

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

**Інститут (факультет)** Навчально-науковий інститут харчових технологій  
**Кафедра** технології хлібобулочних, кондитерських виробів та харчових концентратів

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » лютого 2024р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«  » лютого 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»  
на тему: «Розроблення рецептури мармеладу оздоровчого призначення та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в м. Луцьк»

Виконав: здобувачка 2 курсу, групи ЗТХ-2-1М

Петюк Марина Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник доцент, к.т.н Махинько Людмила Василівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ- 2024 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІХТ  
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів  
Освітній ступінь магістр  
Спеціальність 181 харчові технології  
(код і назва)  
Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія  
(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА

“ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Петюк Марини Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи Розроблення рецептури мармеладу оздоровчого призначення та впровадження його в проєкті кондитерського цеху в м. Луцьк  
керівник роботи доцент, к.т.н Махинько Людмила Василівна,  
( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
затверджені наказом закладу вищої освіти від “06” листопада 2023 року №907-  
КС
- Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_
- Вихідні дані до роботи мармелад желейний «Жимолость», зефір «Малиновий», зефір «Журавлиновий», суфле «Літо», цукерки «Пташка»
- Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1.Науково-дослідна робота; Вступ; 1.1.Аналітичний огляд літератури;1.2.Об'єкти, методи і методика досліджень;1.3.Експериментальна частина;1.4.Висновки;Список використаних джерел;2.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва;3.Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів;4.Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції;5.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання;6.Продуктовий розрахунок;7.Розрахунок складських приміщень;8.Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання;9.Специфікація основного технологічного обладнання;10.Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції ,метрологічне забезпечення;11.Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження;12.Система екологічного менеджменту;13. Безпека життєдіяльності;Висновок;Список використаної літератури

## 5. Перелік графічного матеріалу

1. Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини - 1 аркуш;
2. Апаратурно-технологічні схеми - 1 аркуш;
3. Експлікація - 1 аркуш

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 06.11.2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	06.11-15.11	Виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичності обробки результатів	16.11-20.11	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	21.11-18.12	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування роботи. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	19.12-26.12	Виконано
5	Вибір провідного обладнання. Технічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	27.12-04.01	Виконано
6	Розрахунок і вибір обладнання	05.01-09.01	Виконано
	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	10.01-17.01	Виконано
	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	18.01-25.01	Виконано
	Креслення технологічних схем	26.01-01.02	Виконано
	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	02.02-08.02	Виконано

Здобувач Марина ПЕТЮК  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи доцент, к.т.н. Людмила МАХИНЬКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Робота складається з 13 розділів, кожен з яких присвячений вирішенню конкретної задачі для успішної реалізації поставленої мети роботи.

Діабетичні вироби мають широкий асортимент та представлені різними видами продукції. Мармеладні вироби користуються досить широкою популярністю, саме тому розроблення діабетичного мармеладу є актуальною задачею. В роботі розроблений діабетичний мармелад на основі пюре жимолості в якому використовують сорбітол, як цукрозамінник. Розраховані його енергетична цінність та глікемічний індекс, підібрано необхідне обладнання та кількість сировини, необхідних для його успішного впровадження на підприємстві.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** МАРМЕЛАД, СОРБИТОЛ, ЖИМОЛОСТЬ, ЦУКРОЗАМІННИКИ, ДІАБЕТИЧНІ ВИРОБИ.

## ABSTRACT

The work consists of 13 chapters, each of which is dedicated to solving a specific problem for the successful implementation of the work's purpose.

Diabetic products have a wide range and are represented by various types of products. Marmalade products are quite popular, which is why the development of diabetic marmalade is an urgent task. The work developed a diabetic marmalade based on honeysuckle puree, in which sorbitol is used as a sugar substitute. Its energy value and glycemic index were calculated, the necessary equipment and the amount of raw materials necessary for its successful implementation at the enterprise were selected.

**KEY WORDS:** MARMALADE, SORBITOL, HONEYMOON, SUGAR SUBSTITUTES, DIABETIC PRODUCTS.

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

## ЗМІСТ

ВСТУП	5
1. Науково-дослідна робота	6
Вступ	6
1.1 Аналітичний огляд літератури	7
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень	11
1.3 Експериментальна частина	12
1.4 Висновки	21
Список використаних джерел	22
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва	23
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів	29
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	39
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	46
6. Продуктовий розрахунок	49
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	49
6.2 Розрахунок витрат сировини	54
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	57
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	60
7. Розрахунок складських приміщень:	62
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	62
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	63
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	64
7.4 Розрахунок складу готової продукції	66
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання	67
9. Специфікація основного технологічного обладнання	68
10. Технохімічний контроль виробництва, система менеджменту безпечності та якості продукції, метрологічне забезпечення	71
11. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження	75
12. Система екологічного менеджменту	79
13. Безпека життєдіяльності	81
Висновок	82
Список використаної літератури	83

					Розроблення рецептури мармеладу оздоровчого призначення та впровадження його в проєкті кондитерського цеху у м.Луцьк							
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис.	Дата								
Розроб.	Петюк М				<b>Розрахунково- пояснювальна записка</b>			Літера	Аркуш	Акрюшів		
Перевір.								к	4	83		
Н. Контр.												
Затверд.	Ковбаса В. М.											

## ВСТУП

До кондитерських виробів або солодошів відносять вироби, що складаються з двох основних груп – це вироби з цукру та борошняні вироби. Кожна з цих груп має свої різновиди, так зокрема до цукрових виробів відносять карамель, шоколад, цукерки, пастилу, драже, ірис, джеми, до борошняних, в свою чергу відносять – печиво, тістечка, рулети, вафлі, східні борошняні цукерки.

В Україні більшість кондитерських фабрик являють собою високотехнологічні виробництва зі своїми потужними енергетичними господарствами. Проте поруч з ними є кондитерські фабрики на яких низький технічний рівень виробництва, через що вони не можуть забезпечувати високу якість продукції та скласти конкуренцію великим промисловим гігантам.

Ще однією причиною падіння конкуренції на ринку кондитерського виробництва є висока ціна на продукцію.

Саме тому для забезпечення високої конкуренції на ринку необхідно зберегти відносно невелику ціну та досягнути високої якості продукції.

Дана робота присвячена виробництву мармеладу та збивних цукерок, що дозволить покращити конкуренцію на ринку.

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

# 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

## ВСТУП

Основними споживачами діабетичних виробів є ослаблені люди, вагітні жінки, та люди, що мають проблеми з обміном речовин. Серед діабетичних виробів виділяють декілька підгруп.

Одна з яких, це вироби для людей, що хворіють на цукровий діабет, в таких виробках цукор замінюють на підсолоджувачі. При розробці рецептури кондитерських виробів діабетичного призначення крім цукрозамінників (переважно сорбіт або ксиліт) входять ще й білкові продукти, із вмістом ліпотропних речовин (кисломолочний сир), морепродукти, продукти збагачені вітамінами А, В, С, до яких відносять фруктово-ягідні добавки.

Для людей хворих на цукровий діабет розробили досить широкий асортимент кондитерських виробів, до яких входять цукерки, що глазуровані шоколадною глазуррю з різними корпусами та начинками, наприклад помадно-ягідними, молочними, праліновими, желейними та комбінованими, неглазуровані цукерки, драже, мармелади, ірис, печиво вівсяне та цукрове, зтяжне з різних видів борошна, кекси а також тістечка.

В якості цукрозамінників можуть використовувати різні матеріали, тому огляд останніх наукових праць стосовно цукрозамінників є дуже актуальною задачею.

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

## 1.1 Аналітичний огляд літератури

Основними споживачами діабетичних виробів є ослаблені люди, вагітні жінки, та люди, що мають проблеми з обміном речовин. Серед діабетичних виробів виділяють декілька підгруп.

Одна з яких, це вироби для людей, що хворіють на цукровий діабет, в таких виробках цукор замінюють на підсолоджувачі. При розробці рецептури кондитерських виробів діабетичного призначення крім цукрозамінників (переважно сорбіт або ксиліт) входять ще й білкові продукти, із вмістом ліпот ропних речовин (кисломолочний сир), морепродукти, продукти збагачені вітамінами А, В, С, до яких відносять фруктово-ягідні добавки.

