

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

« » 2023 p.

Київ – 2023 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ТХКВ
Володимир КОВБАСА _____

«_____» _____ 2023 року

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

Божок Аня Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів у місті Городок Львівської області

керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, доц., к. т. н.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 28 » березня 2023 року № 196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2023

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: желейний мармелад «Апельсинова насолода», «Солодкий грейпфрут», маршмелоу різнокольорове «Полуниця з вершками», «Чорниця з вершками». Встановлення автоматичних ліній: Gummy Making Machine серії GDQ для виробництва мармеладу, Marshmallow серії JZM для маршмелоу.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства з виробництва пастило-мармеладних виробів в м. Городок Львівської області; 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості; 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем; 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 5. Продуктовий розрахунок; 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції; 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання; 8. Специфікація основного технологічного обладнання; 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження - Обсяг до 1 сторінки 11. Система екологічного управління; 12. Безпека життєдіяльності; Висновки та рекомендації; Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу 3 аркуші форматом А4: апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш; апаратурно-технологічна схема виробництва желейного мармеладу та маршмелоу – 1 аркуш; експлікація – 1 аркуш.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	15.05.2023	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	16.05.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки.	17.05-21.05.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання.	22.05-23.05.2023	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження.	24.05-25.05.2023	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем.	26.05 -30.05.2023	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва.	31.05.-01.06.2023	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління.	02.06-05.06.2023	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	06.06.-08.06.2023	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедру, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	09.06-21.06.2023	Виконано

Здобувач

(підпис)

Аня БОЖОК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Олена КОХАН

(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Божок Ані Сергіївни на тему: «Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів у місті Городок Львівської області» запропоновано наступний асортимент: желейний мармелад «Апельсинова насолода», «Солодкий грейпфрут», маршмелоу різнокольорове «Полуниця з вершками», «Чорниця з вершками».

Пропонується встановлення двох автоматичних ліній, а саме: для виробництва мармеладу Gummy Making Machine серії GDQ, для маршмелоу Marshmallow серії JZM. Встановлення обраних автоматичних ліній дозволить у майбутньому розширити асортимент та забезпечує раціональне використання ресурсів. Для мармеладу основним обладнанням обрано відливальну машину марки ШМО, для маршмелоу – аератор AEROCONTMIX-500.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 74 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах формату А4.

Ключові слова: желейний мармелад, маршмелоу різнокольорове, лінія Marshmallow серії JZM, лінія Gummy Making Machine серії GDQ, відливальна машина ШМО, аератор AEROCONTMIX-500.

Annotation

In the qualifying work of Anya Serhiyivna Bozhok on the topic: "Project of a confectionery enterprise for the production of pastilo-marmalade confectionery in the city of Horodok, Lviv region", the following assortment is offered: jelly marmalade "Orange delight", "Sweet grapefruit", multi-colored marshmallows "Strawberry with cream", "Blueberries with cream."

It is proposed to install two automatic lines, namely: for the production of GDQ series Gummy Making Machine, for JZM series Marshmallow. Installation of selected automatic lines will allow to expand the assortment in the future and ensures rational use of resources. For marmalade, the ShMO casting machine was selected as the main equipment, and for marshmallows, the AEROCONTMIX-500 aerator was chosen.

The qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is laid out on 74 pages, the graphic part is presented on 3 sheets of A3 format

Keywords: jelly marmalade, multi-colored marshmallow, JZM series Marshmallow line, GDQ series Gummy Making Machine line, ShMO casting machine, AEROCONTMIX-aerator 500.

Зміст

Вступ.....	6
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ В М. ГОРОДОК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	9
2. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	14
3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.....	31
3.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	33
3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.....	34
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	37
5. Продуктовий розрахунок.....	39
5.1 Вихідні дані до розрахунків.....	39
5.2. Розрахунок витрат сировини	43
5.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	45
5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.....	48
6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.....	49
6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	49
6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.....	50
6.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів.....	51
6.4 Розрахунок складу готової продукції	51
7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання.....	53
8. Специфікація основного технологічного обладнання	58
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	60
10. Заходи щодо ресурсозбереження	65
11. Система екологічного управління.....	67
12. Безпека життєдіяльності.....	69
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	73

					«Проект кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних кондитерських виробів у місті Городок Львівської області»		
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб		Божок А. С.			ЗМІСТ	Літ.	Аркуш
Перевір.		Кохан О.О..				КР	5
Реценз.						НУХТ ННІХТ ТХ-4-5	
Н. Контр.							
Затверд.		Ковбаса В.М.					
						Аркуші	75

Вступ

Кондитерські вироби характеризуються високим вмістом калорій, вуглеводів та жирів, але мають незначний вміст найважливіших незамінних харчових речовин, що знижує їх харчову цінність. Однак, завдяки використанню нових технологій, що базуються на фізіологічно функціональних інгредієнтах природного походження, можна компенсувати недостатність необхідних харчових речовин і розширити асортимент кондитерської продукції. Розвиток вітчизняного виробництва збагачених харчових продуктів, включаючи кондитерські вироби, є одним із пріоритетів державної політики щодо здорового харчування в Україні.

На сьогоднішній день, все більш популярною стає ідея здорового харчування, заміни традиційних видів сировини на більш корисні та здорові альтернативи. Зростає попит споживачів на органічні та фермерські продукти, функціональне та спеціалізоване харчування, що призводить до розширення ринку здорового харчування. Ця тенденція також впливає на кондитерську галузь. Видатні кондитери та науковці України та всього світу проводять дослідження щодо впливу окремих видів сировини на готові кондитерські вироби, що дозволяє не тільки розширити асортимент продукції, але й спонукати споживачів до здорового споживання солодощів [1].

Мармелад - це желеподібний продукт, який отримують шляхом варіння фруктово-ягідної сировини або розчину желуючих речовин з додаванням цукру та інших інгредієнтів для покращення смаку, аромату, кольору і консистенції. Мармелад можна віднести до дієтичних та низькокалорійних харчових продуктів, оскільки він має низький вміст жирів у своєму рецептурному складі. Пектинові речовини, які містяться у мармеладі, сприяють виведенню токсинів та радіоактивних речовин з організму, а також нормалізують рівень цукру в крові. Мармелад на основі агару корисно впливає на роботу печінки, а желатин має позитивний вплив на стан шкіри та волосся [2].

Кондитерська галузь, в якій працюють 200 тисяч фахівців, є однією з найрозвиненіших галузей у харчовій промисловості країни. За даними експертів, загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. тонн продукції на рік, що дозволяє не лише повністю задовольняти внутрішні потреби, але й експортувати значні обсяги продукції за кордон. На ринку України 5-10 кондитерських підприємств є відповідальними за більшість виробництва та постачання кондитерської продукції. Список провідних українських виробників кондитерської продукції включає такі компанії як "Roshen", "Бісквіт Шоколад", "АВК", "Грона", "Монделіс Україна", "Конті" та "Житомирські ласощі".

Для неї характерна поява нових тенденцій та уподобань з боку споживачів, а також розширення й удосконалення виробничих процесів та асортименту продукції. Тож, обрана для дослідження тема є актуальною.

Ринок фруктово-ягідних кондитерських виробів в Україні має низку особливостей, до яких відносяться:

- сезонність виробництва (пік виготовлення продукції припадає на другу половину літа і початок осені);
- кризові явища в економіці, які провокують зменшення виробничих площ, скорочення витрат на добрива та засоби захисту рослин, а також якісний посадковий матеріал;
- зменшення обсягів закупівель перероблених фруктів підприємствами, які використовують їх у виробництві продуктів харчування;
- конкуренція з представниками поза промислового сектора, оскільки в нашій країні джеми, варення та інші заготовки з фруктів часто проводяться в домашніх умовах;
- еластичність попиту на фруктово-ягідні кондитерські вироби. Вони не є продуктом першої необхідності, тому підвищення рівня цін і зниження купівельної спроможності призводить до зменшення попиту [3, 4].

Залежно від використаної сировини і способу приготування мармелад поділяють на фруктово-ягідний, желейний, желейно-фруктовий і жувальний [5].

Якщо розглядати класифікацію кондитерської продукції, яку запропонували А. Дорохович та О. Кохан за домінуючим фактором у процесі зберігання, то мармеладні вироби слід віднести до продукції, на процес зберігання якої впливатимуть десорбційні процеси (висихання і черствіння). Саме тому було проведено дослідження [5], результати якого встановили, що для обробки корпусів желейних цукерок на сучасному технологічному обладнанні доцільно використовувати цукор-пісок дрібнокристалічний, а для глянсування – жир Quick OIL B7401.

Маршмелоу - це популярна солодка делікатесна страва, яка зазвичай виготовляється з цукру, желатину, води та ванілі. Вона має пухку, м'яку і пастоподібну текстуру і зазвичай продається у вигляді м'яких, аерованих кубиків або шарів. Маршмелоу може бути самостійною солодою, використовуватися в приготуванні десертів, наприклад, у сморінгах або як додаток до гарячого шоколаду.

Питання, пов'язані з розвитком кондитерської галузі, включають наступні аспекти:

1. Збільшення вартості імпортової сировини внаслідок зростання курсу долара. Це спонукало споживачів перейти на бісквіти, пряники і вафлі, які виготовляються з дешевих українських аналогів замість якісної імпортової сировини.
2. Повномасштабна війна з росією, яка призводить до втрати ключових ринків для виробників та змушує їх переорієнтуватися на зовнішні ринки.
3. Зменшення споживання "преміальних" продуктів із-за скорочення доходів домогосподарств.
4. Скорочення виробництва у зв'язку зі зниженням попиту.

5. Використання застарілого обладнання у близько 80 % підприємств кондитерської галузі.

6. Зростання цін на сировину сталої якості, що призводить до збільшення собівартості продукції та зниження купівельної спроможності населення, що уповільнює зростання обсягів продажу.

Предметом дипломного проекту є мармелад жувальний «Апельсинова насолода» і «Солодкий грейпфрут», маршмелоу «Полуниця з вершками», «Чорниця з вершками». *Об'єктом* є заходи проектування кондитерського підприємства з виробництва пастило-мармеладних виробів.

Мета – спроектувати підприємство з виробництва маршмелоу та мармеладу для забезпечення потреб Львівської області.

Результати досліджень опубліковано у науковій праці:

А. Божок, А. Соцька, Є. Остапенко Розширення асортименту жувального желейного овочево-фруктового мармеладу без цукру. Матеріали 89 Міжнародної наук. конф. молодих учених "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті", 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023р. – Ч.1. – С. 156.

					ВСТУП	Арк.
						8

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ПАСТИЛО-МАРМЕЛАДНИХ ВИРОБІВ В М. ГОРОДОК ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Головним завданням побудованого кондитерського підприємства є випуск пастильних та мармеладних виробів. Запроектоване підприємство повинно задовольняти потреби в обраних видах продукції населення міста Городок та інших міст Львівської області, було прийнято рішення ще забезпечувати 2 області – Тернопільську та Івано-Франківську. Будівництво нового підприємства передбачає його реконструкцію та розширення виробництва в майбутньому. На меті стоїть також реалізація виробів за кордон, в першу чергу – Польщу.

На проектованому підприємстві встановлені лінії виробництва мармеладу та маршмеллоу. Кондитерське підприємство прагне розширити свій асортимент продукції та налагодити виробництво додаткових компонентів, які забезпечать різноманітний харчовий раціон і покращать функціональність своїх продуктів, забезпечуючи при цьому безпеку та доступність для всіх. Основні характеристики, якими має відрізнятися продукція, включають високу харчову цінність, зручність використання, свіжість, якість, пакування та доступну ціну. Для досягнення цих цілей підприємство вживає наступні заходи розвитку:

- Розробка нових рецептур кондитерських виробів.
- Збереження низьких цін на продукцію за рахунок пошуку надійних постачальників.
- Забезпечення стабільної прибутковості за рахунок розширення місць збуту продукції.
- Збереження стабільної якості продукції.
- Встановлення чіткого зворотного зв'язку між підприємством та клієнтами для швидкого реагування на попит споживачів.
- Забезпечення динамічного розвитку конкурентних переваг.

Будівництво кондитерського підприємства зосереджено на збільшенні обсягів виробництва мармеладу та маршмеллоу з використанням продуктивного та ресурсозаощадливого обладнання:

1. Зберігання цукру та патоки проводиться безтарно. Для цукру встановлюємо тканинні силоси «SPTFI007», об'ємом 86 м³. Для зберігання патоки використовуємо ємкість об'єму 50 м³. Це дозволить заощадити площу приміщення безтарного зберігання сировини.

2. Виробництво маршмеллоу здійснюється на автоматизованій лінії Marshmallow серії JZM, перевагами якої є: високий ступінь автоматизації, продуктивності, стабільної роботи та простоти в експлуатації.

3. Виробництво желейного мармеладу здійснюється на лінії Gummy Making Machine серії GDQ, силіконові форми якої дозволяють отримувати вироби будь-якої форми з точною геометрією.

1	2
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	56,25
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	6581,25

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначаємо за формулою:

$$P = \frac{K_p \times \left(\frac{A \times n}{1000} - B \right)}{1000} \quad (1.1)$$

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

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

А – розрахункова чисельність населення;

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

п – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг [5]).

Споживання цукристих кондитерських виробів становить 13 % від загального споживання кондитерських виробів, тобто 1,69 кг за рік на одну людину.

$$P = \frac{0,85 \times \left(\frac{6581,25 \times 1,69}{1000} - 89 \right)}{1000} = 9,38 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність кондитерського підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у табл. 1.4.

