжних матеріалів, зниження відходів, ліквідація браку.

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабричними лабораторіями. На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехові лабораторії. На підприємстві малої потужності їх функції виконує зазвичай одна загальна лабораторія.

Безперервний і належним чином організований контроль виробництва дозволяє контролювати якість готової продукції, запобігати відхиленням від фізико-хімічних стандартів, гарантувати, що продукція виготовляється відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

Технічний хімічний контроль кондитерського виробництва здійснюється шляхом триступеневого контролю виробництва:

1.Контроль надходження сировини.
2.Операційний контроль якості та параметри процесу виробництва напівфабрикатів.

3.Органолептичний і фізико-хімічний контроль готового продукту.

Основними завданнями технічного хімічного контролю є:

1. Не допуск виробництва та випуску продукції, яка не відповідає вимогам нормативної документації;

2. Підвищення якості продукції та контроль її на всіх етапах виробництва;

3. Здійснення заходів щодо раціонального використання матеріальних ресурсів та постійного збільшення виробництва продукції з 1т сировини при зменшених матеріальних затратах, трудових, фінансових та енергетичних ресурсів.

Головною умовою є посилення технічного та хімічного контролю підприємств. Забезпечують вдосконалення та технічне перетворення організації праці за рахунок комбінованих технічних засобів контролю, управління та вимірювання в найбільшій мірі.

Вхідний контроль – контроль сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які надходять на підприємство для подальшого використання.

Операційний контроль – контроль продукції, який проводиться в процесі виготовлення, транспортування і зберігання продукції. Своєчасне виявлення браку на операціях дозволяє не допустити бракованих виробів до споживача. Слід враховувати чим пізніше виявлено дефектні вироби, тим більші втрати несе підприємство.

Приймальний контроль – контроль готової продукції після завершення всіх технологічних операцій із її виготовлення, за результатами якого приймають рішення про придатність продукції для постачання чи використання.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія.

Функції центральної лабораторії:

○ Контроль сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів;
○ Перевірка якості сировини та напівфабрикатів, що зберігаються в складських приміщеннях;

○ Контроль готової продукції на відповідність нормативної документації;

○ Перевірка води, яка надходить на підприємство;

○ Визначення вмісту сухих речовин в сировині, напівфабрикатах, готових виробах та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробки сировини;

○ Виявлення причин браку і розробка заходів щодо їх усунення;

○ Розробка заходів зниження відсотку відходів та заходи їх використання;

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

- Проведення мікробіологічного контролю сировини та напівфабрикатів.

- Розробка нових рецептур;
- Проведення виробничих випробувань;
- Керівництво та організація роботи цехової лабораторії;
- періодична перевірка дотримання інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів;

Функції цехової лабораторії:

- Контроль сировини та різноманітних матеріалів, що надходять до цеху;
- Контроль технологічних процесів на всіх етапах виробництва;
- Перевірка дотримання рецептур та технологічних інструкцій;
- Контроль дозування усіх видів сировини.

Лабораторія проводить органолептичну оцінку, фізико-хімічну та мікробіологічний контроль всієї сировини та продукції, що виробляється на підприємстві.

Органолептична оцінка - оцінка відповідної реакції органів чуттів людини на властивості харчового продукту як досліджуваного об'єкта, яка визначається за допомогою якісних та кількісних методів. Органолептична оцінка передбачає перевірку смакових якостей, кольору та запаху продукції.

До фізико-хімічної оцінки відносять: визначення масової частки вологи та сухих речовин, визначення коефіцієнту заломлення, контроль вмісту жиру та сахарози, визначення лужності, кислотності, вмісту консервантів, клітковини, зольних елементів, шкідливих металів.

Мікробіологічна оцінка – це дослідження, під час якого визначають шкідливі мікроби, токсини, мікроорганізми та інші речовини, які можуть зашкодити організму людини, адже містять патогенні мікроорганізми.

Усі дії лабораторії фіксуються у лабораторній документації: журналах та формах.

Всі журнали та форми повинні мати нумерацію, кількість сторінок фіксується підписом керівника виробництва або уповноваженої особи, підпис скріплюється друком підприємства.

Таблиця 7.2 - Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції [27]

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2023)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептична оцінка
	При потребі	Масова частка вологи (вміст СР)	Висушування до постійної маси
	Кожна партія	Масова частка металоманітних домішок	Лабораторним магнітом
	Кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду

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

Патока (ДСТУ 4498:2005)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептична оцінка, методи сенсорного аналізу
	Кожна партія	Масова частка вологи (вміст СР)	Висушування до постійної маси
	Кожна партія	Вміст механічних домішок	Огляд до і після розчинення
Пюре яблучне (ДСТУ 8639:2016)	Кожна партія	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептичний
	Кожна партія	Масова частка вологи	Рефрактометром
Пюре вишневе (ДСТУ 8639:2016)	Кожна партія	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептичний
	Кожна партія	Масова частка вологи	Рефрактометром
Припас вишневий (ДСТУ 3984- 2000)	Кожна партія	Колір, запах, смак, зовнішній вигляд	Органолептичний
	Кожна партія	Масова частка вологи	Рефрактометром
Ячний білок (ДСТУ 8719:2017)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептична оцінка
	Кожна партія	Вміст СР	Рефрактометрично
Агар (ГОСТ 16280-2002)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептична оцінка
	Кожна партія	Масова частка вологи	Висушування в апараті Чижової
	Кожна партія	Температура плавлення	Вимірювання термометром
Пектин яблучний (ДСТУ 6088:2009)	Кожна партія	Колір, запах і зовнішній вигляд	Органолептичний
Лактат натрію (ГОСТ 31642- 2012)	Кожна партія	Колір, запах і зовнішній вигляд	Органолептичний
Кислота молочна (ДСТУ 4621:2006)	Кожна партія	Колір, запах і зовнішній вигляд	Органолептичний
	Кожна партія	Масова частка молочної кислоти	Титруванням
Лимонна кислота	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак,	Органолептична оцінка, просіювання,

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

(ДСТУ 908:2006)		вміст феродомішок і органічних домішок, розчинність у воді	проходження лабораторним магнітом, розчинення у воді
Барвник (ДСТУ 3845-99)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, вміст феродомішок і органічних домішок, розчинність у воді	Органолептична оцінка, просіювання, проходження лабораторним магнітом, розчинення у воді
Ароматизатор (ГОСТ 32049-2013)	Кожна партія	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, вміст феродомішок і органічних домішок	Органолептична оцінка, просіювання, проходження лабораторним магнітом
Цукрово-агаро-патоковий сироп	Кожна партія	Вміст СР	Рефрактометрично
	Кожна партія	Вміст редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний чи фероціанідний метод
Цукрово-пектиновий сироп	Кожна партія	Температура	Термометром
	Кожна партія	Тиск	Манометром
	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Рефрактометром
Маса для корочки	Кожна партія	Вміст СР	Рефрактометрично
	Кожна партія	Вміст редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний чи фероціанідний метод
Сироп для корочки	Кожна партія	Вміст СР	Рефрактометрично
	Кожна партія	Вміст редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний чи фероціанідний метод
Маса для серцевини	Кожна партія	Вміст СР	Рефрактометрично
	Кожна партія	Вміст редукуючих речовин	Прискорений мідно-лужний чи фероціанідний метод
Зефірна маса	Кожна партія	Температура	Термометром
	Кожна партія	Щільність	Методом Степанович
	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Висушуванням
Готовий мармелад	Не менше двох разів за	Вміст СР	Рефрактометрично, або на приладі

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

	зміну по кожному сорті або групі		Чижової.
	Не менше двох разів за зміну по кожному сорті або групі	Вміст редукуючих речовин	Прискорений мідно- лужний чи фероціанідний метод
	Не менше двох разів за зміну по кожному сорті або групі	Кислотність	Титруванням
	Не менше двох разів за зміну по кожному сорті або групі	Сірчистий ангідрид вільний	Окиснення перекисем водню
	Не менше двох разів за зміну по кожному сорті або групі	Кількість штук в 1 кг	Рахунок і зважування
Готовий зефір	Кожна партія	Смак, запах, консистенція, структура, форма та поверхня	Органолептичний
	Кожна партія	Масова частка вологи	Висушуванням
	Кожна партія	Щільність	Прилад Сосновського
	Кожна партія	Масова частка золи	Озоленням
	Кожна партія	Масова частка загальної сірчистої кислоти	Йодометричний

Метрологічне забезпечення – це установлення та застосування метрологічних норм та певних правил, розроблення, виготовлення, а також застосування технічних засобів, які необхідні для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань. Метрологічне забезпечення складається із наукової, законодавчої, нормативної, технічної та організаційної основ.