Для людей хворих на цукровий діабет розробили досить широкий асортимент кондитерських виробів, до яких входять цукерки, що глазуровані шоколадною глазуррю з різними корпусами та начинками, наприклад помадно-ягідним, молочними, праліновими, желейними та комбінованими, неглазуровані цукерки, драже, мармелади, ірис, печиво вівсяне та цукрове, зтяжне з різних видів борошна, кекси а також тістечка.

На маркуванні таких діабетичних виробів присутня інформація про добові норми споживання сорбіту або ксиліту (становить не більше 30 г); кількість сорбіту чи ксиліту на 100 г готової продукції; а також вміст загального цукру, який перерахований на сахарозу, основним є надпис на маркуванні «Використовувати за призначенням лікаря». На даних виробках на маркуванні присутній спеціальний символ, який означає що вироби належать до групи діабетичних виробів.

Також виробляються вироби пониженої калорійності. Пониження якої відбувається за рахунок зниження вмісту жирів та цукру. В таких виробках підвищена біологічна цінність та вони рекомендовані до вживання людям, що схильні до повноти.

В якості сировини для виготовлення виробів з пониженою калорійністю використовують вівсяне, рисове, гречане, соєве борошно та екструдовані крупи, з включенням до рецептури фруктових або овочевиз пюре, сухого молока, сироватки, пшеничних висівок, бурякового жмиху. До асортименту таких виробів входять печиво, цукерки, солодкі плитки, вироби з пектином (основною властивістю пектинових виробів є виведення ними з організму солей важких металів та радіонуклідів), до найбільш багатой сировини на пектин відносять плодово-ягідні кондитерські вироби [1].

Розширенням асортименту пастильних виробів на ринку України за рахунок розширення асортиментного ряду та збільшення випуску дієтично-діабетичних виробів займаються автори роботи [2]. Було проведено дослідження українського ринку, зокрема асортимент дієтично-діабетичних кондитерських солодоців. Також був проведений ретельний аналіз, щодо порушення норм дієтичного харчування та їх наслідків на здоров'я людини. За результатами проведених досліджень було виявлено потенціал щодо заміни цукру на інуліновмісну сировину в пастильних виробках з метою

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

створення конкурентного продукту. Була проведена порівняльна характеристика хімічних складів порошоків топіамбуру та цикорію. За результатами досліджень був обраний порошок топіамбуру за рахунок того, що він містить вуглеводи, що повільно засвоюються та не спричиняють глікемію у людей, що хворіють на діабет 2 типу. Проведено удосконалення процедури приготування пастильних кондитерських виробів з використанням топіамбуру та цикорію для того, щоб отримати дієтично-діабетичні вироби з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Для того щоб отримати пастильні кондитерські вироби на фруктовій основі із задовільними органолептичними показниками були встановлені оптимальні співвідношення рецептурних інгредієнтів. Для виконання роботи використовували такі рецептурні інгредієнти, як яблуко, банан, груша та порошок топіамбуру. Органолептичні показники готового продукту, такі як смак, запах, колір, форма та поверхня визначали баловим методом. Оптимальними рецептурними співвідношеннями інгредієнтів «яблуко-банан-порошок топіамбуру», що встановлені експериментальні є співвідношення 23:73:4 відповідно. Також досліджували вплив покращених порошоків топіамбуру пастильних кондитерських виробів на рівень цукру в крові хворих на цукровий діабет другого типу. За результатами досліджень відзначено зниження рівню цукру у крові хворих на цукровий діабет. До переваг одержаного нового продукту на фруктовій основі з порошком топіамбуру відносять – підвищення рівня цукру в крові в короткостроковій перспективі, але зниження його у довгостроковій перспективі.

В статті [3] на основі аналізу рецептур мармеладу діабетичного та оздоровчого призначення, розроблених науковцями, запропоновано композиційний склад діабетичного желейно-фруктового мармеладу. Основними інгредієнтами обрано натуральні фруктові соки та ягідні пюре. Для покращення смаку додавали фруктозу та порошок стевії–цукрозамінники, які характеризуються низьким глікемічним індексом. Результати органолептичного оцінювання показали, що діабетичний желейно-фруктовий мармелад з натуральними інгредієнтами мають гарний зовнішній вигляд та відмінні смакові якості. Калорійність цього солодкого продукту, що містить порошок стевії є невисокою і тому такий продукт може мати дієтичне призначення. Представлена удосконалена технологія діабетичного желейно-фруктового мармеладу на основі пюре із свіжих або заморожених ягід. Ягідне пюре рекомендовано пастеризувати при низьких температурах. Таке теплове оброблення ягідного пюре сприяє збереженню вітамінів, макро- та мікроелементів.

Авторами роботи[4] доведено, що вироблення діабетичного мармеладу на існуючих поточних лініях та з найбільше припустимої за своїми органолептичними та економічними показниками сировини. Такою сировиною є фруктоза, яка дешевша таких цукрозамінників, як сорбіт та ксиліт, та в 1,5 рази солодша за цукор. В розробленому науковцями [2]

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

фруктово-ягідному мармеладі проводилася 100% заміна цукрози на фруктозу.

Науковці [5] розробили композицію інгредієнтів для виробництва дієтичного мармеладу, що містить солодкий компонент, пектин, кислоту лимонну, лактат натрію, есенцію, барвник харчовий, яка відрізняється тим, що вона додатково містить патоку, а як солодкий компонент-фруктозу і полідекстрозу, за наступним співвідношенням вказаних компонентів, мас. %: фруктоза – 26-47; полідекстроза – 21-42; патока – 16-29; пектин – 1,55-1,85; кислота лимонна – 1,2-1,8; лактат натрію – 0,9-1,5; есенція – 0,2; барвник харчовий – 0,07.

В роботі [6] сформульовано доцільність використання фіто екстрактів для одержання мармеладних виробів, а саме, желейного мармеладу з екстрактом ехінацеї пурпурної імуностимулюючої дії, желейного мармеладу з екстрактом грудного збору № 1 для профілактики захворювань органів дихання і діабетичного мармеладу з екстрактом фіто збору “Арфазетин” з цукрознижуючим ефектом. Встановлено, що введення фіто добавок у желейний мармелад сприяє поліпшенню його реологічних, органолептичних і мікробіологічних показників якості, подовжує термін зберігання готових виробів; надає мармеладу профілактичного ефекту. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено оптимальну кількість внесення фіто добавок і параметри виробництва даних видів желейних виробів.

У світі, на сьогодні, виробляється значна кількість підсолоджувачів та цукрозамінників, їх асортимент дуже великий, і саме тому їхні властивості вивчені неповністю. З огляду на це, одним з основних завдань галузі, є вивчення властивостей кожної речовини, що може бути використана в якості цукрозаміннику, також необхідно розглянути її біологічні властивості та залучити наукову громадськість до виробництва, даних речовин, в Україні та використання їх у технологіях виробів для людей хворих на цукровий діабет.

Удосконалення технології желейного мармеладу, з використанням цукрозамінників, зокрема манітолу, є актуальним питанням сьогодення, оскільки манітв організмі повільно засвоюється, сприяє обміну речовин і ферментується головним чином у товстому кишечнику, тому його енергетична цінність невисока. Головна перевага манітолу полягає в тому, що його можна використовувати при виготовленні продуктів харчування для людей хворих на цукровий діабет. Отже, манітол є перспективним заміником цукру [7].

Ще одним перспективним заміником цукру є сорбітол, який є продуктом з малим глікемічним індексом та низькою калорійністю. Він має високе об’ємне засвоєння, близько 98% та високу поживну цінність, а також благотворно впливає на організм. До основних корисних властивостей сорбітолу відносять:

- нормалізацію кишкової мікрофлори та функціонування кишківника.
- яскраву послаблюючу дію;

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

- жовчогінний ефект, тобто, сприяння очищенню печінки і жовчного міхура;
- зменшення болю, нудоти і гіркоти у роті, які провокуються гострими хронічними захворюваннями печінки:
  - допомогу в позбавленні від захворювань нирок і сечового міхура, діуретичний ефект;
  - поліпшення травлення, інтенсифікація вироблення шлункового соку;
  - перешкоджання утворенню в організмі кетонових тіл;
  - відсутність шкоди для ротової порожнини, вдосконалення стану зубів і ясен;
  - сприяння економній витраті вітаміну групи В [8].