Таблиця 1.4. Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	Характеристика, тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	9,38
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у обраних областях	0,089
Дефіцит виробничих потужностей	9,291
Виробнича потужність запланованого підприємства	2,414
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$2,414 / 9,291 \times 100\% = 26\%$

Будівництво нового підприємства забезпечує потреби населення 3-х областей на 25 % у даній кондитерській групі. В майбутньому заплановано збільшення потужності підприємства.

Асортимент підприємства:

- Маршмеллоу «Чорниця з вершками»;
- Маршмеллоу «Полуниця з вершками»;
- Мармелад «Апельсинова насолода»;
- Мармелад «Солодкий грейпфрут».

Представлений асортимент забезпечує різноманіття продуктового кошика споживачів, і корисною складовою в харчуванні дітей і дорослих. У представлену мармеладну продукцію введено натуральний сік, який надає продукту приємний смак і забезпечить продукцію вітамінами.

Мармелад – це желеподібний кондитерський продукт, який виготовляється шляхом варіння фруктового або ягідного соку разом з цукром та желатином. Він має м'яку, гумову консистенцію і часто містить кусочки фруктів або ягід. Мармелад може мати різні смаки, кольори та форми, і використовується як самостійний десерт, начинка для тортів та печива, або складова частина інших кондитерських виробів. Він також може бути дієтичним, без цукру або виготовленим з натуральних інгредієнтів, що робить його популярним серед різних груп споживачів.

Маршмеллоу – це пінодраглеподібний кондитерський виріб, який виготовляється з цукру, желатину та інших інгредієнтів. Маршмеллоу має м'яку, пухку текстуру, його можна безпосередньо споживати або використовувати для виготовлення десертів, начинок для тортів та інших кондитерських виробів.

2. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів

Мармелад виготовляють згідно ДСТУ «4333:2018 Мармелад. Загальні технічні умови» [6].

Виготовлення мармеладу залежить від використаної сировини для його основи, існує кілька видів мармеладу:

- Фруктово-ягідний мармелад виготовляється на основі желеподібного пюре з фруктів або ягід, додавання інших добавок може бути застосовано відповідно до рецептури.
- Желейний мармелад виготовляється на основі желеподібних зв'язуючих речовин з можливим додаванням інших добавок згідно з рецептом.
- Желейно-фруктовий мармелад отримується шляхом поєднання желеподібних зв'язуючих речовин з желеподібним фруктово-ягідним пюре, додавання інших добавок може здійснюватися згідно з рецептом.
- Збивний мармелад може бути виготовлений двома способами:
- На основі желеподібних зв'язуючих речовин, збитий з додаванням яєчного білка, а також з можливим додаванням інших добавок згідно з рецептом.
- На основі желеподібних зв'язуючих речовин, поєднаних з желеподібним фруктово-ягідним пюре, збитий з додаванням яєчного білка, а також з можливим додаванням інших добавок згідно з рецептом.

Залежно від способу формування, мармелад може бути виготовлений наступними способами:

- Формовий мармелад, зокрема пат, формується шляхом відливання мармеладної маси у жорсткі форми або форми, що були відштамповані у сипучому харчовому продукті.
- Пластовий мармелад формується шляхом відливання мармеладної маси в плоскі контейнери.
- Нарізний мармелад формується шляхом відливання мармеладної маси, а потім різання її на окремі вироби.
- Скомбінований мармелад формується з використанням різних мармеладних мас.
- Шаруватий мармелад формується з різних мармеладних мас з додаванням або без додавання помадних мас.

Мармелад виготовляють:

- неглазурований;
- поглазурований;
- частково поглазурований.

За органолептичними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, вказаним в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Органолептичні показники мармеладу

Показник	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 пату — щільна, затяжиста. 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 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 желейного і желейно-фруктового на желатині — глянсована, або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для мармеладу, що виготовляють на поточно-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишилися після виймання виробів із форм. Для мармеладу, погладурованого — покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без підтікань, тріщин, посивіння. Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони. Для мармеладу, виготовленого методом відливання маси в крохмаль, допустимі сліди крохмалю на поверхні.
Примітка. Допустима наявність zdeформованих виробів вагового желейного мармеладу — не більше ніж 4 % до маси, для вагового фруктово-ягідного і желейно-фруктового мармеладу, що виготовлений на потоково-механізованих лініях — не більше ніж 6 % до маси, для розфасованого нарізного желейного і желейно-фруктового мармеладу — не більше ніж 10 % з розрахунку на одне пакування, для інших видів розфасованого мармеладу — не більше ніж 6 % з розрахунку на одне пакування	

За фізико-хімічними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.2.

Таблиця 2.3. Вміст токсичних речовин в мармеладі

Назва токсичного елемента	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,1
Миш'як	0,5
Ртуть	0,01
Мідь	15,0
Цинк	30,0

Вміст мікотоксинів і пестицидів у мармеладі не повинен перевищувати рівнів, передбачених МБВ № 5061 і повинен бути регламентований у сировині. Вміст радіонуклідів у мармеладі не повинен перевищувати норм, встановлених ДР. За мікробіологічними показниками мармелад повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Мікробіологічні показники мармеладу

Види продукції	Кількість мезофільних,	Маса продукту (г/см ³), в якій не дозволено		Дріжджі КУО в 1 г, не більше	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше
	аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	Бактерії групи кишкових паличок (коліформні)	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Сальмонела		
Мармелад:					
фруктово-ягідний желейний	1×10^3	0,1	25	—	50
нарізний	1×10^3	0,1	25	—	100
Всі види мармеладу, погладзованого шоколадною та кондитерською глазур'ю	5×10^3	0,1	25		50

Мармелад потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Мармелад не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів.

Не дозволено зберігати мармелад з продуктами, що містять

специфічний запах [6].

Маршмелоу виготовляється відповідно до вимог ТУ У 19492247.011-2001, які наведені в таблиці 2.5, 2.6.

Таблиця 2.5. Органолептичні показники маршмелоу

Найменування показника	Характеристика маршмелоу
Смак і запах	Властиві даному найменуванню виробу, з урахуванням смакових добавок, без стороннього присмаку і запаху. Не допускається присмак сірчистого ангідриду, різкий смак і запах застосовуваних есенцій
колір	Властивий даному найменуванню виробу, рівномірний.
консистенція	М'яка, легко піддається руйнуванню. Злегка розтяжувальність для виробів на желатині з різними додатками.
структура	Властива даному найменуванню виробу, рівномірна, дрібнопориста
форма	Властива даному найменуванню виробу
поверхня	Властива даному найменуванню виробу, без грубого затвердіння на бічних гранях і виділення сиропу

Таблиця 2.6. Фізико-хімічні показники маршмеллоу

Найменування показника	норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	19,0
Щільність, г / см, не більше	0,52
Загальна кислотність, град., не менше:	3,0
Масова частка редукуючих речовин, %:	11,0

Для виробництва мармеладів «Апельсинова насолода» і «Солодкий грейпфрут» використовують наступну сировину:

- Цукор білий кристалічний відповідно до вимог ДСТУ 4623:2006 [7];
- Сік апельсиновий та грейпфруту відповідно до вимог ДСТУ 4283.2:2007 [8];
- Желатин відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- Патока відповідно до вимог ДСТУ 4498:2005 [9];
- Кислота лимонна відповідно до вимог ДСТУ 908:2006 [10];
- Ароматизатор «Апельсин», «Грейпфруту» відповідно до вимог ДСТУ ISO 9235:2005 [11];
- Жиро-воскова суміш відповідно до вимог ДСТУ 4335:2004 [12].

Для виробництва маршмелоу «Полуниця з вершками» і «Чорниця з вершками» використовують наступну сировину:

- Цукор білий кристалічний відповідно до вимог ДСТУ 4623:2006 [7];
- Патока відповідно до вимог ДСТУ 4498:2005; [9]
- Желатин відповідно до вимог чинних нормативних документів;
- Цукрова пудра виготовляється на підприємстві;

Таблиця 2.8. - Фізико-хімічні показники білого цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру.			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація),%, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин(в перерахуванні на суху речовину),%, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи,%, не більше ніж:	0,1	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше ніж, % балів	0,027 15,0	0,04 -	0,04 -	0,05 -
Кольоровість в розчині, не більше ніж:				
- одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
- балів	6	8	-	-
- умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок,%, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,5	0,5	0,5	0,5

Таблиця 2.9. Мікробіологічні показники цукру білого, які встановлені МБВ № 5061

Назва показника	Допустимий рівень
МАФАНМ, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$
Плісєневі гриби, КУО в 1г не більше	$1,0 \cdot 10$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \cdot 10$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 1 г	Не допускають
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Salmonella, в 25 г	Не допускають

Таблиця 2.10. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у цукрі білому

Назва показника	Гранично допустимі рівні мг/кг, не більше ніж
Свинець	0,5
Кадмій	0,05
Миш'як	1,0
Ртуть	0,05

Соки апельсиновий та грейпфрутовий

Сік апельсиновий та грейпфрутовий повинні відповідати вимогам ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги. 3 поправками» [8].

Соки повинні відповідати органолептичним показникам, вказаним в табл. 2.11.

Таблиця 2.11. Органолептичні показники соків

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна непрозора рідина з рівномірно розподіленою м'якоттю. Допускається осад і наявність частинок м'якоти
Смак і запах	Добре виражені, властиві відповідним концентрованим сокам. Допускаються для соків з цитрусових плодів - натуральна, природна гіркота та легкий присмак ефірних олій. Не допускаються сторонні присмак та запах
Колір	Однорідний по всій масі, властивий кольору однойменних фруктових (овочевих) соків прямого віджиму, з яких були виготовлені відновлені соки.

Вимоги до фізико-хімічних показників соків наведено у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12. Фізико-хімічні показники соків

Найменування показника	Значення показника
Мінімальний вміст розчинних сухих речовин	для кожного виду соку власне значення
Масова частка осаду в освітлених соках, %, не більше	0,3
Об'ємна частка м'якоті для соків з м'якоттю, % не менше	8,0
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше:	не допускається
Домішки рослинного походження	Не допускаються
Сторонні домішки	Не допускаються
Об'ємна частка м'якоті в цитрусових соках з м'якоттю, що містять клітини цитрусових фруктів, не контролюється	

Желатин

Желатин повинен відповідати вимогам діючих нормативних документів, які висвітлені в табл. 2.13-2.14.

Таблиця 2.13. Органолептичні та фізико-хімічні показники желатину

Найменування показника	Характеристика і норма для					
	К-13	К-11	К-10	П-11	П-9	П-7
Зовнішній вигляд	Гранули, крупинки, пластинки, порошок					
Колір	Від світло жовтого до жовтого					
Запах	Без стороннього					
Смак	Прісний					
Розмір частинок, мм, не більше	5			10		
Масова частка дрібних крупинок, %, не більше	30					
Час розчинення, хв, не більше	25					
Показник активності, од. рН	5...7					
Масова частка вологи, %, не більше	16					
Масова частка золи, % не більше	2,0					
Міцність студня з масовою часткою желатину 10 %, Н, не менше	13	11	10	11	9	7
Динамічна в'язкість розчину, мПа*с, не менше	21,5	20,5	18,5	20,0	17,4	14,4
Температура плавлення студня, °С, не менше	32	32	30	32	30	27
Прозорість розчину з масовою часткою желатину 5 %, %, не менше	50			45	35	25
Сторонні домішки, %, не більше	Не допускаються					

Таблиця 2.14. Мікробіологічні показники желатину

Найменування показника	Норма
Сірчана кислота в перерахунку на SO ₂ , % не більше	0,075
Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні м/о, КУО, в 1 г желатину, не більше	1*10 ⁵
Бактерії групи кишкової палички в 0,01 г желатину	Не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі сальмонели, в 25 г	
Желатинрозчинні бактерії, КУО, в 1 г желатину, не більше	2*10 ²

Патока крохмальна

Патока виготовляється відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови» і за технологічною документацією з дотриманням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку [9].

Вимоги до органолептичних, фізико-хімічних, вмісту радіонуклідів та допустимі рівні токсичних елементів наведено в табл. 2.15, 2.16 відповідно.

Таблиця 2.15. Органолептичні та фізико-хімічні показники патоки

Назва показника	Норма патоки				
	Крохмаль-ної низько сахаровано ї	Карамельної		Глюкозної високо- сахаровано ї	Мальтоз-ної
		Вищого сорту	Нищого сорту		
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння проби, має бути прозорий.				
Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого	Від безбарв-ного до блідо-жовтого	Від блідо-жовтого до темно-жовтого, характер-ного для кольору меду	Від темно-жовтого до коричне-вого	Від безбарв-ного до блідо-жовтого
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція			Прозора	
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху				
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
Масова частка редукувальни х речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, %	30...34	38...42	34...44	45...60	Від 50 і більше

Продовження табл. 2.15.

1	2	3	4	5	6
Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,40	0,40	0,45	0,55	0,4
Температура карамельної проби, оС, не менше ніж	155	145	140	Не нормовано	
Кислотність-витрата розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж: кукурудзяної патоки чи інших видів зернового крохмалю картопляної патоки	12	12	15	-	-
	25	25	27	-	-
Вміст діоксиду сірки мг/кг, не більше ніж	40	40	40	40	40
Величина рН, не менше ніж	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Наявність вільних мінеральних кислот	Не допустима				
Наявність сторонніх механічних домішок	Не допустима				
Примітка 1. Допустимо, за погодженням зі споживачем, виготовлення патоки з масовою часткою сухих речовин менше ніж 78,0 %.					