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Законодавчою основою метрологічного забезпечення є Закони України, Декрети і постанови Кабінету Міністрів України, які спрямовані на забезпечення єдності вимірювань.

Основою метрологічного забезпечення є державні стандарти та документи державної системи забезпечення єдності вимірювань (ДСВ), нормативні документи Держстандарту України, методичні вказівки та рекомендації, способи подання та оцінювання метрологічних характеристик, правила стандартизації та атестації засобів вимірювальної техніки (ЗВТ), вимоги до проведення державних випробувань, перевірки, ревізії та експертизи ЗВТ.

Технічна основа метрологічного забезпечення:

- система державних еталонів одиниць фізичних величин, що забезпечує їх відтворення з найвищою точністю;
- система робочих еталонів та зразкових ЗВТ, за допомогою яких здійснюється передача розмірів одиниць фізичних величин робочим ЗВТ;
- система стандартних зразків складу та властивостей, речовин та матеріалів, що забезпечує відтворення одиниць фізичних величин, які характеризують склад і властивості речовин і матеріалів;
- система робочих ЗВТ, які використовуються під час розроблення, виробництва, випробувань та експлуатації продукції, наукових досліджень та інших видів діяльності.

Основними завданнями метрологічного забезпечення є:

- установлення одиниць фізичних величин;
- формування системи державних еталонів одиниць фізичних величин і забезпечення її функціонування для відтворення одиниць з найвищою в Україні точністю;
- розроблення методів і засобів передавання розмірів одиниць фізичних величин від еталонів зразковим і робочим засобам вимірювань; розроблення науково-методичних, правових та організаційних основ, норм і правил, які необхідні для досягнення єдності та потрібної точності вимірювань;
- розроблення та впровадження в метрологічну практику норм і правил законодавчої метрології, а також документів ДСВ;
- виконання аналізу стану вимірювань у всіх галузях економіки України;
- державний метрологічний нагляд за розробленням, виробництвом, станом, застосуванням, ремонтом, прокатом, продажем, імпортом і зберіганням засобів вимірювань, додержанням метрологічних норм та правил, а також за діяльністю відомчих метрологічних служб;
- державний метрологічний нагляд за кількістю фасованих товарів в упаковках під час продажу та розфасування;
- відомчий метрологічний контроль за розробленням, виробництвом, станом, застосуванням і ремонтом засобів вимірювань, додержанням метрологічних норм і правил;

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

- проведення державних випробувань, повірки, калібрування та метрологічної атестації засобів вимірювань;
- сертифікація засобів вимірювань;
- виконання робіт із забезпечення єдності і потрібної точності вимірювань для потреб оборони;
- розроблення та атестація методик виконання вимірювань;
- розроблення та забезпечення функціонування системи стандартних довідкових даних про фізичні константи і властивості речовин та матеріалів;
- проведення експертизи та атестації даних про властивості речовин і матеріалів;
- проведення метрологічної експертизи нормативної, проектної, конструкторської та технологічної документації;
- оцінювання відповідності наукової, законодавчої, нормативної, технічної та організаційної основ метрологічного забезпечення потребам економіки України та розроблення програм їх удосконалення;
- проведення акредитації метрологічних служб, вимірювальних, випробувальних, аналітичних та інших лабораторій на право виконання метрологічних робіт;
- організація і здійснення підготовки кадрів у галузі метрології та підвищення їх кваліфікації.

Таблиця 7.3 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва [20]

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру білого кристалічного	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0-40 т	$\pm 0,5\%$
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води ВАСКТЕСМАТІС Термопристрій KWL75	При зважуванні від 0,5 до 99,5 л 3 – 5 °C 30 – 45 °C	$\pm 0,5\%$ $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$
Дозування рідких компонентів	Системи дозування ВТ-120, дозатори об'ємного типу, регулюючі клапани	-	$\pm 0,2\%$
Зважування агару, кислоти, барвника	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг від 1,0 до	$\pm 0,002\text{ кг}$ $\pm 0,004\text{ кг}$ $\pm 0,006\text{ кг}$

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

		4,0 кг від 4,0 до 6 кг	
Визначення температури н/ф	Термометр електроконтактний ТПК-П, термоперетворювач опору платиновий ТСП- 1-5-Pt-100	0 – 100 °С 20-100 °С	± 0,5°С
Визначення вологості н/ф	Ваги електронні аналітичні ТВЕ – 0,3 – 0,01, ваги ВПР-1 по ДЕСТ 2404-88, мірний лабораторний посуд для проведення вимірювань. Рефрактометр УРЛ-1, апарат Чижової АПС-1	0 – 200 г 0 – 1000 г 1,2-1,7 0-95 +50-200°С	Клас точності 2 ± 0,3 см ³ ±1*104 ±0,1 ±2°С
Визначення кислотності сировини та н/ф	Ваги електронні аналітичні ТВЕ – 0,3 – 0,01, ваги ВПР-1 по ДЕСТ 2404-88, мірний лабораторний посуд для проведення вимірювань	0 – 200 г 0 – 1000 г	Клас точності 2 ± 0,3 см ³
Контроль температури охолоджувальн ої камери	Термометр електроконтактний ТПК- П	-35 - +70 °С	±1 °С
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванн і від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 кг	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г
Визначення масової частки загального цукру у готовому виробі	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200 Піпетки 2-2-2-10, 1-2-2-25, 1-2-2-50; бюретка 1-3-2-25-0,1; колби мірні 1-100-2, 1-250-2, 1-500-2.	При зважуванн і від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг Збіжність результат ів 2-х паралельн их вимір.- 0,5%

8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

8.1 Опалення

Підприємство, що проєктується буде забезпечене централізованою системою опалення з власною котельнею як джерело теплопостачання. Розподіл тепла створюється через теплоізольовані трубопроводи, якими транспортується перегріта пара та гаряча вода. Опалювальні радіатори встановлені уздовж зовнішніх стін приміщень, переважно під віконними прорізами. Робоча температура теплоносія в радіаторах підтримується в межах 75-90 °С.