Дорохович А.М. та Соловійова О.В. досліджували вплив цукрозамінників на термічне оброблення желейного мармеладу на каррагінані. Дослідження показали, що цукрозамінники впливають на витрати тепла при уварюванні мармеладної маси. Так, при уварюванні мармеладної маси на фруктозі, витрати тепла зменшуються на 18-19 % відносно маси на цукрі. На лактитолі витрати збільшуються на 2-3%. На суміші лактитол та фруктоза (1:1) на 9-10 % менше тепла, ніж у мармеладної маси на цукрі. Зроблені висновки про доцільність використання цукрозамінників лактитолу та фруктози при виробництві желейного мармеладу на каррагінані. Такий мармелад доцільно споживати всім групам населення, в тому числі хворим на цукровий діабет. Проте не було проведено досліджень на суміші лактитолу та фруктози з різним співвідношенням.

В статті Матяс Д.С. [9] проаналізовано сучасний стан виробництва низькокалорійного мармеладу та доведено актуальність розроблення мармеладу желейного зі зниженою цукромісткістю та покращеною харчовою цінністю. Наведені у статті дані свідчать про досягнення основної мети — оптимізації рецептурного складу мармеладу з пониженим вмістом сахарози (на 30,0%), глюкози (на 30,5%) і фруктози (на 32,0%) зарахунок введення рівноцінної кількості полідекстрази; з різноманітними ягідними і овочевим пюре. При цьому енергетична цінність для всіх зразків в середньому знижена на 25%, а показник глікемічності — для мармеладу з сахарозою на 32%, з фруктозою — на 60%. Встановлено, що в усіх групах мармеладу відбувається зменшення енергетичної цінності. Так, для мармеладу желейного на агарі зменшення вмісту сахарози призводить до зменшення енергетичної цінності до 25,9%, глюкози — 14,5%, фруктози — 21,7%.

В роботі [10] вченими були наведені результати розробленої технології виготовлення мармеладних виробів з цукрозамінником – еритритолом. Вони визначали вплив цукрозамінника на зміну пластичної міцності желейних мас від тривалості вистоювання. Встановлено, що зі збільшенням тривалості вистойки желейної мармеладної маси відбувається зростання пластичної міцності на 15 кПа. Незважаючи на це вироби з еритритолом володіли достатньою міцністю для підтримки гарної формоутримуючої здатності. Енергетична цінність розробленого виробу була у 4 рази менше, ніж у

контрольному зразку. Мармелад пройшов перевірку за органолептичними та фізикохімічними показниками. Даний виріб підійде для людей, хворих на діабет та тих, хто слідкує за кількістю ккал у вживаних продуктах

## 1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень

Мармелад повинен відповідати вимогам ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні вимоги»

Контроль технологічного процесу з приготування готових виробів проводять на кожній стадії технологічного процесу, а саме вхідним контролем якості сировини, що надходить на підприємство, контролем за процесом підготовки сировини до виробництва, приготуванню напівфабрикатів, перевірки дотримання виробничих рецептур, температурних режимів, питомої ваги та інших параметрів. Зважування проводять на аналітичних вагах з точністю до 0,01 г.

Об'єктом досліджень є технологія виробництва желейного мармеладу з додаванням сорбітолу в якості цукрозамінника.

В якості сировинних матеріалів для виробництва мармеладу використовували: пюре жимолості, агар, патока та сорбітол.

Під час виконання наукових досліджень використовували наступну сировину:

- Пюре жимолості – ДСТУ 8639: 2016 «Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови»;

- Агар харчовий – ГОСТ 16280: 2002 «Агар харчовий»;

- Патока крохмальна – ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»;

- Сорбітол – ДСТУ EN15086:2009 «Продукти харчові. Методи визначення вмісту ізомальту, лактиту, маніту, сорбіту та ксиліту в харчових продуктах»

Органолептичну оцінку якості сировини здійснювали за наступними показниками: смак і запах, форма і поверхня, колір, структура та консистенція за загальноприйнятою методикою.

Зовнішній вигляд визначали під час огляду виробів. Відмічали стан поверхні та форму.

Колір визначають, розглядаючи частину середньої проби при денному розсіяному світлі при штучному освітленні. Мармеладні вироби кожного виду за кольором повинні відповідати характеристиці, наведеній в нормативно-технічній документації.

Запах у виробах досліджують шляхом 2–3 разового вдихання повітря спочатку з поверхні цілого виробу, а потім з розрізаного. Смак визначають шляхом розжовування 1–2 наважок масою близько 1 г кожна протягом 3–5 секунд, смакові відчуття порівнюють із описанням в нормативно-технічній документації. Консистенцію і структуру визначають одночасно при розрізанні виробів.

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

### 1.3 Експериментальна частина

#### 1.3.1 Розроблення желейного мармеладу на агарі з додаванням сорбітола та манітіола

У даному дослідженні було проведено встановлення впливу внесення в рецептуру ягідного желейного мармеладу різних цукрозамінників з метою встановлення раціонального дозування цього наповнювача в рецептуру виробів. За основу було взято рецептуру желейного мармеладу на агарі, що наведена в таблиці 1.3.1.1.

Таблиця 1.3.1.1. – Робоча рецептура контрольного зразка мармеладу на агарі

Назва сировини	Витрати сировини
Пюре жимолості	70,00
Агар	2,43
Патока	7,00
Цукор	20,90

Приготування зразка желейного мармеладу на агарі передбачає такий порядок дій. Агар замочують у пюре у співвідношенні 1 частина агару на 3 частини пюре та залишають на 10-15 хв для набухання. В іншу частину пюре додають цукор та патоку, ретельно перемішують та доводять до кипіння. Масу кип'ятять до температури 105°C, знімають з вогню. Додають желатинову масу, перемішують до її повного розчинення. Уварену мармеладну масу температурою 75-80°C розливають у силіконові форми. Зразки залишають для драглеутворення на 25-30 хвилин при кімнатній температурі. Готовий мармелад виймають з форм та проводять його органолептичну оцінку.

Зображення процесів виробництва мармеладу наведено на рис. 1.



а)



б)



в)

а) підготовка сировини; б) мармеладна маса відлита у силіконові форми; в) желевий мармелад

Рисунок 1 –Процес виробництва мармеладу на агарі

Приготування зразків желевого мармеладу на заміниках цукру відбувалось у такій самій послідовності, як і на цукру білому. Дозування цукрозамінників обумовлена добовою нормою їх вживання. Безпечна добова норма сорбітолу для дорослої людини становить 15-40 грамів.

Таблиця 1.3.1.2. – Робоча рецептура зразка мармеладу на сорбітолі.