Таблиця 2.16. Вміст токсичних елементів та радіонуклідів

Назва показника	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,02
Миш'як	0,1
Мідь	10,0
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Цинк	30,0
стронцію 90	200 Бк/кг
цезію 137	600 Бк/кг

Лимонна кислота

Лимонна кислота яка використовується у виробництві повинна відповідати вимогам даного ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідратна харчова. Технічні умови» [10].

Органолептичні, фізико-хімічні та допустимі рівні вмісту токсичних елементів у лимонній кислоті зазначені у табл. 2.17-2.19.

Таблиця 2.17. Органолептичні показники лимонної кислоти

Зовнішній вигляд і колір	Безколірні кристали або білий порошок без грудок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	Не повинно бути
Структура	Сипка і суха, на дотик не липка
Металеві домішки	Не допускається

Таблиця 2.18. Допустимі рівні вмісту токсичних елементів у лимонній кислоті

Назва токсичного елемента	Вміст, не більше
Свинець	0,5
Миш'як	0,7

Таблиця 2.19. Фізико-хімічні показники лимонної кислоти

Найменування показника	Норма
Ідентифікація лимонної кислоти	Витримує випробування
Масова частка, %: Лимонної кислоти моногідрату не менше не більше	99,5 100,5
Масова частка води, %, не менше не більше	7,5 8,8
Масова частка сульфатної золи, %, не більше	0,05
Масова частка сульфатів, %, не більше	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більше	0,01
Випробування : на фероцініди на легко обвуглювані речовини на залізо	Витримує випробування

Ароматизатори

Ароматизатори повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів. Органолептичні показники ароматизаторів наведені в табл. 2.20.

Таблиця 2.20. Органолептичні показники ароматизаторів

Найменування показника	Характеристика для		
	рідких	сухих	пастоподібних
Зовнішній вигляд	прозорий або напівпрозорий	однорідна, порошкоподібна чи гранульована суміш	однорідна маса
Колір	без кольору або з барвником		
Запах	Характерний для ароматизатора певного найменування		

Жиро-воскова суміш

Жиро-воскова суміш повинна відповідати вимогам ДСТУ 4335:2004 «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. З Поправками і Зміною № 1» [12].

Органолептичні показники наведені в табл. 2.21. Фізико-хімічні показники наведені в табл. 2.22.

1	2	3
Кислотність — витрати розчину гідроксиду натрію молярної концентрації $\text{NaOH} = 0,1$ моль/дм ³ на нейтралізування 100 г сухої речовини, см ³ , не більше ніж	20,0	
Умовна в'язкість водного крохмального клейстеру з масовою часткою крохмалю,	20,0—35,0	—
Проба на желувальну здатність	задовільна	—
Величина рН	4,8—7,5	—
Здатність набухати, см ³ /г	—	11,0—20,0

Пакування

Мармелад виготовляють загорнутим і незагорнутим, фасованим, ваговим і поштучним. Мармелад укладають рядами в коробки з картону згідно з чинною нормативною документацією, фасують в алюмінієву фольгу, згідно з чинною нормативною документацією, в пакети з целофану, згідно з чинною нормативною документацією, полімерні плівки та коробки з полімерних матеріалів, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України, комбіновані банки, згідно з чинною нормативною документацією. Мармелад допустимо фасувати насипом в коробки масою нетто до 500 г.

Набори і суміші мармеладу в поєднанні з пастильними виробами повинні бути укладені в коробки масою нетто не більше ніж 1700 г.

Мармелад фасують у пакети з целофану, полімерних та металізованих плівок або інші пакувальні матеріали, дозволені до використання МОЗ України, масою нетто, що не перевищує 500 г.

Поштучний мармелад упаковують у целофан, полімерні металізовані плівки, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Ваговий мармелад укладають рядами у фанерні ящики, згідно з чинною нормативною документацією, ящики з гофрованого картону, згідно з чинною нормативною документацією, масою нетто не більше ніж 7 кг;

За висотою ваговий мармелад укладають не більше: трьох рядів — для формового фруктово-ягідного мармеладу; чотирьох рядів — для формового желейного і желейно-фруктового мармеладу; восьми рядів — для нарізного желейного мармеладу.

Маркування. На кожному пакуванні (коробках, пакетах, банках тощо) повинно бути маркування українською мовою, що містить: назву продукції;

назву підприємства-виробника, його адресу, товарний знак (за наявності) і місце виготовлення; масу нетто; склад продукту із зазначенням харчових добавок, барвників та інших хімічних речовин або сполук, використаних у процесі виготовлення; дату виготовлення; строк придатності до споживання, або дату закінчення строку придатності до споживання; інформаційні дані про харчову (білки, жири, вуглеводи) і енергетичну цінність 100 г продукції; умови зберігання; штрихове кодування; позначення цього стандарту.

На етикетках і споживчій тарі з мармеладом для хворих на цукровий діабет додатково зазначають: назву цукрозамінника та інформацію про нього; вміст (розрахунковий) у грамах на 100 г продукту: ксиліту, сорбіту, загального цукру в перерахунку на сахарозу; добову норму вживання цукрозамінника; символ, який характеризує належність продукту до групи виробів для хворих на цукровий діабет.

Допустиме маркування на пакетах з целофану та полімерних плівках замінювати вкладеним усередину ярликом із маркуванням, нанесеним друкарським способом. Мармелад потрібно зберігати в сухих, чистих, добре провентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху і не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Гофрокороб

Кришки коробки повинні надягати на корпус без деформації. Елементи корпусу коробки та кришки скріплюють шляхом склеювання, зшивання металевими скобами, складання або іншими способами.

На поверхні упаковки не допускаються масляні плями, розшарування матеріалу, механічні пошкодження, сліди клею.

Допускаються сліди від перемичок штамп, що не псують поверхні упаковки. Краї кромки повинні мати рівний обріз без розривів та розшарування картону.

Для упаковки, зшитої металевими скобами, відстань від першої скоби до верхнього краю повинна бути не більше 20 мм, до бічного краю (10 ± 5) мм.

Кількість скоб, їх розташування та відстань між ними встановлюють у технічній документації або робочих кресленнях на упаковку для конкретних видів продукції.

Скріплювальні елементи упаковки, що складається, повинні забезпечувати жорстку конструкцію упаковки в зібраному вигляді, їх розміри повинні бути взаємопов'язані для забезпечення повного прилягання їх один до одного.

За параметрами картонні ящики повинні відповідати вимогам, наведеним у табл. 2.25 [16].

Таблиця 2.25. Параметри картонних ящиків

№	Величина внутрішніх параметрів, мм			Місткість, дм ³	Гранично допустима маса вантажу, кг
	Довжина	Ширина	Висота		
1	2	3	4	5	6
1	304	228	237	16,4	15
2	315	215	155	10,5	10
3	355	270	250	23,9	20
4	360	200	200	14,4	15
5	380	162	380	23,4	20
6	380	228	253	21,9	20
7	380	285	142	15,4	15
8	380	380	228	32,9	20
9	380	380	253	36,5	20
10	380	380	285	41,1	25
11	450	315	315	44,6	15
12	475	285	190	25,7	20
13	542	380	142	29,2	15
14	570	380	126	27,3	20
15	570	380	190	41,2	25
16	570	253	190	27,3	15
17	570	253	380	54,8	25
18	630	320	340	68,5	30
19	580	280	160	25,1	17

Поліпропіленова плівка

Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів повинні відповідати вимогам ДСТУ 7275:2012 [17].

Якість поверхні пакетів, крім швів, має відповідати вимогам нормативних документів на полімерні плівки та комбіновані матеріали, з яких вони виготовлені. Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися. Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Художнє оформлення та поліграфічне виконання пакета має відповідати зразку-еталону, затвердженому у встановленому порядку. Друковане зображення, за наявності, має бути чітке, текст — такий, що можна легко прочитати. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Допустима нечіткість зображення не більше двох символів (літер), що не спотворюють, зміст символів або тексту. Несумісність фарб на відбитку у разі багатокольорового друку — не більше 0,5 мм. Тривкість друкованого зображення — 2—3 бали. Колір пакетів — за узгодженням із замовником.

Вимоги до зварних і склеєних швів

Пакети з термозварювальних плівок повинні мати зварні шви шириною не більше 18 мм (К-і). Шви треба розташовувати від краю пакета на відстані

від 0 мм до 12 мм (К). Допустимо залежно від властивостей пакованої продукції, розташовувати шви на відстані понад 10 мм від краю пакета. У разі виготовлення пакетів з дворядними швами відстань між швами має бути не більше 8 мм.

Зварні шви пакетів мають бути рівні, без пропалених місць та зморшок. Шви склеєних пакетів мають бути без прогалин клею. Міцність швів пакетів з поліетиленової та полівінілхлоридної плівки має бути не нижче 0,7 від міцності плівки у разі розтягування. Міцність швів пакетів з комбінованих плівок має бути: — для пакетів з масою пакованої продукції до 3,5 кг — від 2,0 Н/см до 6,0 Н/см (від 0,2 кгс/см до 0,6 кгс/см); — для пакетів з масою пакованої продукції від 3,5 кг до 7,5 кг — від 7,0 Н/см до 10,0 Н/см (від 0,7 кгс/см до 1,0 кгс/см).

Міцність склеєних швів, паралельних висоті пакета з целюлозної плівки, має бути не менше мінімальної міцності плівки у разі розтягування. Пакети, призначені для пакування продукції під вакуумом та в середовищі інертного газу, мають бути герметичні. Пакети можна виготовляти у вигляді рулонів.

3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем.

Виробництво мармеладу

Технологічний процес складається з таких основних стадій:

1. Підготування сировини.
2. Приготування розчину желатину.
3. Приготування фруктов-цукрово-патокового сиропу.
4. Приготування мармеладної маси.
5. Формування і структуроутворення мармеладу.
6. Глянсування мармеладу.
7. Пакування, маркування, транспортування і зберігання.

Опис технологічного процесу

Підготування сировини.

Сировина, яка йде на приготування желейного фруктового мармеладу на желатині, має задовольняти вимоги діючої НТД і підготовлюватись до виробництва згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини і напівфабрикатів до виробництва» і «Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в готову продукцію».

Набухання і розчинення желатину

Для приготування мармеладної маси використовують желатин, набухлий у воді, або розчин желатину у воді. Для набухання і розчину желатину на кожен вагову частину його беруть 2 вагові частини води.

У разі використання набухлого желатину, останній готують порційно (для кожної партії мармеладної маси) в окремих невеликих ємкостях. В ємкість відважують желатин, заливають потрібною кількістю води, швидко і ретельно перемішують і залишають для набухання протягом 0,5 – 1,5 год. Тривалість набухання желатину залежить від його гранулометричного складу.

Для приготування мармеладної маси можна використовувати також розчин желатину у воді. В цьому разі в ємкість з обігрівом і мішалкою завантажують желатин і воду, ретельно перемішують і залишають на 0,5 – 1,5 години для набухання желатину. По закінченні процесу набухання желатину вмикають обігрів та мішалку і розчиняють желатин. При цьому кількість обертів мішалки не повинна перевищувати 60 об/хв. Температура розчину ($62,5 \pm 2,5$) °C, вміст сухих речовин в розчині не більше 35%. Для набухання і розчинення желатину може бути використана як вода, так і яблучне пюре. При цьому яблучне пюре з вмістом сухих речовин 10 % береться, як і вода, у 2-х кратній кількості по відношенню до желатину.

Уварювання фруктов-цукрово-патокового сиропу

Уварювання сиропу здійснюють у змішувальному варильному апараті, або у вакуум-апараті, або у відкритому варильному котлі.

При уварюванні сиропу в змішувальному варильному апараті або вакуум-апараті попередньо готують суміш рецептурних компонентів (цукор білий кристалічний, фруктова частина, патока, вода), нагрівають її до кипіння і кип'ятять до повного розчинення цукру-піску. Одержаний сироп з вмістом

сухих речовин (78 – 82) % зливають, фільтруючи крізь сито, в приймальну ємкість. З приймальної ємкості сироп перекачують в ємкість-накопичувач перед зміювиковим варильним апаратом або у вакуум-апарат.

Уварювання у зміювиковому вакуум-апараті здійснюється з тиском гріючої пари ($0,3 \pm 0,1$) МПа.

Уварювання у вакуум-апараті здійснюється з тиском пари в сорочці ($0,35 \pm 0,4$) МПа і розрідженні у котлі ($0,07 \pm 0,005$) МПа. Наприкінці уварювання розрідження знижується до ($0,036 \pm 0,004$) МПа.

При уварюванні сиропу у відкритому варильному котлі воду, цукор-пісок і патоку завантажують безпосередньо у котел. Фруктову частину додають в кінці уварювання. Використовують також желююче яблучне пюре. Уварювання здійснюють з тиском пари ($0,3 \pm 0,1$) МПа.

Готовий фруктовো-цукрово-патоковий сироп має містити (87 ± 2) % сухих речовин. а уварювання сиропу здійснюють до вмісту сухих речовин

Приготування мармеладної маси

Приготування мармеладної маси здійснюють шляхом змішування фруктово-цукрово-патокового сиропу з розчином желатину у воді, або желатином, набухлим у воді.

У першому випадку в темперувальну машину завантажують фруктово-цукрово-патоковий сироп і розчин желатину у воді і перемішують протягом 2 – 5 хв. Потім додають 50%-ний розчин лимонної кислоти, ароматизатор і барвник і ретельно перемішують. У процесі перемішування мармеладна маса не повинна насичуватися повітрям.

У другому випадку в темперувальну машину завантажують сироп і набухлий у воді желатин. Масу ретельно перемішують до повного, розчинення в сиропі набухлого желатину. Потім додають 50%-ний розчин кислоти, ароматизатор і барвник і перемішують, не допускаючи при цьому насичення маси повітрям.