Об'єм будівлі, що підлягає обігріву розраховується за формулою:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h \quad (8.1.1)$$

Де B - кількість поверхів спроектованого підприємства, шт;

a – ширина приміщення одного поверху, м;

b – довжина приміщення одного поверху, м;

h - висота приміщення одного поверху, м.

$$V = 1 \cdot 36 \cdot 72 \cdot 6 = 15552,0 \text{ м}^3$$

Годинна витрата тепла на опалення становить:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_g - t_n) \quad (8.1.2)$$

Де V - будівельна кубатура будівлі по зовнішньому об'єму, м³;

0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру та тепло, яке подається припливною вентиляцією;

ρ_o - питомі теплові витрати 1м³ будівлі при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°С;

t_g - середня температура опалювальних приміщень, °С;

t_n - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С;

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 15552,0 \cdot 0,34 \cdot (18 - (-8)) = 109,98 \text{ кВт};$$

Річні витрати тепла на опалення, Вт:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_g - t_n) \cdot T \cdot d \quad (8.1.3)$$

T - тривалість роботи підприємства на добу, год(24 год);

d - кількість днів опалювального сезону за рік(144 днів із 01.11.2024 по 24.03.2025);

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 15552,0 \cdot 0,34 \cdot (18 - (-8)) \cdot 24 \cdot 144 = 380,10 \text{ МВт/рік};$$

8.2 Вентиляція і кондиціонування

Забезпечення оптимальних параметрів мікроклімату на підприємстві досягається через комплексну систему вентиляції та кондиціонування повітря, що створює комфортні умови праці, запобігає розвитку професійних захворювань дихальної системи працівників та забезпечує належні умови виробництва й зберігання продукції. Система включає постійний моніторинг швидкості повітряних потоків та контроль якості повітря в робочих зонах.

Примусова вентиляція обов'язково встановлюється в складських приміщеннях для сипкої сировини, особливо при безтарному зберіганні, та в приміщеннях з високою вірогідністю утворення пилу з підвищеним ризиком вибуху. Варильне відділення обладнується посиленою вентиляційною

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

системою внаслідок значних тепловиділень від варіального обладнання. В інших виробничих зонах із незначними тепловитратами, включаючи склади тари, пакувальних матеріалів та готової продукції, застосовується природна вентиляція з одноразовим повітрянообміном. Для мінімізації тепловтрат взимку на вантажній рампі функціонує теплова завіса.

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

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V \cdot n}{100} \quad (8.2.1)$$

де V - будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м³;

n - середня кратність повітрообміну, об/год (приймаємо 5);

60 - відсоток приміщень, що вентилуються, %;

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 15552,0 \cdot 5}{100} = 46656,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію визначається за формулою, Вт:

$$Q_{\text{год}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot \rho \cdot c (t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')}{3,6} \quad (8.2.2)$$

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;

$$Q_{\text{год}} = \frac{46656,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - 8)}{3,6} = 155,52 \text{ кВт}$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{год}} \cdot T \cdot d \quad (8.2.3)$$

де T - тривалість роботи підприємства на добу, год.;

d - кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{\text{рік}} = 155,52 \cdot 24 \cdot 144 = 537,48 \text{ МВт}$$

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках, кВт:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (8.2.4)$$

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.

$$N_{\text{вен}} = \frac{46656,0 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 9,72 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік, кВт·год:

$$N_{\text{рік}} = N \cdot T \cdot D \quad (8.2.5)$$

де D - кількість робочих днів підприємства за рік, 244 дн;

$$N_{\text{рік}} = 9,72 \cdot 24 \cdot 244 = 56920,32 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

8.3 Водопостачання

Підприємство забезпечується водою від централізованого водопостачання м. Олександрія. Вода відповідає «Гігієнічним вимогам до питної води, передбаченої для споживання людиною» (ДСанПін 2.2.4-171-10).

Плановані витрати води включають кілька основних напрямків використання. Насамперед, вода необхідна для виробничих потреб згідно з технологічними рецептурами при виготовленні напівфабрикатів та готової продукції.

Значна частина водоспоживання припадає на санітарно-гігієнічні заходи: дезінфекцію виробничого обладнання, очищення робочих поверхонь, підтримання належного санітарного стану прийнято відповідно до встановлених норм та стандартів харчової промисловості. Принципово важливо, що використання води після дезінфекційних процедур підлягає повній утилізації без повторного застосування, що гарантує дотримання санітарних вимог.

Окремою статтею водоспоживання є забезпечення протипожежної безпеки об'єкта. Це включає поповнення резервуарів пожежного водопостачання, функціонування системи автоматичного пожежогасіння та підтримання необхідного тиску в протипожежних мережах відповідно до чинних нормативів.

Додатково передбачено витрати води на побутові потреби персоналу, включаючи санітарно-побутові приміщення, душові кабінки та інші об'єкти соціальної інфраструктури підприємства.

8.3.1 Холодне водопостачання

Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води, на 1м² підлоги необхідно 3л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.

$$W_1 = (2592,0 \cdot 3 \cdot 2) / 11,5 = 1352,35 \text{ л/год};$$

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

$$W_2 = 100 \cdot 3 = 300 \text{ л/год}$$

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

$$W_3 = 25 \cdot 3 = 75 \text{ л/зм.} = 6,5 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (11л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:

$$W_4 = 11 \cdot 23 = 253 \text{ л/зм.} = 22,0 \text{ л/год}$$

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

$$W_5 = 25 \cdot 40 = 1000 \text{ л/зм} = 86,96 \text{ л/год}$$

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

$$W_6 = 100 \cdot 40 = 4000 \text{ л/зм} = 347,83 \text{ л/год}$$

Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6$$

$$W_{\text{х, заг}} = 1352,35 + 300 + 6,5 + 22 + 86,96 + 347,83 = 2115,64 \text{ л/год.}$$

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

8.3.2 Гарячеводопостачання

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

Система постачання води централізована.

Кількість гарячої води визначається за формулою:

$$W_2 = W \cdot \frac{t_n - t_x}{t_2 - t_x} \text{ л/год} \quad (8.3.2.1)$$

де, W - розрахована необхідна кількість води, л/год;

t_1 - необхідна температура гарячої води, °C;

t_x - температура холодної води, °C;

t_2 - температура гарячої води, °C;

Витрати води на технологічні потреби:

$$W_2^1 = 107,97 \times \frac{65-5}{70-5} = 99,7 \text{ л/год}$$

Витрати на миття підлоги:

$$W_2^2 = 1352,5 \times \frac{30-5}{70-5} = 520,19 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття інвентарю :

$$W_2^3 = 300 \times \frac{65-5}{70-5} = 276,92 \text{ л/год}$$

Витрати на миття варильних апаратів :

$$W_2^4 = 6,5 \times \frac{65-5}{70-5} = 6,0 \text{ л/год}$$

Витрати на миття обладнання :

$$W_2^5 = 22,0 \times \frac{35-5}{70-5} = 10,15 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на умивальники:

$$W_2^6 = 86,96 \times \frac{37-5}{70-5} = 42,81 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на душові :

$$W_2^7 = 347,83 \times \frac{37-5}{70-5} = 171,24 \text{ л/год}$$

Загальні витрати гарячої води в цеху :

$$W_{\text{г.заг}} = 99,7 + 520,19 + 276,92 + 6,0 + 10,15 + 42,81 + 171,24 = 1127,01 \text{ л/год}$$

Витрати тепла на підігрів води :

$$Q = \frac{W_{\text{г.заг}} \times c \times (t_k - t_n) M}{3600} , \text{ кВт} \quad (8.3.2.2)$$

де c - теплоємність води, c=4,19 кДж/л·К

t_k - кінцева температура води, 70 °C

M=1,2

$$Q = \frac{1127,01 \cdot 4,19 \cdot (70-5) \cdot 1,2}{3600} = 102,31 \text{ кВт}$$

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.