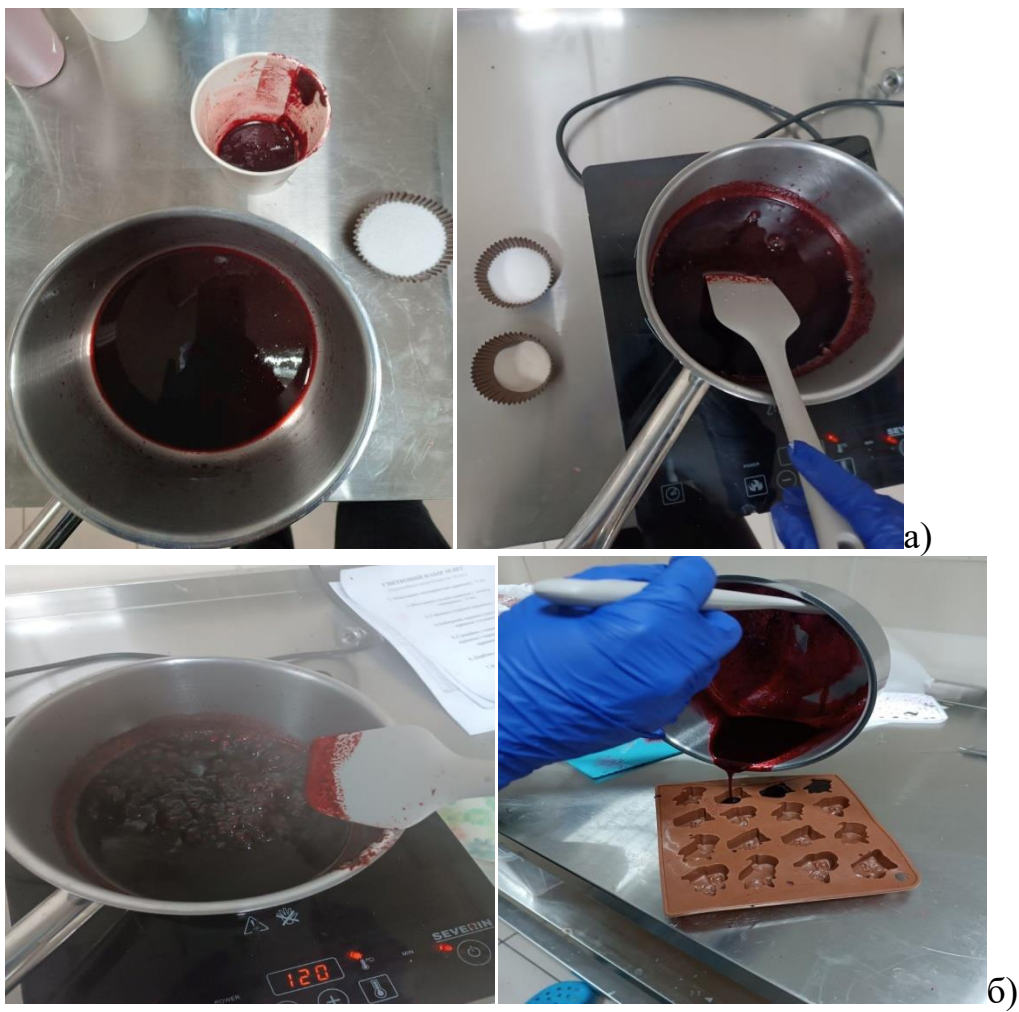
Назва сировини	Витрати сировини
Пюре жимолості	65,00
Агар	2,28
Патока	6,5
Сорбітол	26,05

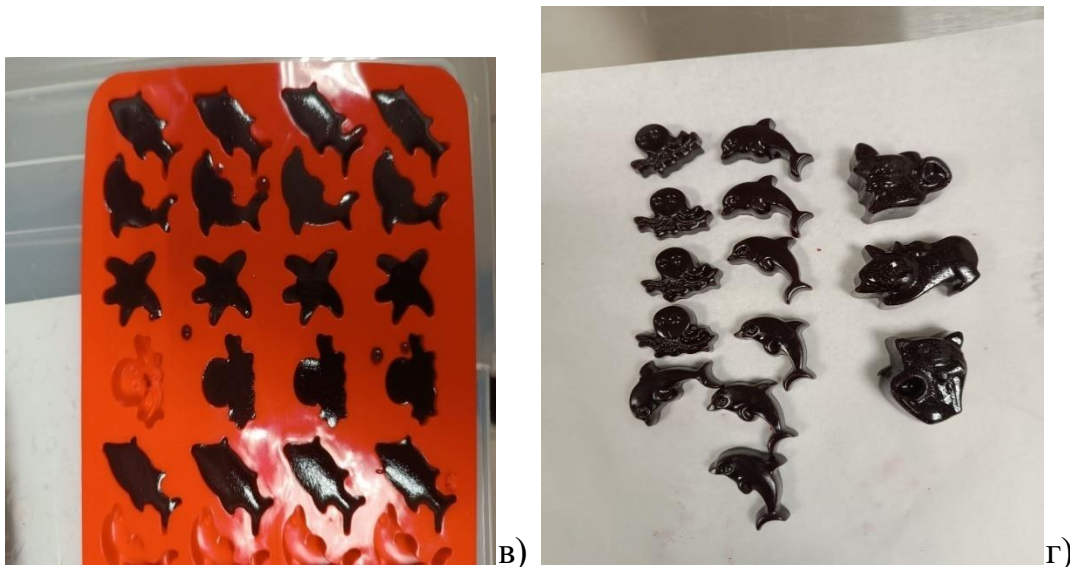
Таблиця 1.3.1.3. – Робоча рецептура зразка мармеладу на манітолі.

Назва сировини	Витрати сировини
----------------	------------------

Пюре жимолості	65,00
Агар	2,28
Патока	6,5
Манітол	26,05

Процеси приготування мармеладу на цукрозамінниках наведені на рис. 2.





а) підготовка сировини; б) уварена мармеладна маса; в) мармеладна маса розлита у силіконові форми; г) готовий желейний мармелад

Вид на зламі дослідних зразків на цукрозамінниках наведений на рис.3



Рисунок 3 – Вид на зламі

Всі дослідні зразки оцінювали за органолептичним показниками. результати досліджень наведені в табл.. 1.3.1.4

Таблиця 1.3.1.4 – Оцінка зразків желейного мармеладу за органолептичними показниками

Показник	Характеристика показника			
	Вимоги до показника згідно ДСТУ 4333:2018	Контрольний зразок	На сорбітолі	На манітолі

Форма	Для формового – правильна, з чітким контуром, без деформації. Допустимі незначні напливи.	Має чітку правильну форму, без деформації	Має чітку правильну форму, без деформації	Має чітку правильну форму, без деформації
Поверхня	Для желейного – з тонко кристалічною шкіркою	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора.	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора.	Має тонку кристалічну шкірку та блиск. Прозора.
Консистен-	Драгледоподібна	Драгледоподібна. При натисканні пружинить	Драгледоподібна. При натисканні пружинить	Драгледоподібна. При натисканні пружинить
Смак, запах, колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху.	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху	Смак, запах та колір відповідають використаній сировині. Без стороннього присмаку та запаху

Досліджені органолептичні показники якості желейного мармеладу відповідають вимогам ДСТУ 4333:2018 «Мармелад. Загальні технічні умови».

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

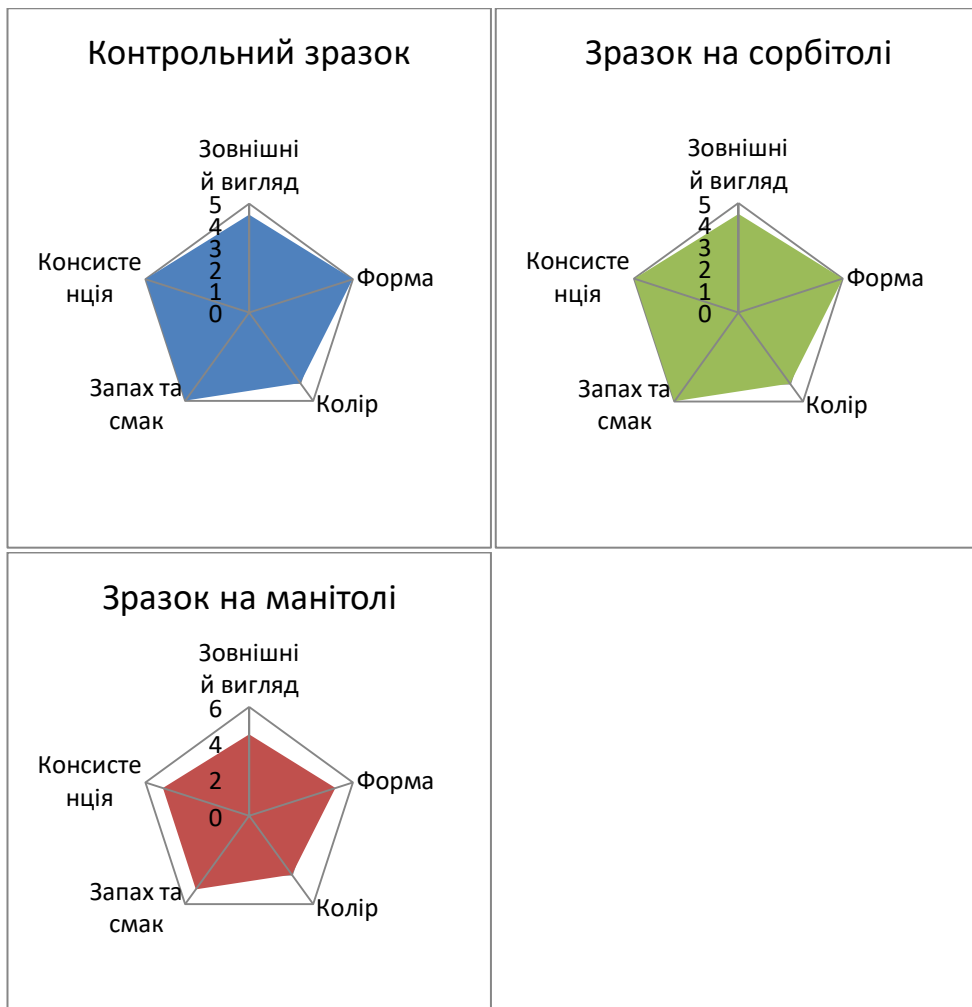


Рис. 4 – Профілограми зразків желеино-ягідного мармеладу

Примітка: Після зберігання всіх зразків мармеладу в холодильнику протягом доби зразок, приготований на манітолі, вкрився кристалічною скоринкою, в той час як зразок на сорбітолі зберіг всі свої початкові властивості. З огляду на це, вважаю доцільним продовжити роботу над мармеладом з додаванням сорбітолу.