Одержану мармеладну масу з вмістом сухих речовин (79 ± 1) % порційно перекачують у лійку відливальної машини. Температура готової мармеладної маси ($77,5 \pm 2,5$) °С.

Формування і структуроутворення мармеладу

Формування желеино-фруктової маси на желатині здійснюється шляхом відливання її в силіконові форми.

Процес структуроутворення маси здійснюється в охолоджувальній шафі за температури (10 ± 2) °С протягом 25 – 50 хв.

У разі відсутності охолоджувальної шафи тривалість процесу збільшується залежно від температури оточуючого повітря до 2 – 4 год.

Після закінчення процесу структуроутворення мармелад направляють глянсування.

Глянсування мармеладу

Для обробки поверхні мармеладу використовують воско-жирову суміш такого складу:

- масло кокосове 2,7 масові частини;

-смалець 0,1 масові частини;

-віск0,1 масові частини.

Витрати глянцю складають 3 кг на 1 т виробів.

Приготування воско-жирової суміші здійснюють таким чином. До ємності з обігрівом завантажують віск та жир, обережно нагрівають до повного їх розплавлення, потім змішують з теплим кокосовим маслом та проціджують крізь сито з вічками 1,5 мм.

Обробку поверхні мармеладу воско-жировою сумішшю здійснюють у дражувальних котлах або глянсувальних барабанах безперервної дії.

Очищені від крохмалю корпуси мармеладу завантажують до дражувального котла. Воско-жирову суміш вносять у котел під час його роботи тонкою цівкою. Кінець операції визначають при появі рівномірного блиску на поверхні мармеладу. Готовий мармелад направляють на пакування.

Пакування, маркування, транспортування і зберігання мармеладу

Пакування, маркування, транспортування і зберігання готового мармеладу здійснюють згідно з діючою НТД.

Виробництво маршмеллоу

Технологічний процес виробництва пастильних виробів маршмеллоу, в яких в якості структуроутворювача і одночасно піноутворювача використовується желатин, складається з таких стадій:

- підготовка рецептурних інгредієнтів;
- приготування цукрово-паточного сиропу;
- гідратація желатину;
- приготування желатинової маси;
- приготування піноподібної маси маршмеллоу;
- формування виробів;
- охолодження;
- фасування та пакування.

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

Цукор білий кристалічний приймають мішками на складі (1). У просіювачі (2) відбувається очищення цукру від домішок, в тому числі металомагнітних. Тимчасове накопичування цукру здійснюється у бункері (3). Потім за допомогою живильника (4) цукор потрапляє в силос тканинний (5) для зберігання. За рахунок пристрою транспортного спіроматика (6) цукор потрапляє в бункер виробничий (7). Звідти частина цукру за допомогою дозатора (8) надходить у молоткову дробарку (9) для отримання цукрової пудри, яка накопичується в підкатній діжці (10).

Соки апельсиновий і грейпфрутовий приймають на підприємство цистернами, які зберігаються в холодильнику (11). Сік проціджують і

накопичують в ємкості (12). За допомогою насосу (13) сік перекачують у витратну ємкість (14) і звідти сік дозується дозатором (15).

Желатин приймають мішками на складі (16). У просіювачі (2) відбувається очищення желатину від домішок, в тому числі метало-магнітних. Желатин просіяний накопичується в підкатній діжі (10).

Патока зберігається безтарно на підприємстві, патоку підігрівують у ємкості (17) для кращого транспортування. За допомогою насосу шестиригнчатого (13) надходить в ємкість на вагах (18) для зважування. Далі патока надходить в витратну ємкість (19) і насосом-дозатором плужнерним (15) дозується згідно рецептури.

Кислота лимонна приходить на підприємство у мішках і зберігається на складі (20). Мішки очищують від пилу і розпаковують, на столі (21) відбувається вручну просіювання кислоти.

Ароматизатори і барвники надходить на підприємство у бочечках (22). Їх не проціджують з метою запобігання погіршенню запаху і кольору.

Жиро-воскова суміш надходить на підприємство в бочках і зберігається в холодильнику (11). Її підігрівують у ємкості з водяною сорочкою (23) і проціджують через сито (24). Далі суміш надходить у витратну ємкість (19).

Крохмаль кукурудзяний зберігається на підприємстві на складі (25), потім його просіюють за допомогою просіювача (2) і накопичують в підкатній діжі (10).

Вода надходить з водогону у бак для холодної води (26). Підігрів води відбувається в баці для гарячої води (27). З водопроводу у проміжну ємкість (28) подається вода. Далі вода направляється за допомогою відцентрового насосу (29) через фільтр для води (30) у парогенератор (32). Туди ж потрапляє конденсат, який тимчасово зберігається в збірнику (31).

3.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.

Виробництво мармеладу

Желатин дозують в танк для розчинення (33), куди добавляють воду за рахунок водомірного бачка (34). Даний танк має внутрішню систему обігріву і мішалку. У відкритому варильному котлі (35) здійснюють уварювання. Туди відразу подають воду, цукор, патоку, сік. Готовий соково-цукрово-патоковий сироп має містити $(87 \pm 2) \%$ сухих речовин. Приготування мармеладної маси здійснюють шляхом змішування соково-цукрово-патокового сиропу з розчином желатину. В колонку варильну змієковиту (36) завантажують сироп і розчинений у воді желатин. Масу ретельно перемішують і перекачують в темперувальну машину (37). Звідти за допомогою насосу маса перекачується в відливальну машину (40). З дозувальної станції (39) лимонну кислоту, ароматизатор вносять в труби до мармеладної маси.

Суміш відливають у силіконові форми для формування мармеладу. В охолоджувальному тунелі (41) відбувається вистоявання і

структурування мармеладу, в нижній частині тунелю відбувається виймання мармеладу з форм на приймальний транспортер.

Для обробки поверхні мармеладу використовують воско-жирову, яка прийшла на підприємство готова у твердому стані. Її попередньо розтоплюють і тонкою цівкою вносять в глянсувальний барабан (42), куди також додають мармелад. Мармелад за допомогою відвідного транспортера (43) подають на похилий транспортер (44) і далі на пакування в споживчу тару місткістю 200 г продукції на пакувальну вертикальну машину (45), де відбувається його маркування. Мармелад складають вручну у коробки і обандеролують їх на спеціальному апараті (46). Зберігання здійснюють на складі підприємства, що розрахований для зберігання 5 добового виробітку готової продукції.

Виробництво маршмелоу

Приготування цукрово-патокового сиропу: цукор змішують з рецептурною водою підігрітою до 90 °С при постійному перемішуванні в варильному котлі (35). Після уварювання цукрового сиропу до температури 113°С, сироп охолоджують до 90 °С, додають патоку і перемішують. Уварюють цукрово-патоковий сироп до вмісту сухих речовин 80-86 % і фільтрують.

Гідратація желатину. Головною операцією приготування маршмелоу, яка забезпечує отримання готової продукції високої якості, є процес набухання желатину, який триває 50—60 хв у рецептурній кількості води. Кількості води береться з розрахунку: на 1 частину желатину – 6 частин води. Процес гідратації відбувається у відкритому варильному котлі (33). Після гідратації в сорочку котла подається теплоносій і відбувається розтоплення желатину з утворенням желатинової маси.

Змішують цукрово-патоковий сироп та желатиновий розчин в преміксері (47), куди ж додають рецептурну кількість лимонної кислоти. Температура маси повинна становити 70-78 °С, масова частка сухих речовин – 74-80 %.

Суміш охолоджують в ємності (48) до температури 48-50 °С.

Проводять аерування маси в аераторі AEROCONTMIX-500 (49). При цьому об'єм маси збільшується та густина доводиться до необхідного рівня. Барвники та ароматизатори вносяться в масу маршмелоу в статичному змішувачі за допомоги системи вприскування.

Отриману масу двома потоками по трубопроводам подають до приймальної головки екструдера (50). Екструдер обладнаний 8 випресовувальними каналами, що мають поворотний маніфольд, що дозволяє отримувати двокольорні джгути у вигляді спіралі. Відформовані джгути рухаються по транспортеру (51). Він притрушений сумішшю крохмалю і цукрової пудри, які змішуються в ємності (52). Відформовані джгути потрапляють на охолоджувальний тунель (53). Після охолодження джгути потрапляють під механізм обсипання сумішшю крохмалю та цукрової пудри і далі надходять на гільйотинний механізм (54), де відбувається нарізання на

окремі вироби. Надлишки крохмалю видаляються шляхом проходження виробів по сітчастому транспортеру (55). За допомогою похилого транспортеру (43) вироби надходять в барабан, де відбувається доочищення виробів від сипких компонентів (42).

Пакування виробів здійснюють на вертикальній пакувальній машині (45) у способом «флоу-пак» масою 0,1 кг, споживчу упаковку укладають в гофрокороби на столі (46), після чого гофрокороби заклеюються і укладаються в штабель.

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

У кондитерській галузі потужність лінії розраховується за провідним обладнанням. При виготовленні пастило-мармеладних кондитерських виробів продуктивність лінії залежить від відливальної машини. Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної та яблучної мармеладної маси у форми, визначають за формулою

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою ($m = 20$);

n – число відливів за хвилину ($n = 35-55$ з технічної характеристики);

K_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($K_0 = 0,95$);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт. (згідно рецептури не менше 110 шт)

$$G = \frac{60 \cdot 20 \cdot 35 \cdot 0,95}{110} = 362,72 \text{ кг/год}$$

Продуктивність відливальної машини за зміну $G_{зм}$, кг/год:

$$G_{зм} = G_{год} \times T$$

$G_{год}$ – годинна продуктивність, кг/год

T – час зміни, год.

$$G_{зм} = 362,72 \times 11,5 = 4171,36 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу $G_{доб}$, т/добу:

$$G_{доб} = G_{зм} \times N$$

N – кількість змін.

$$G_{доб} = 4171,36 \times 2 = 8342,73 \frac{\text{кг}}{\text{добу}} = 8,343 \frac{\text{т}}{\text{доб}}$$

Виробнича потужність, тис. т/рік :

$$G_{рік} = \frac{G_{доб} \times \text{ФРЧ}}{1000}$$

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{рік} = \frac{8,343 \times 244}{1000} = 2,036 \text{ тис. т/рік}$$

Отже, кожного виду мармеладу виготовляють по 1,018 тис. т/рік.

Провідне обладнання для виробництва маршмелоу – екструдер.

Продуктивність агрегату, кг/год, що випресовує цукеркові маси:

$$G = 3600 \times F \times v \times \gamma \times c$$

де F – сумарний перетин всіх формувальних каналів матриці, м^2 ;

v – швидкість випресовування джгутів, м/с (0,03–0,08 м/с);

γ – щільність формованої цукеркової маси, кг/м^3 ;

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,86).

Приймаємо діаметр виробу 1 см, кількість випресовувальних каналів – 8 шт.

Отже площа поперечного перерізу одного каналу буде дорівнювати:

$$S = \pi r^2 = 3,14 \cdot (0,005 \text{ м})^2 = 0,0000785 \text{ м}^2$$

$$F = 0,0000785 \cdot 8 = 0,000628 \text{ м}^2$$

$$G = 3600 \times 0,000628 \times 0,05 \times 650 \times 0,86 = 63,19 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності лінії для маршмеллоу з врахуванням оздобленням цукровою пудрою:

$$63,19 - 925,36$$

$$G_{\text{год}} - 1000$$

$$G_{\text{год}} = 63,19 \times 1000 / 925,36 = 68,3 \text{ кг/год}$$

Кожне найменування маршмеллоу буде виготовлятися протягом однієї зміни.

Таблиця 4.1. Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зміну	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Мармелад				
«Апельсинова насолода»	362,72	4171,36	8,343	1,018
«Солодкий грейпфрут»	362,72	4171,36		1,018
Маршмелоу				
«Полуничний з вершками»	68,3	785,45	1,571	0,189
«Чорничний з вершками»	68,3	785,45		0,189
Всього	-	-	9,914	2,414

5. Продуктовий розрахунок.

5.1 Вихідні дані до розрахунків.

Рецептури желейного формового мармеладу на желатині

Мармелад «Апельсинова насолода»

Форма виробів – апельсинові часточки помаранчевого кольору, поверхня оброблена жиро-восковою сумішшю. Мармелад має кисло – солодкий смак і чітко виражений аромат апельсина. В 1 кг міститься не менше 110 шт. Вологість 21% (+3%; –1%). Вихідні дані наведені в табл. 5.1.1.

Таблиця 5.1.1. Вихідні дані для виробництва мармеладу «Апельсинова насолода»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	550,12	549,29	615,55	614,63
Сік апельсиновий	10,00	357,48	35,75	400,00	40,00
Желатин	84,00	91,51	56,87	75,75	63,63
Патока	78,00	89,37	69,71	100,00	78,00
Кислота лимонна	98,00	5,5	5,39	6,15	6,03
Ароматизатор «Апельсин»	-	0,20	-	0,22	-
Жиро-воскова суміш	100,00	3,00	3,00	3,36	3,36
Всього	-	1097,18	720,01	1201,03	805,65
Вихід	79,00	893,70	706,02	1000,0	790,00

Мармелад «Солодкий грейпфрут»

Форма виробів – у вигляді часточок грейпфруту рожевого кольору, поверхня оброблена жиро-восковою сумішшю. Мармелад має кисло – солодкий смак і чітко виражений аромат грейпфруту. В 1 кг міститься не менше 110 шт. Вологість 21% (+3%; –1%). В табл. 5.1.2. наведені вихідні дані.