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

$$W_o = 107,97 \cdot 11,5 + 347,83 \cdot 11,5 = 5241,7 \text{ л/зм.}$$

Запас гарячої води становить:

$$W_r = 99,7 \cdot 11,5 + 171,24 \cdot 11,5 = 3115,81 \text{ л/зм}$$

Запас холодної води становить

$$W_x = W_o - W_r = 5241,7 - 3115,81 = 2125,89 \text{ л/зм}$$

Об'єм баку гарячої води, m^3 :

$$V_r = \frac{W_r \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \quad (8.3.2.3)$$

Де 1,1 – коефіцієнти запасу об'єму баку;

P- густина води, $p = 0,984 \text{ кг/м}^3$

$$V_r = \frac{3115,81 \cdot 1,1}{1000 \cdot 0,984} = 3,48 \text{ м}^3$$

Об'єм баку холодної води :

$$V_x = \frac{W_x \cdot 1,1}{1000 \cdot p} \quad (8.3.2.4)$$

Де густина холодної води становить $p = 1 \text{ кг/ м}^3$

$$V_x = \frac{2125,89 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1} = 2,34 \text{ м}^3$$

8.4 Каналізація

На підприємстві функціонує комплексна система каналізації для відведення різних категорій стічних вод.

Дощова каналізація розрахована на інтенсивність зливу відповідно до місцевих кліматичних умов - для корпусу з площею даху 2592 м^2 кількість дощових вод становить:

$$(2592,00 \cdot 80) / 10000 = 20,74 \text{ л/с};$$

Внутрішня мережа дощової каналізації включає системи внутрішніх водостоків з покровами зі скиданням у внутрішньомайданчикову каналізаційну мережу.

Виробнича каналізація призначена для відведення технологічних стоків, що працюють під час виробництва продукції, а також стічних вод після виготовлення обладнання. Відвід промислових стоків проводиться через спеціальні воронки із сифонами, вмонтовані в підлогу, з обов'язковим розливом струменю для запобігання засмічення. Внутрішня мережа виконана з чавунних труб діаметром 50 та 100 мм з встановленими стоянками та ревізією для технічного обслуговування.

Господарсько-побутові товари від санітарно-побутових приміщень відводяться через систему господарсько-фекальної каналізації разом у міський каналізаційний колектор. Промислові стічні води та товари ливневої каналізації проходять попереднє очищення на власних очисних спорудах підприємства, після чого частина використовується повторно у виробничому циклі, а решта скидається в міську каналізацію.

Загальна кількість стічних вод становить орієнтовно $4,2 \text{ м}^3$ на тонну готової продукції, що для даного підприємства становить:

$$4,2 \cdot 8,84 = 37,13 \text{ м}^3/\text{добу}$$

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

Випадкові протоки збираються дренажним приймачем та перекачуються насосом у зовнішню каналізаційну мережу.

8.5. Газопостачання

Підприємство не потребує витрат газу, адже при виробництві пастило-мармеладних виробів, на жодному виробничому етапі не використовується газопостачання. Котли для приготування сиропів та начинок електричні.

8.6. Паропостачання

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

Витрати пари на господарські потреби

Витрати пари на господарські потреби визначають за формулою

$$D_{\Gamma} = \frac{Q}{(I_{\Pi} - I_{\kappa}) \cdot 0,9} \quad (8.6.1)$$

де Q – витрати тепла на нагрів води, ккал/год;

I_{Π} – теплоємність пари ($I_{\Pi} = 668,2$ ккал/год);

I_{κ} – теплоємність конденсату ($I_{\kappa} = 134,4$ 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

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

Витрати пари на господарські потреби за рік

$$D_{\text{рік}} = 4352 \cdot 244 = 1061905 \text{ кг/рік або } 1062 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на технологічні потреби

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

$$Q_{\text{н}}^{\text{с}} = 1600 \cdot 8,84 = 14144 \text{ (кг/добу)}$$

Витрати пари за рік

$$Q_{\text{р}} = 14144 \cdot 244 = 3451136 \text{ кг/рік або } 3451,136 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на опалення

Витрати пари на опалення визначають за формулою

$$D_{\text{о}} = \frac{1,2 \cdot Q}{(I_{\Pi} - I_{\kappa}) \cdot \tau} \quad (8.6.2)$$

де Q – витрати тепла на обігрів, ккал/год; ($109,98 \text{ кВт} = 94565,78$ ккал/год)

I_{Π} – теплоємність пари (при $P=1,2$ атм $I_{\Pi} = 673,4$ ккал/год);

I_{κ} – теплоємність конденсату ($I_{\kappa} = 134,4$ ккал/год);

τ – ККД обігрівальної системи ($\tau = 0,65$);

1,2 – коефіцієнт, що враховує втрати тепла в трубах.

За годину:

$$D_{\text{о/год}} = \frac{1,2 \cdot 94565,78}{(673,4 - 134,4) \cdot 0,65} = 323,90 \text{ (кг/год)}$$

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

За добу:

$$D_{o/доб} = 323,90 \cdot 24 = 7773,64 \text{ (кг/добу)}$$

За рік:

$$D_{o/рік} = 7773,64 \cdot 244 = 1896767,94 \text{ кг/рік або } 1896,77 \text{ т/рік.}$$

8.7 . Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреонії розсільні холодильні камери, де температура $\pm 8^{\circ}\text{C}$.

Площу холодильної камери F , м^2 , обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2} \quad (8.7.1)$$

де G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

$$F = \frac{0,23}{0,2} = 1,15 \text{ м}^2$$

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах шаф охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціонування повітря.

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

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \quad (8.7.2)$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;
(500+269,18)/1000 = 0,769 т/год

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції .

$$Q_x^r = \frac{0,769 \cdot 350000}{1,163 \cdot 10^3} = 231,43 \text{ м}^2$$

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

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F \quad (8.7.3)$$

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.

$$Q_x^{кам} = 717,02 \cdot 1,15 = 824,57 \text{ ккал/добу}$$

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) можна вибрати марки холодильної установки та марки компресора.

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

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

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{Q_{\text{х}}^{\text{кам}}}{T} \cdot K \quad (8.7.4)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (24 год.);
 K – к.к.д. (0,8 – 0,9).

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{824,573}{24} \cdot 0,9 = 34,36 \text{ ккал/год}$$

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

9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.

Екологічна політика кондитерського підприємства

Сучасні виклики охорони довкілля набувають все більшої значимості. Керівництво підприємства має забезпечити захист природного середовища від негативного впливу виробничих процесів. Для запобігання екологічним проблемам на кондитерських виробництвах має бути впроваджено сувору систему дотримання екологічних норм.

Система очищення забезпечує вентиляцію повітря вентиляційним обладнанням з віброізоляцією та гнучкими вставками, що сприяє підтримці нормативних концентрацій шкідливих речовин як у робочих зонах, так і в атмосфері.

Водокористування контролюється встановленими лічильниками. Поки стічні води спрямовуються до міської каналізації, підприємство вживає комплексні заходи для запобігання скиду небезпечних речовин: важких металів, мінеральних домішок, концентрованих кислот і лугів, нафтопродуктів та інших забруднювачів, які можуть порушити біологічні процеси очищення. Локальні очищення стоків створюють механічними, хімічними та біологічними методами з використанням спеціалізованих уловлювачів.

Вибір методів очищення виробничих запасів залежить від кількох факторів: їх складу, властивостей, характеру забруднення, можливостей повторного використання та умов відведення у воду чи інших прийомів.

При проєктуванні системи очищення можна використовувати схеми та обладнання, аналогічні тим, що застосовуються для побутових стоків, але з адаптацією до особливостей промислових відходів.

Механічне очищення призначене для видалення нерозчинних домішок як мінерального, так і органічного походження. Для цього різноманітні пристрої: решітки, пісколовки, сита, відстійники, гідроциклони та фільтри. Ефективність очищення очищається при фільтрації через шари зернистих матеріалів, серед яких пісок, антрацит, керамзит, горілі породи та полістирол.