### 1.3.2 Розрахунок уніфікованої рецептури желеиноного мармеладу

Табл 1.3.2.1 – Рецептура мармеладу «Ягода»(контрольний зразок)

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре жимолості	10,00	70,00	7,00	1224,85	122,49
Цукор білий кристалічний	99,85	20,90	20,87	365,70	365,15
Патока	78,00	7,00	5,46	122,40	95,47
Агар	85,0	2,43	2,07	42,52	36,14
Всього	-	100,33	35,40	1755,47	619,25

Вихід	83,00	55,74	46,26	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%			117,06		

Таблиця 1.3.2.2 – Рецептатура мармеладу «Жимолость»(на сорбітолі)

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре жимолості	10,00	65,00	6,50	1172,02	117,20
Сорбітол	95,00	26,05	24,75	469,71	446,23
Патока	78,00	6,50	5,07	117,20	91,42
Агар	85,0	2,28	1,94	41,11	34,94
Всього	-	99,83	38,26	1800,04	689,79
Вихід	83,00	55,46	46,03	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%			122,55		

### 1.3.3 Розрахунок показника глікемічності та харчової цінності

Розраховуємо харчову та енергетичну цінність мармеладу «Ягода» та мармеладу «Жимолость»

Таблиця 1.3.3.1 –Розрахунок харчової цінності мармеладу «Ягода»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г	
		В 100 г сировини	в 100 г продукту	В 100 г сировини	в 100 г продукту	В 100 г сировини	в 100 г продукту
Пюре жимолості	70,00	1,05	0,74	4,20	2,94	18,21	12,75
Цукор білий кристалічний	20,90	-	-	-	-	99,8	20,86
Патока	7,00	-	-	-	-	78,30	5,48
Агар	2,43	2,0	0,05	0,4	0,01	74,0	1,8
Всього	100,33		0,79		2,95		40,89

ЕЦ =  $(0,79*4,0+2,95*9+40,89*3,8)*83/117,06 = 131$  ккал/ в 100 г продукту

Таблиця 1.3.3.2 – Розрахунок харчової цінності мармеладу «Жимолость»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г	
		В 100 г сировини	в 100 г продукту	В 100 г сировини	в 100 г продукту	В 100 г сировини	в 100 г продукту
Пюре жимолості	65,00	1,05	0,74	4,20	2,94	18,21	12,75
Сорбітол	26,05	-	-	-	-	85,0	22,15
Патока	6,5	-	-	-	-	78,30	5,48
Агар	2,28	2,0	0,05	0,4	0,01	74,0	1,7
<b>Всього</b>	<b>99,83</b>		<b>0,79</b>		<b>2,95</b>		<b>42,08</b>

$$ЕЦ = (0,79*4,0+2,95*9+42,08*3,8)*83/122,55 = 128 \text{ ккал/100 г продукту}$$

За результатами розрахунків видно, що заміна цукру на сорбітол знижує калорійність мармеладу на 2 %.

Таблиця 1.3.3.3 – Розрахунок показника глікемічності мармеладу «Ягода»

Сировина	Витрати сировини на 100 г	Вміст вуглеводів							
		Глюкоза (ГГ-100)		Сахароза (ГГ-68%)		Мальтоза (ШГ-105%)		Декстрин (ГГ-91%)	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Пюре жимолості	70,00	2,3	1,61	1,13	0,79	0,07	0,05	-	-
Цукор білий кристалічний	20,90	-	-	99,8	20,9	-	-	-	-
Патока	7,00	15,1	1,06	-	-	28,1	1,97	35,1	2,5
Агар	2,43	14,5	0,35	-	-	27,5	0,67	32,0	0,78
<b>Всього</b>	<b>100,33</b>		<b>3,02</b>		<b>21,69</b>		<b>2,67</b>		<b>3,28</b>
<b>ПГ = (1,0*3,02)+(0,68*21,69)+(1,05*2,67)+(0,91*3,28) = 23.55 од.</b>									

Таблиця 1.3.3.4 – Розрахунок показника глікемічності мармеладу «Жимолость»

Сировина	Витрати сировини на 100 г	Вміст вуглеводів							
		Глюкоза (ГІ-100)		Сахароза (ГІ-68%)		Мальтоза (ГІ-105%)		Декстрини (ГІ-91%)	
		У 100 г							
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Пюре жимолості	65,00	2,3	1,5	1,13	0,73	0,07	0,05	-	-
Сорбітол	26,05	-	-	-	-	-	-	-	-
Патока	6,5	15,1	0,98	-	-	28,1	1,82	35,1	2,28
Агар	2,28	14,5	0,33	-	-	27,5	0,63	32,0	0,73
<b>Всього</b>	<b>99,83</b>		<b>2,81</b>		<b>0,73</b>		<b>2,5</b>		<b>3,01</b>
<b>ПГ = (1,0*2,81)+(0,68*0,73)+(1,05*2,5)+(0,91*3,01) = 8,67од.</b>									

За результатами розрахунків встановлено, що додавання сорбітолу в рецептуру мармеладу зменшує його глікемічний індекс на 63,2 %.

#### 1.4 Висновки

За результатами проведених досліджень розроблено оптимальний склад желейного мармеладу з використанням в якості заміниці цукру сорбітолу. Проведено оцінку органолептичних показників та розраховано виробничу рецептуру.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кондитерські вироби національні та спеціального призначення. Веб сайт : [URI:https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib\\_upload/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%202/page27.html](https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/%D0%AF%D1%80%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%202/page27.html) (дата звернення 10.12.2023)
2. Калина В. С. Удосконалення рецептури пастильних кондитерських виробів із використанням цикорію і топінамбуру / В. С. Калина, Я. В. Гезь // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Newsolutions in modern technology : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». - Харків : НТУ «ХПІ», 2021. - № 3(9). - С. 26 – 32. – Веб сайт : URI: <http://dspace.dsau.dp.ua/jspui/handle/123456789/6851> (дата звернення 10.12.2023)
3. Панасюк С.Г., Мисковець М. Іноваційна технологія виробництва діабетичного желеино-фруктового мармеладу. Товарознавчий вісник, 1(16), 73-84. Веб сайт : URI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-6> (дата звернення 10.12.2023)
4. Кияниця, С. Г. Встановлення можливостей використання фруктози при виробництві фруктово - ягідного мармеладу для хворих на цукровий діабет / С. Г. Кияниця, О. В. Смик, А. М. Дорохович // Сучасні методи створення нових технологій та обладнання в харчовій промисловості : Міжнар. наукова конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, м. Київ, 23—25 квітня 2002 р. / М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технологій. — К. : Нац. ун-т харч. технологій, 2002. — Ч. II. — С. 55-56.
5. Патент UA 97825 МПК A23G 3/52; A23L 1/05 Композиція інгредієнтів для виробництва мармеладу діабетичного. Іоргачова К. Г., Гордієнко Л. В. Аветісян К.В. Заявник та патентовласник: «Одеська нац. академія харч. технологій» Заявл. 22.09.2014. Опубл. 10.04.2015. Бюл.№7
6. Золотарьова Людмила Анатоліївна. Розробка технологій желейних кондитерських виробів з використанням фітодобавок : Дис... канд. наук: 05.18.01 - 2003.
7. Андрійченко Н.Г., Перцевой В.Ф. Удосконалення технології мармеладу з використанням желатину та манітолу. Матеріали всеукраїнської студентської наукової конференції. Сумський національний аграрний університет. Суми. 15-22 листопада 2020. с. 435.
8. Сорбіт, як заміна цукру: властивості, користь і протипоказання. Веб сайт : [URI:https://www.systopt.com.ua/article-sorbit-yak-zamina-cukru-vlastyvosti-koryst-i-protypokazannya](https://www.systopt.com.ua/article-sorbit-yak-zamina-cukru-vlastyvosti-koryst-i-protypokazannya) (дата звернення 10.12.2023).
9. Оптимізація рецептурного складу желейного мармеладу з пониженим вмістом цукру / Д. С. Матяс та ін. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2018. № 4(24). С. 121–132.