Таблиця 5.1.2. Вихідні дані для виготовлення мармеладу «Солодкий грейпфрут»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	550,12	549,29	615,55	614,63
Сік грейпфруту	10,00	357,48	35,75	400,00	40,00
Желатин	84,00	91,51	56,87	75,75	63,63
Патока	78,00	89,37	69,71	100,00	78,00
Кислота лимонна	98,00	5,50	5,39	6,15	6,03
Ароматизатор «Грейпфруту»	-	0,20	-	0,22	-
Жиро-воскова суміш	100,00	3,00	3,00	3,36	3,36
Всього	-	1097,18	720,01	1201,03	805,65
Вихід	79,00	893,70	706,02	1000,0	790,00

Рецептури маршмелоу

Маршмеллоу «Полуниця з вершками»

Пастильні вироби у вигляді шматочків джгуту, що отриманий з маси маршмеллоу двох кольорів, обсипані цукровою пудрою і кукурудзяним крохмалем. Випускається фасованим. Масова частка вологи 19,6% (+1%; -1%). В табл. 5.1.4 наведені вихідні дані.

Таблиця 5.1.4. Вихідні дані для виготовлення маршмелоу «Полуниця з вершками»

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Маршмеллоу без обсіпки	79,90	925,36	739,36	925,36	739,36
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	69,19	69,09
Крохмаль кукурудзяний	87,00	69,19	60,2	69,19	60,2
Всього	-	1063,74	808,45	994,55	808,45
Вихід	80,40	1000,00	804,00	1000,00	804,00
Машмеллоу на 925,36 кг					
Цукрово-патоковий сироп	85,00	900,33	765,28	833,13	708,16
Желатин	84,00	44,86	37,68	41,51	34,87
Кислота лимонна	98,00	12,55	12,30	11,74	11,51
Ароматизатор вершковий	-	0,4	-	0,37	
Ароматизатор полуничний	-	0,35		0,32	
Барвник червоний	-	0,4	-	0,37	-
Всього	-	958,89	815,39	888,39	754,53
Вихід	79,9	1000,00	799,00	925,36	739,36
Цукрово-патоковий сироп на 833,13 кг					
Цукор	99,85	664,4	663,4	553,53	552,70
Патока	78,00	249,15	194,34	207,58	161,91
Всього	-	913,55	857,74	761,10	714,61
Вихід	85,00	1000,00	850,00	833,13	708,16
Зведена рецептура					
Назва сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		На 1 т готової незагорнутої продукції	
Цукор	99,85	553,53	552,70	555,42	554,59
Патока	78,00	207,58	161,91	208,28	162,46
Желатин	84,00	41,51	34,87	41,62	34,96
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	69,43	69,33
Крохмаль кукурудзяний	87,00	69,19	60,2	69,44	60,41
Кислота лимонна	98,00	11,74	11,51	11,79	11,55
Ароматизатор вершковий	-	0,37	-	0,37	-
Ароматизатор полуничний	-	0,32	-	0,32	-
Барвник червоний	-	0,37	-	0,37	-
Всього	-	953,79	890,28	957,04	893,33
Вихід	80,40	1000,00	804,00	1000,00	804,00

Маршмеллоу «Чорниця з вершками»

Пастильні вироби у вигляді шматочків джгуту, що отриманий з маси маршмелоу двох кольорів, обсипані цукровою пудрою і кукурудзяним крохмалем. Випускається фасованим. Масова частка вологи 19,6% (+1%; -1%). В табл. 5.1.5 наведені вихідні дані.

Таблиця 5.1.5. Вихідні дані для виготовлення маршмеллоу «Чорниця з вершками»

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Маршмеллоу без обсіпки	79,90	925,36	739,36	925,36	739,36
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	69,19	69,09
Крохмаль кукурудзяний	87,00	69,19	60,2	69,19	60,2
Всього	-	1063,74	808,45	994,55	808,45
Вихід	80,40	100000	804,00	1000,00	804,00
Маршмеллоу на 925,36 кг					
Цукрово-патоковий сироп	85,00	900,33	765,28	833,13	708,16
Желатин	84,00	44,86	37,68	41,51	34,87
Кислота лимонна	98,00	12,55	12,30	11,74	11,51
Ароматизатор вершковий	-	0,4	-	0,37	
Ароматизатор чорничний	-	0,35		0,32	
Барвник фіолетовий	-	0,4	-	0,37	0,00
Всього	-	958,89	815,39	888,39	754,53
Вихід	79,9	1000,00	799,00	925,36	739,36
Цукрово-патоковий сироп на 833,13 кг					
Цукор	99,85	664,4	663,4	553,53	552,70
Патока	78,00	249,15	194,34	207,58	161,91
Всього	-	913,55	857,74	761,10	714,61
Вихід	85,00	1000,00	850,00	833,13	708,16
Зведена рецептура					
Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		По сумі фаз		На 1 т готової незагорнутої продукції	
Цукор	99,85	553,53	552,70	555,42	554,59
Патока	78,00	207,58	161,91	208,28	162,46
Желатин	84,00	41,51	34,87	41,62	34,96
Цукрова пудра	99,85	69,19	69,09	69,43	69,33
Крохмаль кукурудзяний	87,00	69,19	60,2	69,44	60,41
Кислота лимонна	98,00	11,74	11,51	11,79	11,55
Ароматизатор вершковий	-	0,37	-	0,37	-
Ароматизатор чорничний	-	0,32	-	0,32	-
Барвник фіолетовий	-	0,37	-	0,37	-
Всього	-	953,79	890,28	957,04	893,33
Вихід	80,40	1000,00	804,00	1000,00	804,00

5.2. Розрахунок витрат сировини

Таблиця 5.2.1. Розрахунок з витрат сировини з виробництва мармеладу

Сировина	Мармелад «Апельсинова насолода»		Мармелад «Солодкий грейпфрут»	
	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг
Цукор білий кристалічний	615,55	2567,68	615,55	2567,68
Сік апельсина	400,00	1668,54	-	-
Сік грейпфруту	-	-	400,00	1668,54
Желатин	75,75	315,98	75,75	315,98
Патока	100,00	417,14	100,00	417,14
Кислота лимонна	6,15	25,65	6,15	25,65
Ароматизатор «Апельсина»	0,22	0,92	-	-
Ароматизатор «Грейпфруту»	-	-	0,22	0,92
Жиро-воскова суміш	3,36	14,02	3,36	14,02

Таблиця 5.2.2. Загальні витрати сировини з виробництва мармеладу

Сировина	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Цукор білий кристалічний	5135,36	1253,03
Сік апельсина	1668,54	407,12
Сік грейпфруту	1668,54	407,12
Желатин	631,96	154,2
Патока	834,28	203,56
Кислота лимонна	51,3	12,52
Ароматизатор «Апельсина»	0,92	0,22
Ароматизатор «Грейпфруту»	0,92	0,22
Жиро-воскова суміш	28,04	6,84

Таблиця 5.2.3. Розрахунок з витрат сировини з виробництва маршмелоу

Сировина	Маршмелоу «Полуниця з вершками»		Маршмелоу «Чорниця з вершками»	
	на 1 т, кг	на зміну 785,45 кг	на 1 т, кг	на зміну 785,45 кг
Цукор	555,42	436,25	555,42	436,25
Патока	208,28	163,59	208,28	163,59
Желатин	41,62	32,69	41,62	32,69
Цукрова пудра	69,43	54,53	69,43	54,53
Крохмаль кукурудзяний	69,44	54,54	69,44	54,54
Кислота лимонна	11,79	9,26	11,79	9,26
Ароматизатор вершковий	0,37	0,29	0,37	0,29
Ароматизатор полуничний	0,32	0,25	-	-
Ароматизатор чорничний	-	-	0,32	0,25
Барвник червоний	0,37	0,29	-	-
Барвник фіолетовий	-	-	0,37	0,29

Таблиця 5.2.4. Загальні витрати сировини з виробництва маршмелоу

Сировина	Разом	
	на добу, кг	на рік, т
Цукор	872,5	210,27
Патока	327,18	78,85
Желатин	65,38	15,76
Крохмаль кукурудзяний	109,08	26,29
Кислота лимонна	18,52	4,46
Ароматизатор вершковий	0,58	0,14
Ароматизатор полуничний	0,25	0,06
Ароматизатор чорничний	0,25	0,06
Барвник червоний	0,29	0,07
Барвник фіолетовий	0,29	0,07

Таблиця 5.2.5. Загальні витрати сировини з проектного цеху

Сировина	Разом	
	На добу, кг	За рік, т
Цукор білий кристалічний	6005,86	1463,3
Сік апельсина	1668,54	407,12
Сік грейпфруту	1668,54	407,12
Желатин	959,14	233,05
Патока	1161,46	282,41
Кислота лимонна	69,82	16,98
Крохмаль кукурудзяний	109,08	26,29
Ароматизатор «Апельсина»	0,92	0,22
Ароматизатор «Грейпфруту»	0,92	0,22
Ароматизатор «Вершковий»	0,58	0,14
Ароматизатор «Полуничний»	0,25	0,06
Ароматизатор «Чорничний»	0,25	0,06
Жиро-воскова суміш	28,04	6,84
Барвник червоний	0,29	0,07
Барвник фіолетовий	0,29	0,07

5.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва необхідний для підбору обладнання для їх виробництва, транспортування та кількості місткостей для проміжного зберігання.

Виробництво мармеладу

Гідратований желатин : співвідношення Ж:В=1:2, всього 3 частини

$$75,75 \cdot 3 = 227,25 \text{ кг}$$

Рецептурна суміш для сиропу: складається з цукру + патоки + соку (загальна кількість соку- сок на гідратацію желатину ($2 \cdot 75,75$):

$$615,55 + 100,00 + (400 - (75,75 \cdot 2)) = 964,05 \text{ кг}$$

Уварений сироп: знаходимо розрахунковим шляхом (табл. 5.3.1.)

Таблиця 5.3.1. Розрахунок увареного сиропу

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		на 1 т готової продукції	в с. р.
Цукор білий кристалічний	99,85	615,55	614,63
Сік апельсиновий	10,00	248,50	24,85
Патока	78,00	100,00	78,00
Всього		964,05	717,48

МЧСР рецептурної суміші: 964,05 -100%

717,48 -X% X=74,42%

Знаходимо кількість отриманого сиропу з цієї суміші, за умови, що сироп має МЧСР=87%

717,48 -87%

X -100% X=824,69 кг

Мармеладна маса: сироп+ гідратований желатин+ кислота + ароматизатор= 824,69+227,25+6,15+0,22=1058,31 кг.

Таблиця 5.3.2. Потреба в напівфабрикатах при виготовленні мармеладу

Напівфабрикат	Мармелад «Апельсинова насолода»		Мармелад «Солодкий грейпфрут»	
	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг
Гідратований желатин	227,25	947,94	227,25	947,94
Рецептурна суміш для цукрово-патоко-фруктового сиропу	964,05	4021,4	964,05	4021,4
Сироп цукрово-патоково-фруктовий	824,69	3440,08	824,69	3440,08
Мармеладна маса	1058,31	4414,59	1058,31	4414,59
Мармелад до оброблення поверхні	996,64	4171,36	996,64	4171,36

Виробництво маршмеллоу

Гідратований желатин : співвідношення Ж:В=1:2, всього 3 частини

41,62*3= 124,86 кг

Рецептурна суміш для сиропу: складається з цукру + патоки:

555,42+208,28=763,7 кг

Уварений сироп: знаходимо розрахунковим шляхом в табл. 5.3.3.

Таблиця 5.3.3. Розрахунок увареного сиропу

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг	
		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в с. р.
Цукор білий кристалічний	99,85	553,53	552,70
Патока	78,00	207,58	161,91
Всього	-	761,10	714,61
Вихід	85,00	833,13	708,16

Маса для маршмеллоу: сироп+ гідратований желатин+ кислота + ароматизатор + барвник = 833,13+124,86+11,79+0,37+0,32++0,37=970,84 кг.

Таблиця 5.3.4. Потреба в напівфабрикатах при виготовленні маршмеллоу

Напівфабрикат	Маршмеллоу «Полуниця з вершками»		Маршмеллоу «Чорниця з вершками»	
	на 1 т, кг	на зміну 785,45 кг	на 1 т, кг	на зміну 785,45 кг
Гідратований желатин	124,86	98,07	124,86	98,07
Цукрова пудра	69,19	54,35	69,19	54,35
Суміш цукрової пудри і крохмалю	138,38	108,69	138,38	108,69
Цукрово-патоковий сироп	833,13	654,38	833,13	654,38
Збита маса маршмеллоу	958,89	753,16	958,89	753,16
Маршмеллоу без обсіпки	925,36	726,82	925,36	726,82

5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.

Допоміжні матеріали для кондитерської галузі включають різні матеріали, що використовуються для упаковки готової кондитерської продукції, такі як папір, пергамент, клей, картон, етикетки і т.д.

Мармелад пакують у пакети по 200 грамів, які затягують поліетиленовою плівкою.

Таблиця 5.4.1. Розрахунок витрат тари для мармеладу

Назва пакувального матеріалу	Мармелад «Апельсинова насолода»		Мармелад «Солодкий грейпфрут»		Всього	
	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг	на 1 т, кг	на зміну 4171,36, кг	На добу	На рік
Плівка для упаковки,	2,6	10,85	2,6	10,85	21,7	5229,7
Клей, кг	0,2	0,83	0,2	0,83	1,66	400,06
Підпергамент,	5	20,86	5	20,86	41,72	10054,52
Пакувальна стрічка,	286	1193,01	286	1193,01	2386,02	575030,82
Етикетка,	6	25,03	6	25,03	50,06	12064,46
Гофрокороб, шт.	167	697	167	697	1394	335954
Корекс, кг.	10,0	41,71	10,0	41,71	83,42	20104,22

Маршмелоу пакуються в пакети по 200 г, а потім в гофрокороби по 5 кг.