Хімічне очищення у випадку, коли забруднювачі перебувають у розчиненому стані і їх видалення можливо лише шляхом хімічних реакцій між розчиненням і реагентом. У результаті таких реакцій шкідливі речовини окислюються або відновлюються, перетворюючись на нетоксичні сполуки або нерозчинні осади. До хімічних методів належать:

- нейтралізація кислотних і лужних стоків
- озонування розчинених і колоїдних домішок
- електрохімічне окислення, яке руйнує шкідливі домішки та іноді відновлює цінні речовини (мідь, залізо тощо)

Фізико-хімічне очищення базується на різноманітних процесах: коагуляції, сорбції, екстракції, флотації, іонного обміну, кристалізації, діалізу, дезактивації, випарювання та аерації.

Біологічні методи очищення здатності мікроорганізмів до біохімічного окислення органічних забруднювачів. Цей процес може проходити за участю

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

як аеробних, так і анаеробних бактерій, які метаболізують шкідливі органічні сполуки.

Для запобігання забрудненню ґрунту мастильні матеріали зберігаються на спеціальних піддонах, а відходи збираються у призначених контейнерах на відведених майданчиках.

Територія підприємства облагороджується озелененням: висаджуються чагарники, листяні дерева, багаторічні трави, створені рекреаційні зони з малими архітектурними формами та лавками. Покриття території виконано з асфальту та бетонних плит, що сприяє підтриманню чистоти.

Для забезпечення належних санітарних умов регулярно знезаражуються джерела розмноження бактерій та щоденний вивіз сміття з території. [14]

У сучасних економічних умовах мінімізація енергоспоживання стала критичним питанням для промислових підприємств. Зростання тарифів на електроенергію та природний газ зумовлює потребу розробки та впровадження ефективних енергозберігаючих заходів. Дана робота пропонує систематичний підхід до вирішення цієї проблеми.

На всіх етапах виробничого процесу доцільно використовувати енергоефективне обладнання та оптимізувати технологічні процеси для зменшення обсягу відходів, після чого їх переробка потребує додаткових енергетичних витрат. Важливим аспектом енергозбереження є раціональне використання вторинних ресурсів, таких як пара та конденсат.

При проведенні технічного обслуговування чи ремонту обладнання необхідно дотримуватися правил безпеки техніки: обов'язкове відключення від електромережі, використання низьковольтного освітлення (12-36В) під час робіт у замкнутих просторах (резервуарах, котлах), застосування діелектричних засобів захисту (рукавички, ковдри) та гумового одягу. Усе електрообладнання має бути заземлене, а димохід котельні забезпечений громовідводом для запобігання травмуванню та ураженню електричним струмом.

Енергозбереження на кондитерських виробництвах реалізується наступними методами:

1. Впровадження системи обліку споживання електроенергії за виробничими дільницями та операціями, з розробкою технічно обґрунтованих нормативів споживання та їх впровадженням на рівні підприємства, цеху і дільниці.

2. Застосування автоматичного регулювання потужності компенсуючих пристроїв.

3. Оптимізація системи освітлення шляхом поділу на групу з розрахунку 1-4 лампи на один вимикач.

4. Систематична перевірка стану освітлення робочих місць і території підприємства для забезпечення відповідності чинним нормативам.

5. Регулярне очищення світлових отворів для максимального використання природного освітлення.

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

6. Своєчасне технічне обслуговування, лудіння та підтягування контактних з'єднань на розподільних щитах та енергоблоках.

7. Модернізація електроприводів шляхом заміни високопотужних електродвигунів на моделі з меншою потужністю та покращеними пусковими характеристиками.

8. Підвищення пропускної здатності трубопроводів через оптимізацію їхньої конфігурації та очищення всмоктувальних пристроїв.

9. Оновлення вентиляційної системи із заміною застарілих вентиляторів та димососів на більш економічні моделі, впровадження раціональних методів регулювання продуктивності (застосування багатошвидкісних електродвигунів замість регулювання подачі повітря механічними засобами).

10. Встановлення блокування вентиляторів теплових завіс з механізмами відкриття/закриття воріт.

11. Вдосконалення газоповітряних трактів: усунення гострих кутів і поворотів, заокруглення переходів, ліквідація протікань.

12. Автоматизація керування вентиляційними системами.

13. Відключення вентиляції під час перерв у роботі та між змінами.

14. Впровадження автоматичного контролю зовнішнього освітлення.

15. Оптимізація умов експлуатації трансформаторів, включаючи покращення охолодження та моніторинг якості трансформаторної оливи.

16. Позиція контролю якості електроенергії за допомогою спеціальних лічильників, що фіксують відхилення напруги та частоти на клемах споживачів електроенергії.

17. Встановлення автоматичних систем контролю режимів роботи окремих електроприводів та взаємопов'язаних компонентів технологічного процесу.

18. Відключення трансформаторів у неробочий час, включаючи перерви між змінами та вихідні дні.

19. Раціональне використання резервних трансформаторів або тимчасове виведення з експлуатації одного окремого через використання існуючих з'єднань між трансформаторними підстанціями на низькому напруженні.

20. Впровадження автоматичних систем на трансформаторних підстанціях для регулювання вибірки паралельно працюючих трансформаторів відповідно до навантаження.

21. Обмеження одночасної роботи електродвигунів, силових і зварювальних трансформаторів.

22. Встановлення електродвигунів і трансформаторів сучасної конструкції з меншими внутрішніми втратами при збереженні корисної потужності.

В рамках програми енергозбереження підприємство здійснило заміну люмінесцентних ламп на світлодіодні. Економічність енергії досягається за рахунок різниці в споживаній потужності.. Крім енергетичної ефективності, це рішення має екологічні переваги, після чого люмінесцентні лампи містять

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

ртуть і потребують спеціальної утилізації, що вимагає додаткових витрат. Світлодіодні лампи мають значно довший термін експлуатації, тоді як люмінесцентні лампи після 2 тисяч годин роботи втрачають 40% своїх світлотехнічних характеристик.

Одним із найперспективніших напрямків енергозбереження є впровадження безтарного зберігання сировини, зокрема цукру. Для переміщення сипучих компонентів на виробництві можуть використовуватися механічні, пневматичні або аерозольні транспортні системи. Аерозольний транспорт має суттєві переваги:

- можливість використання трубопроводів малого перетину при високій продуктивності;
- зниження питомих витрат повітря за рахунок високої концентрації продукту в суміші;
- мінімізація витрат сипучих матеріалів за рахунок виключення розпилювання.

Безтарне транспортування та зберігання сиропної сировини дозволяє повністю автоматизувати виробничий процес, виключивши ручну роботу, зменшити зменшення виробничих площ, механізувати операції з підготовки та дозування компонентів, знизити ризик зараження продукції шкідниками та гризунами, значно підвищити санітарно-гігієнічний рівень виробничих приміщень. Додатковими перевагами є покращення техніко-економічних показників за рахунок виключення витрат на суміші та зменшення витрат сировини через розпилювання. [21]

10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.

Правову основу охорони праці в Україні формують Закон України «Про охорону праці» від 21 листопада 2002 року, Кодекс законів про працю України (322-08), Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворюваннях, що призвели до втрати працездатності» (1105-14), а також розроблені на їх основі нормативно-правові документи.

На підприємствах створюється спеціальна Служба охорони праці, призначена для реалізації комплексу організаційно-технічних, правових, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів. Ці заходи спрямовані на запобігання виробничим травмам, професійним захворюванням та аваріям у робочому процесі.