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

10. Магомедов М.Г., Ломоносова Л.А., Попова Ю.В. Низькокалорійний желейний мармелад. Матеріали LVII наукової конференції викладачів та наукових співробітників ВГУІТ за 2018. с. 64.

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

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Будівництво нового підприємства планується у м. Луцьк, який є обласним центром Волинської області. Оскільки місто є обласним центром, до нього щодня приїждить велика маса людей з різних куточків області. Також місто розташоване неподалік кордону України, тому через нього проходять транзитні шляхи до Європи. Розташування нового виробництва саме в цьому куточку України забезпечить реалізацію мармеладної продукції не лише в Західній частині України а і на Європейському ринку.

Окрім цього, великою перевагою побудови такого підприємства у м. Луцьк є збільшення сектору зайнятих у промисловості шляхом створення великої кількості робочих місць. На даному етапі діяльність населення м. Луцьк та району зосереджена у сільському господарстві та туризмі. Тому діяльність спроектованого підприємства частково допоможе вирішити проблему з безробіттям, адже це є актуальним як для даного регіону так і для України в цілому. В Волинській області кондитерське виробництво представлено, в основному, шоколадними виробами, тортами та тістечками, халвою та щербетом. Ніша мармеладних виробів ще не заповнена, тому на виготовлену нами продукцію буде великий попит.

Площа м. Луцьк становить близько 42 км<sup>2</sup>. Через місто проходить автошлях Е85 до Румунії. Луцьк розташований на північному заході України. Із заходу на схід, із півночі на південь він розкинувся відповідно на 10 і 15 км. Місто розташоване у поліській лісовій і лісостеповій фізикогеографічних зонах.

Населення Луцька становить 216 тис. чол., Волинської області – 1031 тис. чол..

Будівництво даного підприємства зосереджено на заповненні ринку мармеладних кондитерських виробів. Буде встановлено продуктивне, енерго- та ресурсозберігаюче обладнання для автоматизації та зручності виробництва. На підприємстві планується впровадження механізованої лінії з виробництва трьохшарового мармеладу від виробника «Екмо-пром», лінії А2-ШЛЖз виробництва формового мармеладу, комплект обладнання Tanis для виробництва желеино-плодового мармеладу. Ці лінії є автоматизованими, що скорочує кількість працівників, обслуговуючих лінію, а це в свою чергу відбивається на собівартості готових виробів. Крім того, автоматизація виробництва сприяє отриманню виробів більш високої якості.

На підприємство цукор білий кристалічний буде надходити тарно в мішках. Зручним та прогресивним способом зберігання цукру безтарно є використання тканинних силосів марки «Trevira». Перевагами встановлення саме цього обладнання є їхня легка, але надійна конструкція, можливість виготовлення силосу будь-якого розміру, дихання цукру за рахунок зберігання його у спеціальній тканині. Цукор буде постачати український

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

виробник «Радехівський цукор», який знаходиться у Львівській області, с.Павлів. Це найбільший виробник цукру в Західній Україні, який входить до структури німецької групи компаній «Pfeifer&Langen».

Для зберігання патоки, яка буде доставлятися на підприємство безтарною автоцистернами, заплановане проектування ємкості для її безтарного зберігання, для забезпечення підприємства запасом цієї сировини терміном 45 днів. Постачальником буде ПрАТ «Гнідавський цукровий завод».

Транспортування і зберігання пюре яблучного буде проводитися безтарно, в металевих ємностях. Пюре доставляють в металевих цистернах, змонтованих на автомобілях. На фабриці пюре самопливом надходить в заглиблену ємність, а потім насосом перекачується в сховище. Для зберігання пюре використовують сталеві емальовані ємності до 20-25 т. Постачальником даної сировини буде ТЗОВ «Чарівна скарбниця».

На підприємстві будуть впроваджені 3 патоко-механізовані лінії А2-ШЛЖ. Одна для виробництва дієтичного мармеладу «Жимолость» на сорбітолі. Інша лінія призначена для виробництва цукерок «Пташка» та суфле «Літо». Третя лінія призначена для виробництва зефіру «Малиновий» та «Журавлиновий»

До складу лінії А2-ШЛЖ входять рецептурна та варильна станція, мармеладо-відливальна машина та сушарка.

Механізована лінія з виробництва трьохшарового мармеладу дає змогу виготовляти мармелад з одним, двома та трьома шарами.

Лінія складається з наступних основних вузлів:

1. Різальний пристрій мармеладу.
2. Пристрій відливний.
3. Шафа охолоджувальна з транспортерами.
4. Охолоджувач повітря.
5. Привідна станція.
6. Компресорно-конденсаторний

Для виробництва збивного шару використовуються збивальні машини безперервної і періодичної дії.

Принцип роботи лінії:

Три шари мармеладу послідовно відливаються трьома головками. Між виливками кожен шар охолоджується і застигає на стрічці верхнього транспортера шафи, що охолоджує. Після охолодження третього шару триманий пласт перевертається і надходить на попередньо обсипану цукром стрічку проміжного перехідного транспортера. Далі, тришаровий пласт переходить на стрічку нижнього транспортера шафи, що охолоджує. При цьому зайвий цукор потрапляє у спеціальний бункер-збірник. Нижній транспортер, через охолоджувальну шафу, доставляє пласт до пристрою поздовжньо-поперечного різання, де пласт розрізається на окремі цукерки, що обсипаються цукром і потрапляють на транспортер готової продукції.

Пакування виробів здійснюється в корекси, які загортаються в полімерну упаковку типу «флоу-пак».

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

Для пакування виробів вирішено встановити горизонтальну машину роторного типу JY280F – високопродуктивне автоматичне пакувальне обладнання, що призначена для швидкої упаковки одиничних групових харчових товарів в трьохшовних пакетів типу «flowpack».

Комплект обладнання Tanis призначений для виробництва формового мармеладу, складається з обладнання найвищої якості, забезпечує точно дозовані, постійно гомогенізовані суміші інгредієнтів, оптимізує виробництво виробів. Він складається з :

- о Установки для уварювання мармеладної маси з коротким часом витримки для усунення ризику попереднього драглеутворення ;

- о Формуючої машини, яка дозволяє формувати вироби без крохмалю, застосовуючи гігієнічні жорсткі пластинчасті лотки. Вони легко очищаються, що дозволяє уникнути перехресного забруднення. Ризик попереднього гелеутворення зведений до мінімуму завдяки нагріванню всіх поверхонь, що контактують із продуктом. Максимальна швидкість системи становить три формувальні лотки за хвилину. ;

- о Сушильної камери шафного типу, яка забезпечує постійний, рівномірно розподілений потік кондиціонованого повітря по всьому простору.

- о Барабану для глясування поверхні виробів, для запобігання злипанню мармеладних фігурок в споживчій упаковці та збереження початкової якості виробів в процес ізберігання шляхом уповільнення процесу десорбції вологи з мармеладу.

Планується здійснювати пакування виробів в набори, застосовуючи пакування з комбінованого полімерного матеріалу з яскравим оформленням зовнішньої сторони упаковки. Кожен набір запаковується способом типу «Floу-pack» на вертикальній пакувальній машині. Такий вид пакування застосовуємо для захисту готових виробів від механічних ушкоджень, забруднення, дій сонячних променів, виключення злипання, застереження від висихання й зволоження, збереження смаку і аромату, зменшення втрат і збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного та привабливого вигляду.

Реалізація продукції планується не лише у м. Луцьк, а й всій Волинській області, оскільки щодня до міста приїздять люди з різних районів області. Орієнтовна чисельність споживачів наведена в табл. 2.1.