Таблиця 5.4.2. Розрахунок витрат тари для маршмелоу

Назва пакувального матеріалу	Маршмелоу «Полуниця з вершками»		Маршмелоу «Чорниця з вершками»		Всього	
	на 1 т	на зміну 785,45 кг	на 1 т	на зміну 785,45 кг	На добу	На рік
Гофрокороб	200	158	200	158	316	76156
Стрічка клейова	0,7	0,55	0,7	0,55	1,1	265,1
Етикетка маркувальна	100	78,55	100	78,55	157,1	37861,1
Полімерний матеріал для споживчої упаковки	10,00	7,85	10,0	7,85	15,7	3783,7

6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.

6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.

Собівартість продукції найбільшим чином залежить від втрат сировини на готової продукції під час зберігання. Для зниження собівартості необхідно зменшити дані втрати, застосовуючи правильний температурно-вологісний режим на складах, механізувати вантажно-розвантажувальні та складські роботи.

Відокремлення складських приміщень один від одного має декілька важливих причин:

1. Безпека: Якщо складські приміщення розташовані поруч одне з одним, ризик поширення пожежі або вибуху значно збільшується. Якщо в одному з приміщень станеться аварія, то це може негативно вплинути на інші приміщення, що знаходяться поруч. Відокремлення складських приміщень може допомогти зменшити ці ризики.

2. Організація робочого простору: Відокремлені складські приміщення дозволяють ефективніше організовувати робочий простір. Кожне приміщення може бути призначене для певного типу товарів або матеріалів, що сприяє швидшому та більш точному доступу до потрібних речей.

3. Управління запасами: Відокремлення складських приміщень допомагає краще контролювати запаси, що зберігаються на складі. За допомогою системи ідентифікації та маркування товарів можна легко відстежувати їх місце зберігання та кількість наявних запасів.

4. Захист від крадіжок: Відокремлення складських приміщень допомагає захистити товари від крадіжок. Кожне приміщення може бути обладнане відповідними системами безпеки, такими як камери відеоспостереження, системи сигналізації або електронні замки.

Отже, відокремлення складських приміщень допомагає зберегти товари в безпеці та ефективно управляти запасами, що дозволяє підвищити продуктивність та ефективність роботи складу.

Таблиця 6.1.1 Характеристика силосу для зберігання цукру

Модель	Об'єм V, м ³	Висота H, мм	Ширина A, мм	Місткість, кг
SPTFI007	86	5600	5000	51600

1) Кількість силосів, N, шт. для зберігання цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}$$

M_c – добові витрати сировини, кг ;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб ;

Q – місткість силосу, кг.

$$N = \frac{6005,86 \times 15}{51600} = 1,75 = 2 \text{ шт.}$$

До розрахункової кількості силосів додаємо 1 запасний.

2) Необхідний об'єм ємності, м^3 , для зберігання патоки знаходять за формулою :

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times n}{\gamma \times K}$$

Де $Q_{\text{доб}}$ – добові витрати патоки, т;

γ – питома вага патоки ($\gamma = 1,41 \text{ т/м}^3$);

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

$$V = \frac{1,16146 \times 45}{1,41 \times 0,8} = 46,33 \text{ м}^3$$

6.2 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання.

Таблиця 6.2.1. Площі складу сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Холодний склад зберігання сировини					
Сік апельсиновий	1668,54	30	50,06	1,22	61,07
Сік грейпфрутовий	1668,54	30	50,06	1,22	61,07
Жиро-воскова суміш	28,04	30	0,84	1,22	1,02
Площа холодного складу					123,16
Склад зберігання сировини					
Желатин	959,14	30	28,77	2,3	66,18
Кислота лимонна	69,82	60	4,19	1,25	5,24
Ароматизатори	2,92	30	0,088	1,05	0,09
Барвники	0,58	30	0,017	1,05	0,02
Крохмаль кукурудзяний	109,08	10	1,091	1,05	1,15
Площа складу					72,68

6.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 6.3.1. Розрахунок складу тари та допоміжних матеріалів

Назва пакувального матеріалу	Добові витрат	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі	Площа зберігання на 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка для упаковки, м ²	21,7	30	651	0,6	0,39
Клей, кг	1,66	30	49,8	1,2	0,06
Підпергамент, м ²	41,72	30	1251,6	0,6	0,75
Пакувальна стрічка, м ²	2386,02	30	71580,6	0,3	21,47
Етикетка, м ²	207,16	30	6214,8	0,6	3,73
Гофрокороб, шт	1710	30	51300	0,6	30,78
Стрічка клейова	1,1	30	33	0,6	0,02
Корекс, кг	84,42	30	2532,6	0,8	2,0
Полімерний матеріал для споживчої упаковки, кг	15,7	30	471	0,3	0,1
Площа складу					59,3

Отже необхідна площа для зберігання пакувальних матеріалів та тари має становити як мінімум 59,3 м².

6.4 Розрахунок складу готової продукції

Таблиця 6.4.1. Розрахунок складу готової продукції

Назва виробу	Добова потужність, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Мармелад					
«Апельсинова насолода»	4,17	5	20,85	2,0	41,7
«Солодкий грейпфрут»	4,17	5	20,85	2,0	41,7
Маршмелоу					
«Полуниця з вершками»	0,79	5	3,95	2,0	19,75
«Чорниця з вершками»	0,79	5	3,95	2,0	19,75
Площа складу					122,9

Площа експедиції приймається як 20% від загальної площі складу готової продукції, але не менше 50 м²: розрахована площа експедиції становить 24,58 м², приймаємо 50 м².

Необхідно врахувати додаткові підсобно-виробничі приміщення для:

- диспетчера – 4 м² на одного працівника;
- комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника;
- вантажників – 6 м² на одного працівника.

Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$122,9 + 50 + 8 + 8 + 12 = 200,9 \text{ м}^2$$

7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання

Автоматична лінія для виробництва мармеладу з відсаджуванням у силіконові форми. Продуктивність: 450 кг/годину в середньому, в залежності від сорту продукту.

Лінія включає:

1. Накопичувальний резервуар для сиропу 500 кг – 1 шт.
2. Накопичувальний резервуар для желатину 200 кг – 1 шт.
3. Змішувач для пектину 150 кг/год – 1 шт.
4. Варильний котел 200 кг – 1 шт.
5. Накопичувальний резервуар 300 кг/год – 1 шт.
6. Автоматичний дозатор 450 кг/год – 1 шт.
7. Вузол об'ємного заповнення 450 кг/год – 1 шт.

Технічні дані обладнання:

- продуктивність 450 кг/год;
- потужність лінії 6 кВт;
- витрати пари 4 бар – 300 л/год;
- напруга 3*380 В, 50 Гц.

При виготовленні пастило-мармеладних кондитерських виробів продуктивність лінії залежить від відливальної машини. Продуктивність машини, кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням желевної та яблучної мармеладної маси у форми, визначають за формулою

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a}$$

де m – кількість поршнів дозуючого пристрою ($m = 20$);

n – число відливів за хвилину ($n = 35-55$ з технічної характеристики);

K_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($K_0 = 0,95$);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт. (згідно рецептури не менше 110 шт)

$$G = \frac{60 \cdot 20 \cdot 35 \cdot 0,95}{110} = 362,72 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сир.зм.}}}{G_{\text{облад.зм}}} \times C \quad (6.1)$$

де K – кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сир.зм.}}$ – кількість сировини за зміну або напівфабрикатів за зміну, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг;

С - коефіцієнт використання обладнання. Для кондитерської галузі становить 0,85-0,95.

Продуктивність варильного котла безперервної дії П, кг/год, розраховується за формулою:

$$П = F \cdot K \cdot a,$$

де F – поверхня нагріву, м²;

K – коефіцієнт теплопередачі;

a – коефіцієнт, що враховує поверхню нагріву;

a = 0,63 при поверхні нагріву 4,2 м²;

a = 0,30 при поверхні нагріву 7,5 м².

$$П = 27 \cdot 44,5 \cdot 0,3 = 360,45 \text{ кг/год}$$

$$П_{зм} = 360,45 \cdot 11,5 = 4145,175 \text{ кг /зм}$$

$$K = 3440,08 / 4145,175 = 0,83 = 1 \text{ шт}$$

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

$$П_{год} = \frac{60 \times n \times Z \times c_1 \times c_2}{K}$$

де n – частота обертання ротору, об/хв.;

Z – число захватів на роторі, шт.;

c₁ – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні (при нормі зворотніх відходів до 1%, c₁ = 0,99);

c₂ – коефіцієнт використання потужності автомату (0,9);

K – кількість виробів в 1 кг, шт.

$$П_{год} = \frac{60 \times 20 \times 40 \times 0,99 \times 0,9}{110} = 388,8 \text{ кг/год}$$

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі автомату протягом 1-2 годин зміни рівним 0,5 год, то змінна продуктивність одного загортального автомату П_{зм. авт.}, кг/зм, розраховується за формулою:

$$П_{зв. авт.} = 11,5 \cdot П_{год},$$

де П_{год} – потужність одного загортувального автомату за год, кг/год.

$$П_{зв. авт.} = 11,5 \cdot 388,8 = 4471,2 \text{ кг/зм}$$

$$K = 4171,36 / 4471,20 = 0,93 = 1 \text{ шт}$$

Виробнича лінія Marshmallow серії JZM — це лінія для однорідного виробництва різних видів маршмелоу.

Таблиця 7.1. Основні технічні параметри лінії Marshmallow JZM50

Модель	JZM50
1	2
Продуктивність кг/год	70~100
Відсоток заповнення центру %	0,3

1	2
Потрібна електроенергія	34 кВт/380 В
Споживання стисненого повітря	0,8м³/хв
Тиск стисненого повітря	0,6-0,8 МПа
Необхідні умови для системи охолодження:	
1. Кімнатна температура (°C)	20~25
2. Вологість (%)	45~55
Вага бруто, кг	7000
Загальна довжина лінії, м	20

До складу лінії входять:

1. Система приготування сиропу і його варіння;
2. Система приготування сиропу і його охолодження;
3. 4 системи введення та змішування кольорів/ароматів;
4. Екструдер;
5. Вібратійний транспортер для обсіпки цукрово-крохмальною сумішшю;
6. Конвеєр охолодження;
7. Гільйотинний механізм;
8. Сітчастий конвеєр;
9. Барабан для видалення лишнього крохмалю і цукрової пудри;
10. Автоматична система управління PLC.

Горизонтальна пакувальна машина Флоу-пак (HFFS) з нижньою подачею плівки з крокуючим відрізним ножом 051.55.350-600XW.

Основні технічні та структурні особливості:

- Два незв'язані електродвигуни та PLC контролер для плавного регулювання довжини пакета.
- Конвеєр виконаний із полірованої нержавіючої сталі для можливості роботи з харчовими продуктами. Є можливість вибрати тип конвеєра, що подає: стандартний з штовхачами або стрічковий з перегородками.
- Завдяки можливості машини автоматично діагностувати несправність, чітко відображається причина відмови.
- Чутливий фото-датчик автоматично відстежує фото-мітки, роблячи процес упакування та відрізання більш точним.
- Регулятори температури дозволяють використовувати різні пакувальні матеріали.
- Можливість зупинки машини у вибраному положенні без налипання на ніж та втрати плівки.
- Надійна робота, зручне обслуговування та експлуатація.
- Функціональні можливості горизонтальної пакувальної машини можуть бути розширені завдяки додатковим пристроям та опціям.

Таблиця 7.2. Технічні характеристики горизонтальної пакувальної машини Флоу-пак (HFFS)

Модель	350	450	600
Максимальна ширина плівки, мм	350	450	600
Макс. діаметр рулона, мм	320		
Довжина пустого пакета, мм	120-330	120-450	
Ширина пустого пакета, мм	50-160	50-200	100-270
Максимальна висота продукту, мм	80	100	120
Потужність, пак./хв	30-80	20-80	
Електр. параметри	220В, 50/60Гц 2,4 кВт	220В, 50/60Гц 3,2 кВт	
Габаритні розміри, мм	(Д)3670 (Ш)820 (В)1410	(Д)4380 (Ш)870 (В)1500	(Д)4380 (Ш)970 (В)1530
Вага машини, кг	600	800	950

Підбір виробничого обладнання здійснюється за обраною схемою. При виборі технологічного обладнання слід звертати увагу на забезпечення високої якості продукції, збільшення її випуску з найменшими втратами матеріальних ресурсів, підвищення продуктивності.