Ключовими елементами системи управління охороною праці на підприємствах виступають: українське законодавство у сфері праці та її охорони, міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці, а також «Положення про службу охорони праці». Важливо зазначити, що співробітники Служби охорони праці не можуть залучатися до виконання обов'язків, які не передбачені Законом про охорону праці та Типовим положенням про службу охорони праці.

До основних функціональних обов'язків служби охорони праці належать:

- спільна розробка з іншими підрозділами планів, комплексних заходів та програм, спрямованих на покращення умов праці, зниження виробничого травматизму та профілактику професійних захворювань;
- підготовка проектів наказів з питань охорони праці для затвердження роботодавцем;
- проведення перевірок щодо дотримання працівниками нормативних актів з охорони праці;
- формування та подання звітності з охорони праці;
- організація та проведення інструктажів з питань охорони праці для працівників;
- ведення обліку виробничого травматизму та аналіз їх причин;
- забезпечення належного оформлення, зберігання документації з охорони праці та тимчасової передачі її до архіву для тривалого зберігання;
- розробка переліків посад, професій та видів робіт, для яких достатньо інструкцій з техніки безпеки, у співпраці з керівниками підрозділів підприємства, надання методичної допомоги при розробці цих інструкцій;
- інформування працівників про ключові вимоги законів та інших нормативно-правових актів з охорони праці, що стосуються діяльності підприємства.

Відповідальність за фінансування заходів з охорони праці вкладається на власника підприємства. Працівники не мають жодних фінансових витрат, пов'язаних із реалізацією заходів з охорони праці. Для забезпечення фінансування таких заходів створені спеціальні фонди охорони праці на рівнях підприємств, галузей та держави в цілому. Законодавством

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встановлено мінімальний обсяг витрат на охорону праці – не менше 0,5% від суми реалізованої продукції.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання регіональних та загальнодержавних програм у цій сфері, а також заходів з оздоровлення умов праці, гігієни праці та виробничого середовища, передбачених у державному та місцевих бюджетах окремим рядком, поряд з іншими джерелами фінансування.

Кошти фонду охорони праці використовують за такими напрямками:

- організаційні заходи;
- технічні заходи;
- заходи для забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов та лікувально-профілактичної роботи;
- соціально-економічні заходи;
- дослідницька діяльність у сфері охорони праці.

Для створення нормальних мікрокліматичних умов підприємство обладнується механічною припливно-витяжною вентиляцією, що включає систему вентиляторів марки ВУ. У частині експедиції встановлюється теплова завіса, яка функціонує в холодну пору року. [15]

Оптимальний стан повітря робочої зони забезпечується за наступними заходами:

- впровадження технологічних процесів та використання обладнання, які мінімізують або повністю виключають утворення шкідливих речовин у робочій зоні;
- застосування надійної герметизації технологічного обладнання;
- встановлених ефективних систем вентиляції та опалення на робочих майданчиках, що має вирішальне значення для покращення параметрів повітряного середовища;
- забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту, включаючи санітарний одяг та взуття, а також спеціальний захисний одяг та взуття відповідно до характеру виконуваних робіт.

Таблиця 10.1 – Допустимі норми мікроклімату

Назва посади	Категорія	Холодний період року					
		Температура, °C		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
Дозувальник	П-б	17-19	16-21	40-60	75	0,2	0,3
Укладальник	П-б	17-19	16-21	40-60	75	0,2	0,4
Теплий період року							
Дозувальник	П-б	20-22	25-28	40-60	75	0,3	0,4
Укладальник	П-б	20-22	25-28	40-60	75	0,3	0,5

Регламентовані показники температури повітря для працівників виробничих спеціальностей (пекарів, формувальників, кондитерів, укладальників) мають таке значення:

- У теплий період року нормативна температура встановлена в межах 20-26°C, тоді як фактичні показники досягають 30-31°C, що є допустимими нормами.
- У холодний період року нормативна температура повинна підтримуватися в межах 20-25°C, і фактичні значення відповідають цій температурі.

Акустичне середовище та шумозахист

Рівень шуму в цьому часто знаходиться на граничних нормативних значеннях. Основними джерелами шумового забруднення виступають варильні котли, аераційне обладнання, електродвигуни та вентиляційні установки. відповідно до санітарних норм, максимально допустимий рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБА.

Для зниження акустичного навантаження приміщення з шумним обладнанням ізольовані та забезпечені спеціальними засобами шумо- та віброізоляції. Система шумозахисту включає наступні заходи:

- систематичне технічне обслуговування обладнання, що забезпечує ретельне змащування механізмів та заміну замінених деталей;
- розміщення повітродувок та вентиляторів високого тиску в окремих звукоізоляційних камерах;
- балансування рухомих елементів механізмів для зменшення вібрації;
- застосування звукоізоляційних матеріалів в огорожувальних конструкціях та спеціальних шумопоглинальних пристроях.

Система освітлення

Належне освітлення є критичним фактором забезпечення гігієнічних умов праці. Проектна документація передбачає комбіноване використання природного освітлення, що має позитивний вплив на організм працівників, та кількох типів штучного освітлення.

Штучне освітлення реалізується за допомогою люмінесцентних світильників. Залежно від специфіки робочих процесів виконується як загальне, так і комбіноване освітлення. Основні виробничі приміщення цеху забезпечують систему загального освітлення, а в зонах поточних ліній встановлено додаткове локалізоване освітлення.

Аварійне освітлення активізується при порушенні технологічного процесу або аварійних ситуацій у критично важливих зонах: компресорному, котельному та топковому відділенні. Вибір типів світильників здійснюється з урахуванням функціонального призначення та особливостей виробничого середовища. Система освітлення має відповідати вимогам ДБН В.2.5-28-2006.

Санітарно-побутові умови

Цех забезпечений роздягальнями з індивідуальними шафами для кожного працівника, розрахованими на максимальну кількість персоналу в

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зміні. Між рядами шаф встановлені лавки для зручності персоналу. Для підтримки особистої гігієни передбачені душові з відкритими кабінами у співвідношенні 1 духова кабіна на 5 працівників, які працюють у найбільшу кількість змін. Проектом також передбачено два санітарні вузли.

Пожежна безпека

Будівля підприємства зведена з негорючих матеріалів. Монтаж електрообладнання та прокладання електричних комунікацій виконані з дотриманням правил пожежної безпеки. Система протипожежного інструктажу для персоналу включає вступний інструктаж, первинний інструктаж на робочому місці та регулярні короткі інструктажі.

Нормативно-правова база пожежної безпеки

Законодавче регулювання у сфері пожежної безпеки базується на Конституції України, Законі України «Про пожежну безпеку» та інших законодавчих актах, постановах Верховної Ради України, постанови та розпорядження Президента України, постановах та розпорядженнях Кабінету Міністрів України, а також рішеннях органів державної виконавчої влади різних рівнів.

При забезпеченні пожежної безпеки підприємство керується правилами пожежної безпеки в Україні, державними стандартами, будівельними нормами, нормами технологічного проектування та іншими нормативно-правовими актами, які регламентують вимоги пожежної безпеки відповідно до сфери їх застосування.

Основним нормативним документом, що визначає захист пожежної безпеки, є Закон України «Про пожежну безпеку», прийнятий 17 грудня 1993 року. Цей закон встановлює правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки в Україні, регулює відносини між державними органами, юридичними та фізичними особами в цій сфері незалежно від загального виду їх діяльності та форми власності.

Ключовим нормативним документом, що регулює конкретні вимоги пожежної безпеки, є НАПБ.А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні».