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Населення міста чи району	1031
Населення передмістя, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	103,1
Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	51,55

Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	10,31
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	10,31
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	1206,27

Необхідно провести розрахунок потреби населення у пастильно-мармеладних кондитерських výroбах, задля обґрунтування доцільності будівництва.

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

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

K<sub>p</sub> – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення

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

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг (13 кг).

Необхідність кондитерських виробів на душу населення за рік складає 13 кг. Узв'язку із споживанням фруктів та ягід у весняно-літній період слід врахувати поправку шляхом використання коефіцієнту для України – 0,85. Враховуючи вищезазначене, норма споживання кондитерських виробів на душу населення:

$$13 \cdot 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

Частка споживання цукрових кондитерських виробів становить 25%.

$$11,05 \text{ кг} - 100 \%$$

$$X \text{ кг} - 25\%$$

$$X = 2,76 \text{ кг}$$

$$P = \frac{0,85 \left( \frac{1206270 \cdot 2,76}{1000} - 0 \right)}{1000} = 2,83 \text{ тис т/рік}$$

Необхідна виробнича потужність підприємства визначається діленням потреби населення в кондитерських výroбах на коефіцієнт використання потужності (за нормами проектування коефіцієнт становить 0,95):

$$\frac{2,83}{0,95} = 2,98 \text{ тис. т/рік}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Продуктивність лінії з виробництва зефіру «Малиновий» та «Журавлиновий» 0,71 тис. т/рік, по виробництву суфле «Літо» - 0,56 тис. т/рік; цукерок «Пташка» – 0,47, мармелад «Жимолость» - 0,36 тис. т/рік.

Таблиця 2.3 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства:

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємства	2,98
Виробнича потужність діючих підприємств у місті	-
Дефіцит виробничих потужностей	2,98
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$2,81/2,98 = 0,94$ тобто 94%

Проектована лінія дозволить майже повністю задовольнити потребу населення в кондитерській промисловості, та дозволить зменшити навантаження на споживачів за рахунок зниження ціни на кондитерські вироби.

Досліджуючи маркетинговий ринок торгівлі у м.Луцькта прилеглих районах, з врахуванням попиту населення на кондитерські вироби, а також відповідно донаціональних традицій та особливостей смаку місцевих, в цьому проекті запропоновано виготовляти наступний асортимент виробів:

- Зефір «Малиновий»;
- Зефір «Журавлиновий»
- Мармелад «Жимолость» на сорбітолі;
- Цукерки «Пташка»;
- Суфле «Літо».

Простий та доступний рецептурний склад, високі смакові властивості даних виробів забезпечують оптимальне співвідношення ціни та якості продукції. Вони володітимуть рядом переваг, а саме, розширюється асортимент цукрових кондитерських виробів, забезпечуються висока якість продукції, всі мармеладні вироби відповідатимуть стандартам та матимуть відповідні сертифікати якості.

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

#### 3.1. Характеристика товарної продукції заданого асортименту

Характеристика цукерок

ДСТУ 4135:2014

ЦУКЕРКИ

ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

Таблиця 3.1 – Характеристика цукеркових мас

Назва цукеркової маси	Характеристика
Збивна	Піноподібна маса від м'якої до дрібнокристалічної структури, виготовлена з цукру, патоки та піноутворювача з доданням або без додання драглеутворювачів, фруктово-ягідної сировини, молочних продуктів та іншої сировини.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники цукерок

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний конкретному виду цукерок у відповідно до затверджених рецептурами, без стороннього присмаку і запаху
Зовнішній вигляд	Властивий конкретному виду цукерок відповідно до затверджених рецептур Глазуровані корпуси Корпуси цукерок мають бути глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу, або мати малюнок на поверхні. Цукерки, глазуровані шоколадною глазур'ю, не повинні мати на лицьовій поверхні «посивіння» та можуть мати незначні пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях та під час машинного загортання. Цукерки зі збивними корпусами можуть мати вічка, під час загортання на машинах – злегка надтріснуту глазур, що не спричиняє просочування цукеркової маси.
Форма	Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Збивні корпуси

Масова частка вологи, %

25,0

ДСТУ 4333:2004  
МАРМЕЛАД  
ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ  
Таблиця 3.4 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Смак, запах, колір	Характерні для даної назви мармеладу, що відповідає рецептурі, без стороннього присмаку та запаху. В багат шаровому 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 нарізного — правильна з чіткими гранями, без деформації. Для пластового — форма упаковки, в яку розливають мармеладну масу. Для мармеладу, виготовленого методом формування маси у сипучий харчовий продукт, допустимий нечіткий контур.
Поверхня	Для желейного — обсипана цукром-піском або іншими видами сировини відповідно до рецептури Для фруктово-ягідного і желейно-формового — з тонкокристалічною шкірочкою або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного і желейно-фруктового на желатині — глясована, або обсипана цукром-піском чи іншими видами сировини відповідно до рецептури. Для желейного мармеладу для хворих на цукровий діабет — рівномірно обсипана цукрозамінником, без ознак розчинення цукрозамінника, допустима незначна кристалічна шкірочка. Для фруктово-ягідного мармеладу для хворих на цукровий діабет допустима злегка зволожена поверхня та кристалізація ксиліту і сорбіту.

Арк.

29

	<p>Для мармеладу, що виготовляють на поточно-механізованих лініях, допустимі сліди від пуансона або від отворів у формах, що залишились після виймання виробів із форм.</p> <p>Для пластового мармеладу дозволено ледь зволожену поверхню.</p> <p>Для мармеладу, поглазурованого — покрита гладким або хвилястим шаром глазури, без підтікань, тріщин, посивіння.</p> <p>Допустимі незначні просвіти з нижньої сторони.</p> <p>Для мармеладу, виготовленого методом відливання маси в крохмаль, допустимі сліди крохмалю на поверхні.</p>
--	---

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для мармеладу			
	Фруктово-ягідного формового	Желейного пластового	Желейно-збивного	Фруктово-желейного
Масова частка вологи, %	9-24	29-33	15-23	15-24
Масова частка вологи корпусу для мармеладу поглазурованого шоколадною або кондитерською глазур'ю, %, не більше ніж	26	-	30	30
Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж	28	40	20	25
для мармеладу на пектині або з глюкозою, %, не більше ніж	-	-	28	28
Загальна кислотність, градуси	6-22,5	4,5-18	7-22,5	7-22,5
Масова частка золи, нерозчинної у розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %,	0,1	0,1	0,05	0,05

%, не більше ніж				
Масова доля загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж	0,01	0,01	-	0,01
Масова частка бензойної кислоти, %, не більше ніж	0,07	0,07	-	0,07

### 3.2 Характеристика сировини

Показники якості сировини наводимо у вигляді таблиці 3.1.

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

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомангітних домішок, %, не більше – 0,0003.
2	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна,	Масова частка вологи, %, не більше – 16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5.

			однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і су- ханавигляд.	
3	Патока крохмал ьна	ДСТУ 4498:2 005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим.	Масова частка сухих речовин, %, не менше – 78,0; Масова частка редукувальних речовин, % – 38,0- 42,0; Масова частка золи, %, не більше – 0,4; Кислотність, см <sup>3</sup>
4	Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд – прозора сироподібна рідина без осаду і муті; Запах – слабкий, характерний для молочної кислоти; Смак – кислий без стороннього присмаку.	Масова частка загальної молочної кислоти, %, не менше – 40,0±1,0; Масова частка молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше – 37,5; Масова частка ангідридів, %, не більше – 2,5; Колірність, градуси, не більше – 6,5; Масова частка золи, %, не більше – 0,6.
5	Агар харчовий	ГОСТ 16280 – 2002	Зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки; Колір – від світло- кремового до темно- кремового. Може бути сіруватий відтінок; Запах агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% – без стороннього запаху; Смак агару і гелю з масовою часткою	Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, % світлопропускання, не менше – 60 Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше – 1600 Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після

			<p>сухого агару 0,85% – без стороннього присмаку; Наявність сторонньої домішки – не допускається.</p>	<p>нагрівання розчину протягом 2 год, %, не більше – 10 Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче – 80 Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче – 30 Температура гелеутворення розчину агару з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не вище – 42 Масова частка води, %, не більше – 18 Масова частка золи, %, не більше – 4,5 Наявність йоду – не допускається Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді, %, не більше – 0,4</p>
6	Білок сухий	ДСТУ 8719:2017	<p>Зовнішній вигляд – однорідний продукт без сторонніх домішок. Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням</p>	<p>Масова частка сухих речовин, %, не менше – 91,0; Масова частка білкових речовин, %, не менше – 85,0; Розчинність, %, не менше – 90; Концентрація</p>