Кількість обладнання:

$$K = \frac{G_{\text{сир.зм.}}}{G_{\text{обл.зм.}}} \times C$$

де К — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сир.зм.}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{обл.зм.}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг;

С — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Продуктивність варильного котла безперервної дії П, кг/год, розраховується за формулою:

$$P = F \cdot K \cdot a,$$

де F — поверхня нагріву, м²;

K — коефіцієнт теплопередачі;

a — коефіцієнт, що враховує поверхню нагріву;

a = 0,63 при поверхні нагріву 4,2 м²;

a = 0,30 при поверхні нагріву 7,5 м².

$$P = 27 \cdot 44,5 \cdot 0,3 = 360,45 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{зм}} = 360,45 \cdot 11,5 = 4145,175 \text{ кг /зм}$$

$$K = 654,38 / 4145,175 = 0,2 = 1 \text{ шт}$$

Продуктивність збивального агрегату для маршмеллоу Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \times V \times \rho \times C_0}{\tau}$$

де V – об'єм корпусу збивальної машини, м^3 (0,35 м^3);

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

ρ – густина збитої маси, $\text{кг}/\text{м}^3$;

τ – тривалість збивання, хв.

$$\Pi = \frac{60 \times 0,35 \times 500 \times 0,3}{10} = 315 \text{ кг/год}$$

8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 8.1. Специфікація основного технологічного обладнання

№ поз .	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	2	3	4	5
2	Просіювач	3	ПЦ-600	Продуктивність 600 кг/год, потужність електродвигуна 1,1 кВт, ємкість бункера – 50 кг, 1525*750*1500 мм, маса 200 кг
13	Насос шестиригчатий	7	Gorman Rupp GHS	136 м ³ /год, мак. тиск – 21 бар, максимальна в'язкість 431000 сСТ
15	Насос-дозатор плужневий	7	Seko Spring PS	частота ходу 58, максимальний тиск 6 бар, 152 л/год, потужність двигуна 0,25 кВт
33	Танк для розчинення желатину	2	JLRG-600	150-600 л, вакуум 0,02-0,09 МПа, потужність 12 кВт, швидкість змішування 35 об/хв, 1100*2120 мм, маса 650 кг
35	Варильний котел	2	КПЕМ-160-OMP	163 кг, 1266*861*1243 мм, використовується потужність 19,2 кВт, об'єм котла 160 кг
36	Варильна змієвиковою машина	1	AK-1286	300...600 кг/год, 1300*1100*1900 мм, маса 800 кг, робоча ємкість 0,3 м ³ , швидкість 35-70 об/хв
40	Відливальна машина	1	ШМО	Габаритні розміри, мм - 700×2450×2490, 505 кг/год
41	Охолоджувальний тунель	1	TUNNEL 320/12	довжина 12000 мм, напруга живлення 380 В, потужність 2,4 кВт, стрічка 320 мм

Продовження табл. 8.1.

1	2	3	4	5
42	Глянсувальний барабан	2	MDC 800	Напруга живлення 3 х 400В Встановлена потужність 6,1 кВт, Маса 380 кг 1770*1160*1810 мм
45	Пакувальна вертикальна машина	2	WP-1M	Ширина готового пакета 35-100 мм, Ширина рулону плівки 70-200мм, Довжина готового пакета 10-160 мм, Продуктивність 8-16 шт./хв, Об'єм бункера 3 л, Напруга 220 Вольт, Вага 50 кг, 800*900*1600 мм
46	Обандеролювальна машина	2	AG02-D	Розмір пакувальної арки (Ш х В), мм 450 х 200 Швидкість пакування 1...3 с Споживана потужність 250 Вт Розмір машини (Д х Ш х В) 650 х 360 х 480 мм
49	Аератор	1	AEROCONTM IX-500	Продуктивність 70-100 кг/год
50	Екструдер	1	Mondomix CE	Продуктивність 70-100 кг/год

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Однією з основних завдань у кондитерській галузі є виробництво високоякісних продуктів. Разом із зростанням обсягу виробництва зростають вимоги до якості кінцевої продукції.

Технохімічний контроль у кондитерському виробництві включає органолептичну оцінку сировини та готових продуктів, а також хімічні методи аналізу сировини та матеріалів.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснюють центральна (виробнича) лабораторія і цехові лабораторії. Центральна лабораторія проводить систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, які надходять на підприємство. Вона також методично керує роботою цехових лабораторій.

Основна мета роботи лабораторії полягає в покращенні якості продукції, впровадженні раціональних технологій, дотриманні рецептур і стандартів, зниженні технологічних втрат і затрат, а також виконанні встановлених норм виходів. Результати всіх проведених аналізів та іншої діяльності лабораторій реєструються в спеціальних журналах.

Методи контролю, періодичність проведення аналізів та нормативну документацію наведено в табл. 9.1-9.3.

Таблиця 9.1 - Організація вхідного контролю сировини

Об'єкт контролю	Що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю	Нормативні документація
Цукор білий кристалічний	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія	ДСТУ 3824-98
	Вологість	Висушуванням	Кожна партія	ДСТУ 3659-97
	Масова частка сухих речовин Масова частина металоманітних домішок	Рефрактометром Лабораторним магнітом	Кожна партія Кожна партія	ДСТУ 4244-2003
Патока	Колір, запах, смак Масова частка сухих речовин Масова частка Редукуючих речовин	Органолептично Рефрактометром Йодометричний метод	Кожна партія При потребі При потребі	ДСТУ 4498:2005 ДСТУ 4498:2005 ДСТУ 4498:2005
Кислота лимонна	Зовнішній вигляд, смак,	Органолептично	Кожна партія	згідно з чинними 3

виробництвом та рівня автоматизації виробничих процесів.

- Забезпечення взаємозамінності вузлів, деталей і агрегатів, створення умов для кооперації виробництва та розвитку спеціалізації.
- Підвищення ефективності досліджень і розробок, досліджень, випробувань та експериментів.
- Забезпечення надійного обліку та ефективного використання енергоресурсів і матеріальних цінностей.
- Підвищення ефективності заходів з діагностики, профілактики та лікування захворювань, регулювання та контролю умов праці та побуту людей, охорони навколишнього середовища, оцінки та раціонального використання природних ресурсів.
- Підвищення рівня автоматизації управління транспортом та безпеки руху, забезпечення високої якості та надійності зв'язку.

Метрологічне забезпечення виробництва наведено в табл. 9.4.

Таблиця 9.4. Метрологічне забезпечення виробництва обраного асортименту

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
1	2	3	4
Дозування та вимірювання температури води	Змішувач для води Imprese Breclav VR-05245 Термопристрій EWH-2	При зважуванні від 0,5 до 99,5 л 3 – 5 °C 30 – 45 °C	±0,5 % ± 1 °C ± 1 °C
Зважування цукру та цукрової пудри	Ваги електронні BNE 200	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Зважування крохмалю	Ваги електронні BNE 200	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Зважування желатину, кислоти, барвника	Ваги електронні BNE 200	При зважуванні Від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	± 0,05 кг ± 0,1 кг ± 0,15 кг
Вимірювання температури цукрової збитої та мармеладної маси	Термопристрій ТС-7-M1	0 – 100 °C	± 1 °C

Продовження табл. 9.4.

1	2	3	4
Вимірювання маси готового виробу, маси пакувальної одиниці	Ваги електронні ПВ-15	При зважуванні 0,04...1,0 кг 1,0...4,0 кг 4,0...6,0 кг 6,0...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	При зважуванні 0...25 г 25...100 г 100...200 г	$\pm 0,25$ мг $\pm 0,5$ мг $\pm 0,75$ мг

10. Заходи щодо ресурсозбереження

Ресурсозбереження охоплює всі дії, які виконують різні суб'єкти економіки для постійного покращення використання виробничих ресурсів та розробки економічного механізму функціонування сфери ресурсозбереження. Ця сфера включає організацію єдиної системи ресурсозбереження, управління нею, фінансування та стимулювання, і багато іншого [20].

Для ефективного використання ресурсів необхідно вжити такі заходи:

- Провести аналіз стану ресурсозбереження на підприємстві.
- Визначити ефективність управлінських рішень щодо ресурсозбереження і розробити напрями для їх поліпшення.
- Виявити потенційні можливості для підвищення рівня ресурсозбереження.
- Удосконалити методіку управління ресурсозбереженням шляхом створення комплексної програми.
- Поширювати знання про сучасну науку ресурсоекономіки, яка акцентує увагу на організації виробництва з економічною ефективністю використання ресурсів, впровадженні наукових та технічних досягнень, передового досвіду, спеціалізації та кооперації виробництва, плануванні фінансування господарської діяльності та забезпеченні якості кінцевих результатів [21].

Заплановане підприємство, яке виробляє мармелад та маршмелоу, прийняті різноманітні заходи щодо ресурсозбереження, деякі з яких полягають у наступному:

1. Енергоефективність: Застосування енергоефективного обладнання, оптимізація технологічних процесів та регулярне планування обслуговування техніки можуть допомогти знизити споживання електроенергії та інших видів енергії.

2. Використання вторинних ресурсів: Переробка та використання вторинних ресурсів можуть сприяти ресурсозбереженню. Наприклад, утилізація та переробка відходів виробництва мармеладу та маршмелоу для отримання додаткових матеріалів може бути вигідною та екологічною стратегією.

3. Оптимізація використання сировини: Ретельне планування та контроль за використанням сировини може допомогти уникнути надмірного відходу та мінімізувати втрати. Впровадження точного дозування та контролю кількості сировини в процесі виробництва може забезпечити оптимальне використання матеріалів.

4. Водозбереження: У процесі виробництва мармеладу та маршмелоу можна розглянути можливості водозбереження. Встановлення системи рециркуляції води, використання ефективних методів очищення води та контроль за витратою води під час процесу можуть допомогти знизити споживання водних ресурсів.

5. Упаковка та утилізація відходів: Раціональне планування

упаковки, використання екологічно чистих та вторинних матеріалів для упаковки продукції можуть сприяти зменшенню відходів. Крім того, впровадження системи сортування та переробки відходів може забезпечити їх ефективне утилізацію.

Заплановані заходи передбачають:

- Впровадження систем автоматичного керування вентиляцією, передбачено рекуперацію повітря, тепле вихідне повітря використовується для отримання тепла.

- Автоматизація включення та вимкнення зовнішнього освітлення.

- Обмеження одноразової роботи двигунів, силових і зварювальних трансформаторів.

- Використання електродвигунів і трансформаторів більш досконалої конструкції з меншими втратами при однаковій корисній потужності.

Одним із заходів для економії енергоресурсів є використання сучасного енергозберігаючого обладнання, такого як варильний котел КПЕМ-160- ОМР, варильна змієвикова колонка АК-1286, аератор AEROCONTMIX-500, що сприятиме зменшенню споживання енергії.

На підприємстві передбачені проектом дзеркальні світильники з люмінесцентними лампами і галогенними лампами, що зменшує витрати електроенергії в порівнянні зі звичайними лампами накаливання на 15-20%. Регулювання освітленості здійснюється за допомогою вимикачів, які вмикають світильники окремими групами в залежності від часу доби та необхідного освітлення.

Для підрахунку електроенергії передбачено електронний лічильник.

На вводі водопроводу встановлені лічильники підрахунку витраченої води, що дозволяє щоденно контролювати витрати води.

Організаційні фактори ресурсозбереження вдосконалення організації обліку отримання і використання ресурсів; скорочення циклу від отримання до використання ресурсів; підвищення якості ремонту технологічного обладнання; вдосконалення праці з метою економії ресурсів.

Важливими умовами, що забезпечують економію матеріальних ресурсів є правильність вибору сировини та матеріалів, максимально повне використання; рівень кваліфікації професіоналізму працівників підприємства, матеріальна зацікавленість працівників в економії ресурсів. Обрано безтарне зберігання цукру, патоки для зменшення втрат сировини.

Усі виробничі приміщення мають комбіновану систему освітлення: частина забезпечується сонячним освітленням (за рахунок мансардних вікон) і освітлення (LED-лампи). Модернізоване холодильне обладнання, щоб зменшити втрати холоду – встановлення холодильних шаф із дверцятами замість відкритої полиці. Також використовується тепло, яке віддає холодильне обладнання, для нагріву води на технічні потреби.

11. Система екологічного управління

Система екологічного управління на підприємстві є комплексним підходом до забезпечення екологічності та сталого розвитку в діяльності підприємства. Вона включає в себе набір організаційних, управлінських, технічних і фінансових заходів, спрямованих на ефективне використання ресурсів, зменшення впливу на довкілля та дотримання вимог екологічного законодавства.

Основна мета системи екологічного управління полягає в досягненні екологічної ефективності, що охоплює збалансований підхід до виробництва, захист довкілля, раціональне використання ресурсів та підвищення економічної вигоди. Для досягнення цієї мети на підприємстві впроваджуються різноманітні заходи.

Одним з ключових елементів системи екологічного управління є впровадження стандартів та норм, які регулюють екологічну діяльність підприємства. Це можуть бути міжнародні стандарти, такі як стандарти серії ISO 14000 [22], або національні екологічні нормативи. Виконання цих стандартів забезпечує відповідність підприємства екологічним вимогам і сприяє його стабільному розвитку. На підприємстві дотримуються основних засад державної екологічної політики відповідно до Закону України № 2697-VIII [23].

Організаційна складова системи екологічного управління передбачає визначення відповідальних осіб і структур, які займаються плануванням, впровадженням та контролем екологічних заходів. Це можуть бути окремі підрозділи чи комітети, що відповідають за екологічну політику підприємства, моніторинг впливу на довкілля, аналіз ризиків та розробку стратегій зменшення негативного впливу.

Технічні заходи системи екологічного управління включають впровадження енергоефективних технологій, утилізацію відходів, використання чистих джерел енергії, моніторинг якості повітря та води, запобігання забрудненню ґрунту та інші заходи, спрямовані на зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

Фінансова складова системи екологічного управління передбачає виділення фінансових ресурсів на впровадження екологічних заходів, розробку та реалізацію екологічних проектів, а також внесення штрафів чи платежів у разі порушення екологічних норм.

Система екологічного управління на підприємстві сприяє досягненню балансу між виробництвом і захистом довкілля, покращенню екологічної ефективності та сталого розвитку. Вона допомагає знизити негативний вплив підприємства на довкілля, підвищити енергоефективність, забезпечити дотримання екологічного законодавства та отримати конкурентні переваги на ринку [24].

На підприємстві прийняті такі заходи для екологічного захисту:

1. Встановлення технологій очищення стічних вод перед їх

скиданням у водойми або підключення до місцевої системи очищення стічних вод. Це дозволить зменшити забруднення водних ресурсів і покращити якість стічних вод.