Інші важливі нормативні документи у сфері пожежної безпеки включають:

- НАПБ В.03.002-2007 «Норми визначення категорій розміщення, будівель і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» (що замінив ОНТП 24-86 «Всесоюзні норми технологічного проектування»);
- ДБН В.1.1-7-2002 «Протипожежний захист. Пожежна безпека об'єктів будівництва» (що замінив СНиП 2.09.02-85 «Виробничі будівлі»);
- ДБН В.2.5-13-98 «Інженерне обладнання будівель і споруд. Пожежна автоматика будинків і споруд»;
- НАПБ В.02.005-94 «Типове положення про спеціальне навчання, інструктаж і перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах і організаціях України»;

						Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- НАПБ В.06.004-97 «Перелік однотипних за призначенням об'єктів, які підлягають обладнаній автоматичними системами пожежогасіння та пожежної сигналізації»;
- ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять»;
- ДСТУ 2272-93 «Пожежна безпека. Терміни та визначення»;
- ДСТУ 2273-93 «Пожежна техніка. Терміни та визначення»;
- ДСТУ 3855-99 «Пожежна безпека. Визначення пожежної безпеки матеріалів і конструкцій. Терміни та визначення».

Організація пожежної безпеки на підприємстві

У кожному структурному підрозділі – цеху, лабораторії, майстерні та інших виробничих приміщеннях – розміщені інструкції з протипожежних заходів та схеми евакуації персоналу на випадок пожежі. Ці інструкції, затверджені керівництвом підприємства, вивчаються в системі виробничого навчання та розміщені на видному місці для оперативного ознайомлення.

Будівля підприємства забезпечена двома евакуаційними виходами. Підготовка працівників з питань пожежної безпеки включає систему інструктажів: вступний, первинний на робочому місці та короткі інструктажі.

Для гасіння пожежі на початковій стадії застосовуються первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники, ємності з піском, лопати, відра, внутрішні пожежні крани. Пожежні крани встановлюються на висоті 1,35 м від рівня підлоги для забезпечення зручного та швидкого доступу.

Комплекс заходів пожежної безпеки на підприємствах класифікується на чотири функціональні групи:

1. Заходи, спрямовані на забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів та обладнання, а також безпечного зберігання сировини та готової продукції.
2. Будівельно-технічні заходи, призначені для виявлення та усунення причин виникнення пожежі, підвищення вогнестійкості огорожувальних конструкцій та будівель в цілому, запобігання можливості виникнення пожежі та вибухів.
3. Організаційні заходи, що забезпечують ефективну систему протипожежного захисту, включають регламент методів роботи, проведення вогневої підготовки персоналу та оснащення об'єктів основними засобами пожежогасіння.
4. Заходи оптимального вибору та розміщення засобів пожежогасіння, налаштування систем протипожежного водопостачання, встановлення пожежної сигналізації та формування достатнього запасу засобів пожежогасіння. [23]

Загальні висновки

У рамках кваліфікаційної роботи розроблено проєкт будівництва спеціалізованого кондитерського підприємства в місті Олександрія, орієнтованого на виробництво широкого асортименту пастило-мармеладних кондитерських виробів. Вибір даної локації для розміщення виробничих потужностей має вагоме економічне та стратегічне обґрунтування:

- Місто Олександрія знаходиться в центральній частині України (Кіровоградська область), що забезпечує оптимальну логістичну доступність до основних транспортних коридорів країни. Це створює сприятливі умови для ефективного постачання сировинних компонентів та розподілу готової продукції на ринках центральних, південних та східних регіонів України.

- Олександрія з населенням приблизно 80 тисяч мешканців є промисловим та культурним центром регіону, це місто має розвинену туристичну інфраструктуру за рахунок наявності історичних пам'яток та рекреаційних зон, що забезпечує додатковий потік витрат споживачів кондитерської продукції, особливо в теплий сезон.

- Спеціалізація підприємства на виробництві пастило-мармеладних виробів дозволяє зайняти малоосвоєний сегмент регіонального кондитерського ринку. Розробка оригінальних рецептур з використанням місцевих фруктових-ягідних компонентів створює вагомі конкурентні переваги та забезпечує унікальність пропозиції.

- Олександрія має всі необхідні комунікації для забезпечення стабільного функціонування промислового підприємства – надійне електропостачання, водопровідну мережу, каналізаційну систему та розгалужені транспортні магістралі, що з'єднують місто з іншими населеними пунктами.

- Створення нового виробництва може забезпечити близько 150-200 нових робочих місць для місцевого населення, що сприятиме зниженню рівня безробіття та соціально-економічного розвитку міста.

- Кіровоградська область має розвинутий сільськогосподарський сектор, що дозволяє використовувати місцеву плодово-ягідну сировину для виробництва пастило-мармеладних виробів, скорочуючи логістичні витрати та забезпечуючи високу якість і свіжість компонентів.

На основі проведеного дослідження аналізу потреб споживачів розроблено наступний асортимент кондитерської продукції для впровадження на новому підприємстві:

- Зефір «Лавандові мрії» – виріб, з оригінальною комбінацією смаку та кольоровою гамою, що складається з двох симетричних половинок, з'єднаних між собою, з характерним оздобленням поверхні цукровою пудрою, що надає виробу вишуканого вигляду та приємної текстури.

- Зефір «Вишенька» – оригінальний виріб що складається з двох симетричних половинок з вишневою начинкою в середині, з'єднані між собою, та оздоблені цукровою пудрою.

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

Виробництво зефіру планується організувати на сучасній високотехнологічній лінії прискореним способом, що гарантує стабільно високу якість готової продукції та механізацію її виробництва.

- Мармелад «Сицилійський апельсин» та «Соковитий лайм» – тришаровий желейний мармелад, який має ніжний збивний шар в середині, що робить виріб більш ніжним та смачним і є варіацією на популярний мармелад «Лимонні та апельсинові часточки».

Виготовлення цього асортименту передбачається на інноваційній виробничій лінії ЕКМО, що забезпечує точне дотримання технологічних параметрів та відмінні органолептичні характеристики готових виробів.

У рамках проєкту передбачено впровадження різноманітних технологічних рішень, спрямованих на підвищення ефективності виробництва та якості продукції:

- Організація безтарного зберігання цукру в спеціалізованих силосних конструкціях, що забезпечує суттєву економію складських площ, мінімізацію витрат сировини під час її транспортування та підготовки до виробництва.

- Встановлення універсального обладнання на всіх виробничих лініях, що створює технологічну гнучкість та можливість оперативного розширення асортиментного ряду за рахунок використання підприємством різноманітної сировинної бази та виготовлення широкого асортименту пастило-мармеладних виробів.

- Високий рівень автоматизації виробничих процесів суттєво знижує залежність від людського фактора та забезпечує стабільно високу якість готової продукції за рахунок точного дотримання всіх технологічних параметрів.

Підсумовуючи проведену роботу, можна з впевненістю стверджувати, що реалізація представленого проєкту нового спеціалізованого кондитерського підприємства має значні перспективи для успішного впровадження та функціонування на ринку. Створення такого виробництва сприятиме відродженню традиційної кондитерської галузі в регіоні, забезпечить формування нових робочих місць для місцевого населення та задовольнить потребу споживачів у високоякісній кондитерській продукції.

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

Список джерел посилання

1. Агар харчовий. Технічні умови : ГОСТ 16280:2002 [Введ. в дію 01.01.2004].: Міжнародна рада по стандартизації, метрології і сертифікації - 2004. – С. 9.
2. Ароматизатор харчовий. Технічні умови: ГОСТ 32049-2013 [Введ. в дію 25.03.2013].: Міжнародна рада по стандартизації, метрології і сертифікації - 2013. – С. 28.
3. Гавва, В.М. Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні / Гавва, В.М., Моїсєєв А.О. // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. 2019. №1.С. 111–115.
4. ГОСТ 31642- 2012. «Добавки харчові. Натрій молочнокислий (лактат натрію) Е325. Технічні умови.». – Вид. офіц. – [Чинний від 07.01.2013]. – 20013. – с.27.
5. ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.01.2000]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2000. – с.18
6. ДСТУ 3984:2000 «Припаси і підварки (напівфабрикати). Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.03.2000]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2000. – с.17.
7. ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – Київ: Держспоживстандарт України, 2018. – с.13
8. ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови.» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.06.2006]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – с.27
9. ДСТУ 4621:2006 «Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.03.2008]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2008. – с.18.
10. ДСТУ 4623-2023 «Цукор білий. Технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 11.01.2023]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2023. – с.18
11. ДСТУ 6088:2009 «Пектин. Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 01.07.2009]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2009. – с.16.
12. ДСТУ 6441:2003 «Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – с.15.
13. ДСТУ 8639:2016 «Пюре – напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови» / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 31.05.2006]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – с.19.
14. ДСТУ ISO 14001:2015 Системи екологічного управління «Вимоги та настанови щодо застосування» / Нац. стандарт України. – Вид.

						Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.№	Підпис	Дата		

офіц. – [Чинний від 21.12.2015]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2015. – с.37.

15. Закон України України «Про охорону праці» від 21 листопада 2002 р. за № 229-IV – Вид. офіц. – [Чинний від 17.12.2002]. – Київ : 2002.

16. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсового проєкту для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної і заочної форм здобуття освіти / уклад. : Ю. В. Камбулова, В. М. Махинько, В. В. Дорохович, О. О. Кохан, С.Г. Кияниця – К.: НУХТ, 2024.– 59 с.

17. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови : ДСТУ 908:2006 [Введ. в дію 01.01.2007]. – К.: Держспоживстандарт України - 2007. – С. 24.

18. Кроніковський, Д.О. Тенденції кондитерської промисловості України/ Кроніковський Д.О. // Ефективна економіка. -2014.-№10.

19. 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. Гашук, Н.А. Гусятинська, С. Й. Крижанівський, Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.

20. Метрологічне забезпечення якості продукції: навч. посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» денної, заочної та дистанційної форм навчання / В. О. Федорович, Л. І. Пупань, Є. В Островерх. – Харків: НТУ «ХП», 2022. – 104 с.

21. Наказ № 215 « Про затвердження Методологічних положень з організації державних статистичних спостережень щодо використання палива та енергії» – Вид. офіц. – [Чинний від 17.07.2020]. – Київ : 2020.

22. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії» [Електронний ресурс] / укладачі Г. В. Дейниченко, Д. В. Горелков, Д. В. Дмитревський. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017.

23. Постанова № 42 ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» . – Вид. офіц. – [Чинна від 01.12.99]. – Київ : 1999.

24. Продукти яєчні. Технічні умови : ДСТУ 8719:2017 [Введ. в дію 01.01.2019]. – К.: Держспоживстандарт України - 2019. – С. 15.

25. Рибак М.О. Житомирський державний технологічний університет «Стан та перспективи розвитку кондитерської галузі в Україні»

26. Сорокіна, А.М. Аналіз сучасного стану підприємств кондитерської галузі України та шляхи підвищення економічної ефективності виробництва з запровадженням інновацій // Вісник Херсонського національного технічного університету «ХНТУ». Серія: Соціальні та поведінкові науки. 2023. №4(87).С. 429-442.

						Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

27. Технохімічний контроль підприємства - [Електронний ресурс] – Режим доступу <https://studfile.net/preview/5152864/page:8/>

28. Усатюк С.І. Основи управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Модуль 2. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньопрофесійної програми «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції» денної та заочної форм навчання / С.І. Усатюк. — К.: НУХТ, 2023. — 271 с.

29. ШЕНАУР О.В.: Основи безпеки харчових продуктів та система НАССР в закладах ресторанного господарства: навчальний посібник. – ДНЗ «Рівненське вище професійне училище ресторанного сервісу і торгівлі». – Рівне, 2023. – 94 с.

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

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

91-а
Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів

"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у XXI
столітті"

7–11 квітня 2025 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2025

20. Перспективи використання насіння льону при розробці пастильних виробів для веганів

Тетяна Громик, Анастасія Прокопенко, Надія Колесник, Олена Кохан
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Збивні кондитерські вироби (зефір, нуга, суфле) користуються високим попитом у населення за рахунок поєднання приємної повітряної текстури, вишуканого смаку та помірної калорійності. Головним компонентом, що формує споживчі характеристики цієї групи солодоців є яєчний білок, що унеможливило вживання таких продуктів людям з алергією на яєчний білок, веганам та тим, хто дотримується посту. З метою розширення асортименту даної групи кондитерських виробів, а також розширення кола потенційних споживачів, нами було досліджено можливість повної заміни яєчного білку на піноутворювач рослинного походження, а саме аквафлаксу, що являє собою відвар з насіння льону.

Матеріали і методи. В рамках проведення експериментальних досліджень з отримання аквафлакси використовували насіння органічного льону, вирощеного корпорацією ТОВ «ДЕДДЕНС АГРО». Для дослідження якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів використовували загальноприйняті методи, що застосовуються в кондитерській галузі.

Результати. Перший етап експериментальних досліджень був присвячений встановленню раціональних параметрів отримання аквафлакси з насіння льону. Було визначено раціональне значення гідромодулю при гідратації насіння, тривалість термообробки, що дозволяли отримати аквафлаксу, в якій проявлялися властивості саме піноутворювача, що дозволило продовжити експеримент по її застосуванню як заміниника яєчного білку. Другим етапом досліджень було встановлення впливу зміни параметрів та додаткових компонентів на технологічні властивості аквафлакси як піноутворювача - піноутворюючої здатності (ПУЗ) та стійкості отриманої піни. При дослідженні цих показників виявлені раціональні значення масової частки сухих речовин відвару, що дозволяють забезпечити ПУЗ та стійкість піни з аквафлакси в прийнятних межах, щоб розглядати її як піноутворювальний компонент. Також було встановлено, що внесення цукру та потоки до відвару будуть зменшувати ПУЗ піни з аквафлакси, однак найбільшим чинником по зниженню піноутворюючої здатності виявилось збільшення кислотності відвару. Отримані закономірності повинні бути врахованими при удосконаленні технології виготовлення пастильних кондитерських виробів на основі аквафлакси.

Виготовлену за раціональних умов аквафлаксу було використано для приготування зразків нуги, суфле та зефіру, в рецептурах яких яєчний білок замінювали на еквівалентну кількість аквафлакси, здійснюючи перерахунок з врахуванням сухих речовин кожного піноутворювача. Отримані зразки пастильних виробів мали високі органолептичні показники, хоча їх густина була дещо вищою за густину контрольних зразків, за іншими фізико-хімічними показниками вироби повністю відповідали вимогам діючої нормативної документації. З метою розширення асортименту кондитерських виробів для веганів здійснено удосконалення технології зефіру на агарі з використанням отриманої на основі насіння льону аквафлакси. Змін зазнали операції приготування клейового сиропу, збивання зефірної маси та формування половинок виробу.

Висновки. Встановлена можливість виготовлення пастильних кондитерських виробів з повних виключенням з їх рецептури інгредієнту тваринного походження -яєчного білку, замість якого в якості піноутворювача запропоновано використовувати аквафлаксу, отриману з насіння льону.