2. Впровадження енергоефективних технологій, встановлення енергоефективного освітлення, оптимізація режимів роботи обладнання для зменшення споживання електроенергії та інших ресурсів.

3. Розробка та впровадження плану утилізації відходів, включаючи сортування, переробку та повторне використання матеріалів. Це допоможе зменшити обсяг відходів, що потрапляють на сміттєзвалище, та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

4. Використання екологічно чистих матеріалів і ресурсів у виробничих процесах. Це включає перехід до біорозкладальних пакувань, використання відновлюваних джерел енергії (наприклад, сонячна або вітрова енергія), а також зменшення використання небезпечних речовин.

5. Запровадження програми енергозбереження, що передбачає контроль за енергоспоживанням, інформування співробітників про раціональне використання енергії та пошук способів зниження споживання.

6. Здійснення систематичного контролю за викидами шкідливих речовин у атмосферу та впровадження заходів для їх зменшення, включаючи налагодження ефективного очищення вихлопних газів та застосування сучасних технологій зменшення емісій.

7. Організація екологічного навчання та підвищення свідомості співробітників щодо екологічних питань, впровадження внутрішніх стандартів щодо екологічно відповідної поведінки та виконання екологічних норм та правил.

Ці заходи спрямовані на зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє середовище, підвищення його екологічної ефективності та сприяють збереженню природних ресурсів для майбутніх поколінь.

12. Безпека життєдіяльності

Законодавство щодо безпеки життєдіяльності включає законодавство України про охорону здоров'я, про охорону праці, про охорону навколишнього середовища, про пожежну безпеку, про безпеку дорожнього руху, ядерне законодавство, про цивільну оборону та надзвичайні ситуації, про надзвичайний стан тощо [25]. Також діє охорона праці на підприємстві згідно чинного законодавства [26].

Заходи з охорони праці на підприємстві включають широкий спектр дій, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників:

1. Розробка та впровадження політики охорони праці: Підприємство має чітку політику охорони праці, в якій визначаються цілі, відповідальність та процедури забезпечення безпеки та здоров'я працівників.

2. Оцінка ризиків: Проведення комплексної оцінки ризиків на робочому місці, що включає виявлення потенційних небезпек та визначення заходів для їх запобігання або зниження.

3. Навчання та інструктажі: Проведення навчання та інструктажів з безпеки та здоров'я на робочому місці для всіх працівників. Це включає ознайомлення з правилами та процедурами безпеки, використанням особистого захисного спорядження та правильним використанням обладнання.

4. Проведення періодичних оглядів обладнання: Регулярні перевірки та обслуговування обладнання з метою запобігання випадків несправності, а також забезпечення безпеки та належної роботи.

5. Використання особистого захисного спорядження: Забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту, такими як захисні окуляри, респіратори, каски, спеціальний одяг тощо.

6. Контроль та нагляд: Проведення постійного контролю та нагляду за дотриманням правил безпеки на робочому місці, а також вживання необхідних заходів у разі виявлення порушень.

7. Аналіз нещасних випадків та випадків захворювання: Проведення розслідування та аналізу причин нещасних випадків та професійних захворювань з метою запобігання їх повторенню.

8. Системи попередження та екстрені виходи: Установка сигналізаційних систем, пожежної сигналізації, систем евакуації та надання першої допомоги для оперативного реагування на небезпеку та забезпечення безпеки працівників.

9. Моніторинг здоров'я працівників: Регулярне проведення медичних оглядів та перевірок здоров'я працівників для виявлення можливих впливів робочих умов на здоров'я та надання відповідних рекомендацій.

Інструктажі на підприємстві є важливою складовою частиною системи охорони праці і спрямовані на ознайомлення працівників з правилами та процедурами безпеки, зменшення ризику нещасних випадків та забезпечення безпеки на робочому місці:

1. Вступний інструктаж: Цей інструктаж проводиться з новими працівниками та включає ознайомлення з основними положеннями політики охорони праці, правилами безпеки, структурою підприємства та його робочим середовищем.

2. Технічний інструктаж: Цей тип інструктажу передбачає детальне ознайомлення працівників з використанням і експлуатацією конкретного обладнання, машин, інструментів або систем, з якими вони будуть працювати. Включається опис принципів роботи, правильний спосіб використання, усунення простих несправностей та заходи безпеки, пов'язані з цими об'єктами.

3. Особистий інструктаж: Цей тип інструктажу проводиться для кожного конкретного працівника, і його мета - ознайомити працівника з його конкретними обов'язками і відповідальністю щодо безпеки на робочому місці. Це включає навчання правилам безпеки, використанню захисного спорядження, процедурам реагування на небезпеку, місцем евакуації та іншими важливими аспектами, що стосуються безпеки конкретного працівника.

4. Періодичний інструктаж: Цей інструктаж проводиться на регулярній основі для всіх працівників підприємства з метою оновлення знань про правила безпеки, а також ознайомлення з новими процедурами або обладнанням, які можуть з'явитися.

5. Інструктаж щодо аварійної та надзвичайної ситуації: Цей тип інструктажу передбачає ознайомлення працівників з процедурами та правилами поведінки у разі виникнення аварійних або надзвичайних ситуацій, включаючи пожежу, евакуацію, виток небезпечних речовин та інші небезпечні ситуації.

Інструктажі з охорони праці є обов'язковими для всіх працівників, включаючи нових працівників, і їх проведення повинно бути документовано. Важливо, щоб інструктажі були чіткими, зрозумілими та адаптованими до конкретних умов та потреб підприємства.

На підприємстві безпека життєдіяльності є важливим аспектом. Для забезпечення безпеки співробітників та запобігання можливим небезпекам можуть бути вжиті такі конкретні заходи:

1. Розробка та впровадження програми охорони праці, яка включатиме ідентифікацію потенційних небезпек, визначення процедур безпеки та інструкцій з роботи з обладнанням та матеріалами.

2. Проведення регулярних навчань та тренувань щодо безпеки праці для всіх співробітників. Це включатиме навчання щодо правильного використання обладнання, процедур пожежної безпеки, першої допомоги та евакуації.

3. Забезпечення належного технічного стану обладнання та інструментів, регулярне їх обслуговування та перевірка на відповідність безпековим стандартам.

4. Встановлення системи пожежної безпеки, включаючи

вогнегасники, пожежні тривоги та плани евакуації. Регулярне перевірка та тестування цих систем.

5. Впровадження процедур з управління ризиками та виявлення потенційних небезпек, а також усунення причин їх виникнення.

6. Забезпечення дотримання вимог щодо особистої захисту співробітників, таких як носіння спеціального одягу, рукавиць, окулярів тощо.

7. Встановлення системи моніторингу та контролю за рівнем шкідливих речовин у робочому середовищі та їх впливом на здоров'я співробітників.

8. Проведення регулярних аудитів безпеки для перевірки дотримання встановлених норм та виявлення можливих недоліків.

9. Визначення відповідальності за безпеку праці на різних рівнях управління та надання необхідних повноважень для забезпечення безпечних робочих умов.

Ці заходи спрямовані на забезпечення безпеки співробітників та запобігання потенційним небезпекам, що можуть виникнути на підприємстві.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Кваліфікаційною роботою передбачений проєкт будівництва кондитерського підприємства у місті Городок, Львівської області було впроваджено 2 лінії по виробництву желейного мармеладу і різнокольорового маршмелоу.

Головною метою будівництва нового підприємства у місті Городок – є задоволення потреб населення в якісних кондитерських виробах шляхом випуску традиційного, але більш сучасного та оптимального асортименту продукції.

Проєкт передбачав встановлення новітнього обладнання та використання найкращих технологічних рішень для прискорення виробництва, збереження якості продукції та зниження важкої фізичної праці працівників.

Для задоволення вимог споживачів кондитерського підприємства, запропоновано виробляти такий асортимент продукції:

- мармелад жувальний «Апельсинова насолода»;
- мармелад жувальний «Солодкий грейпфрут»;
- маршмелоу «Полуниця з вершками»;
- маршмелоу «Чорниця з вершками».

Прийняті рішення у данному проєкті надають змогу:

- Зберігання цукру та патоки проводиться безтарно. Для цукру встановлено тканинні силоси «SPTFI007», об'ємом 86 м3.

- Виробництво маршмелоу здійснюється на автоматизованій лінії Marshmallow серії JZM.

- Виробництво желейного мармеладу здійснюється на лінії Gummy Making Machine серії GDQ, силіконові форми якої дозволяють отримувати вироби будь-якої форми з точною геометрією.

- Для пакування в споживчу тару використовують пакувальну машину HFFS («флоу-пак») для маршмелоу, а також машину вертикального пакування марки WP-1M для мармеладу.

Це кондитерське підприємство в місті Городок займе провідну позицію в галузі, надаючи продукцію високої якості і доставляючи її до інших міст та регіонів. Продукція підприємства буде доступна для всіх верств населення завдяки своїй високій споживчій та харчовій цінності та порівняно низькій ціні. Для досягнення конкурентних позицій у широкому асортименті продукції з мінімальними втратами та використанням сучасних технологій виробництва кондитерських виробів та устаткування, також враховано важливі аспекти будівництва.

Ця кондитерська компанія активно застосовує системи збереження енергії та ресурсів, використовує сучасне обладнання і працює з економічним та раціональним використанням природних і виробничих ресурсів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сорокіна, А. М. Сучасний стан та розвиток кондитерської галузі в Україні. Сучасний менеджмент: проблеми та перспективи розвитку, 2019, 55 с.
2. Ковальчук, Х. І., Годя, Е. Р., & Катрук, М. І. Особливості фальсифікація мармеладу. Програмний комітет, 2020, 119 с.
3. Добридень, А. А. Стан та перспективи ринку фруктово-ягідних кондитерських виробів в Україні. Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий, 2020, 75 с.
4. Довідник «Населення України» / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/> (дата звернення 18.05.2023 р.).
5. Ст. «Споживчий кошик 2023 р.» / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://resurs.lviv.ua/spozhyvchuj-koshyk/> (дата звернення 18.05.2023 р.).
6. ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови». Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152) [Чинний від 01.01.2019]. – 2018, с. 18.
7. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1». Розробив – Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП) [Чинний від 01.01.2008]. – 2006, с. 14.
8. ДСТУ 4283.2:2007 «Консерви. Соки та сокові продукти. Частина 2. Номенклатура та вимоги. З поправками». Розробив – Технічний комітет стандартизації «Соки та соковмісні продукти» (ТК 154) [Чинний від 01.08.2007]. – 2000, с. 14.
9. ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови» Розробив – Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП) [Чинний від 01.07.2006]. – 2005, с. 12.
10. ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови». Розробив – ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») [Чинний від 01.01.2007]. – 2006, с. 11.
11. ДСТУ ISO 9235:2005 «Сировина ароматична натуральна» (ISO 9235:1997, IDT). Розробив – Інститут ефіроолійних та лікарських рослин УААН [Чинний від 01.10.2007]. – 2005, с. 14.
12. ДСТУ 4335:2004 «Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. З Поправками і Зміною № 1». Розробив – Український науково-дослідний інститут олій та жирів. [Чинний від 01.10.2005]. – 2004, с. 13.
13. ДСТУ 3976:2000 «Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови. Зі зміною № 1 та поправкою». Розробив – Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП). [Чинний від 01.01.2001]. –

2000, с. 11.

14. ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови». Розробив – ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») [Чинний від 01.01.2007]. – 2006, с. 13.

15. ДСТУ 3845:99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови». Розробив – ВАТ «Спектр» [Чинний від 01.01.2000]. – 1999, с. 8.

16. ДСТУ 4260:2003 «Тара і пакування спожиткові. Маркування. Загальні вимоги. Зміна № 1». Розробив – Науково-дослідний та проектний інститут хімічної промисловості (ВНДХІМПРОЕКТ) [Чинний від 01.11.2014]. – 2003, с. 14.

17. ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови». Розробив – Технічний комітет стандартизації «Упаковка, тара, пакувальні матеріали» (ТК 120). [Чинний від 01.03.2013]. – 2012, с. 15.

18. Лінія Gummy Making Machine GDQ Series / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.isweetech.com/machines/deposited-jelly-gummy-candy-production-line-gdq/> (дата звернення 18.05.2023 р.).

19. Лінія EM Series Automatic Extruded Marshmallow Production Line / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.isweetech.com/machines/automatic-extruded-marshmallow-production-line-em-series/> (дата звернення 18.05.2023 р.).

20. Фінансові послуги: проблеми теорії та практики : монографія / Л. В. Временко, К. І. Докуніна, О. А. Ягольницький та ін. – Х. : Видавництво «Лідер», 2016. – 140 с.

21. Вовк, І. П. (2012). Особливості впровадження заходів ресурсозбереження та методика визначення їх ефективності. Вісник СумДУ. Серія «Економіка», № 4'2012 107-117 с.

22. ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування» (ISO 14001:2015, IDT). Розробив – Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем (ДП «НДІ «Система»). [Чинний від 01.07.2016]. – 2015, с. 22.

23. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України; Стратегія від 28.02.2019 № 2697-VIII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2697-19> (дата звернення: 18.05.2023).

24. Варламова, І. С. (2009). Система екологічного менеджменту на металургійних підприємствах в умовах ринкової економіки. Економічний вісник Національного гірничого університету.

25. Основи законодавства України про охорону здоров'я : Закон України від 19.11.1992 № 2801-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2801-12> (дата звернення: 18.05.2023).

26. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII // База

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						74

даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/2694-12> (дата звернення: 18.05.2023).

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

					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Арк.
						75