			пальцем; Колір – відбілого до жовтуватого; Смак і запах – природний, яєчний, без стороннього запаху.	водневих іонів рН, не менше – 7,0.
7	Пектин цитрусовий	ДСТУ 6088:2009	Порошок тонкого помелу без сторонніх домішок. Дозволено наявність волокнистої фракції пектину у вигляді пластівців  Смак слабокислий, без запаху. Заборонено сторонній присмак та запах  Від світло-сірого до кремового	Масова частка вологи, %, не більше ніж 10 Ступінь етерифікації, %: 1) високоетерифіковані, не менше ніж: 67 2) низькоетерифіковані, %, не більше ніж 50 Масова частка поліуронідів, %, не менше ніж  Драглеутворювальна здатність, градуси Тарр-Бейкера від 150 до 200  Масова частка волокнистої фракції до 0,5 мм, %, не більше ніж 20  Масова частка етилового спирту, не більше ніж, % 1  Масова частка золи, не більше ніж, % 1  Зараженість і забруднення шкідниками хлібних

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

				запасів і сторони домішки заборонено
8	Есенція	ДСТУ 2900:2006	Однорідна порошкоподібна маса, без грудочок. Суміші, до складу яких входять добавки, мають вкраплини відповідних добавок, передбачених рецептурою. Колір - від білого до кремового різних відтінків Смак та запах властивий даному виду виробів з вираженим смаком і запахом застосованих добавок. Сторонні присмак і запах не дозволено	
9	Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Безбарвні кристали або кристали білого кольору, кислі на смак без стороннього присмаку	Масова частка вологи 8%, розчинність - не менше 90% Механічні домішки не допускаються
10	Сорбітол	ДСТУ EN 15086:2009	Білий кристалічний порошок, без запаху, солодкий на смак.	Масова частка вологи 8%, розчинність - не менше 90% Механічні домішки не допускаються
11	Пюре жимолості	ДСТУ 8639:2016	Консистенція однорідна, без додавання барвників та консервантів.	Вміст соку та м'якоті жимолості – 90%; вміст тростинного цукру – 10%
12	Пюре яблучне	ДСТУ 4084:2001	Консистенція однорідна, пюреподібна маса, яка розтікається по горизонтальній поверхні. Колір однорідний за всією масою. Смак солодко-	Масова частка розчинних сухих речовин, не менше – 12%; Масова частка титрованих кислот у розрахунку на яблучну кислоту – 0,2 – 1,0%

			кислий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускають сторонніх присмаку та запаху	
13	Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок; Запах – ванілі; Колір – відбілого до світло-жовтого.	Температура плавлення, °С – 80,5-82; Масовачастка ванілі, %, не менше –99; Масовачастка золи, %, не більше –0,05.
14	Яечний білок	ДСТУ 8719:2017	Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без шматочків шкарлупи, плівок, твердий в замороженому продукті, рідкий в охолодженому та розмороженому стані. Колір від світло-жовтого до світло-зеленого. Запах та смак природний, яечний без стороннього запаху	Масова частка сухих речовин, не менше 11,8%; Масова частка білкових речовин – не менше 11,0% рН – не менше 0,8
15	Есенція смородинова	ДСТУ 4716:2007	Рідка прозора рідина. Безбарвка з відтінком основної сировини. Характерний для ароматизатора конкретної назви	Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі) – не більше ніж 3-4%. Присутність сторонніх домішок не допускається
16	Припаси	ДСТУ	Однорідна рівномірно	Масова частка сухих

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	смороди новий і малиновий	3984:2000	протерта маса без кісточок, насіння. Виражений солодко-кислий смак, властивий вхідній сировині, без сторонніх присмаків та запахів.	речовин – не менше 52 %; Масова частка цукру, вираженого в інвертному цукрі – не менше 46%. Присутність сторонніх домішок не допускається
17	Вода питна	ДСТУ 4808:2007.	Запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л.
18	Пюре журавлинове	ДСТУ 8639:2016	Однорідна рівномірно протерта маса без частинок волокон, насіння, кісточок, шкірки та плодоніжок. Властиві фрукти, з яких виготовлено пюре. Допускається легка природна гіркота в пюре з журавлини. Сторонні присмак та запах не допускаються. Пюреподібна консистенція.	Масова частка розчинних сухих речовин – не менше 7,0%; Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше 0,1; Масова частка загального діоксиду сірки, %, не більше 0,2; Масова частка домішок рослинного походження (не передбачені рецептурою), %, не більше 0.02

### 3.3. Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Пакування борошняних кондитерських виробів необхідно для захисту від механічних пошкоджень, забруднення, утворення крихт, дії сонячних променів і тепла, запобіганню злипанню, висиханню і зволоженню, збереженню смаку і аромату продукції, зменшення втрат та збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного і привабливого зовнішнього вигляду.

Для пакування печива в проекті передбачено використання поліетиленової плівки марки Extrafan KX 42.00 виробництва ТОВ «Татарафан» м.Київ.

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

Плівка для пакування повинна відповідати вимогам ТУ У 25.2-21739072-003:2005 та Сан ПіН 42-123-4240.

Основні показники якості плівки для пакування наводимо в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Основні показники якості плівки для пакування

Властивості	Одиниці вимірювання	Специфіковані вимоги	Виміряні значення
Ширина плівки	мм	435±2	435,0
Товщини плівки	мкм	42,0±10%	43,4
Вага плівки	г/м <sup>2</sup>	38,4±10%	39,2
Міцність зварного шва: не менше	Н/15мм		
Повздовжній напрямок ВВ		2,0	4,5
Повздовжній напрямок АВ		2,0	5,3
Міцність склеювання шарів: не менше	Н/15мм		
Плівка з друком		0,4	0,7
Плівка без друку		0,6	0,6

#### 4. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

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

Перед прийманням до цеху сировина проходить вхідний контроль якісних показників лабораторією служби контролю якості. Підготовка сировини до виробництва проводиться у відповідності з діючими інструкціями: «Особиста гігієна працівників», «Санітарне оброблення», «Попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію».

**Цукор білий кристалічний** поступає на підприємство тарним способом в поліпропіленових мішках по 50 кг. За допомогою мішкоперекидача цукор завантажують системою «Спіроматік» до тканинного силоса Trevira (3), пройшовши фільтр повітряний (2). Транспортування цукру від силосу до виробничого бункера (7) проводитиметься за допомогою пружинних транспортних систем «Спіроматік» (4). Доцільність цієї установки полягає в тому, що так звані «Спіроматіки» прості у використанні, зносостійкі, мінімальні затрати на технічне обслуговування. Але важливим фактором для встановлення є відмовлення від компресорів, оскільки компресори споживають багато електроенергії, це не економічно вигідно, а для пружинних транспортних систем не потребується стиснене повітря для перекачки борошна. Підготовка цукру до виробництва передбачає просіювання та видалення металомагнітних домішок. Для просіювання використовують просіювач для пружинних транспортних систем типу «спіроматік» (6). Просіяний і очищений від домішок цукор транспортують у витратні виробничі бункера ХЕ-112 (7).

**Цукрова пудра** виробляється на підприємстві з цукру білого, який подрібнюють на млині для виробництва цукрової пудри PD01 та просіюють через сито №43 на просіювачі «Піонер» (27). Цукрова пудра під час зберігання злежується, тому її виробляють з розрахунку на одну зміну.

**Патока** надходить на виробництво в автоцистернах. При злитті з цистерн в приймальну ємкість (12) патоку підігрівають для зниження в'язкості, потім перекачується в ємкості для зберігання патоки. Зберігають ємкості з патокою в закритих складських приміщеннях без впливу прямих сонячних променів. Трубопроводом патоку подають в проміжну ємкість (13) з паровою сорочкою для підігріву до температури 40-45°C, звідки проціджують через сита з розмірами отворів не більше ніж 3 мм та подають на виробництво агаро-цукрово-патокового сиропу до котла.

**Пюре журавлинове, яблучне та припаси смородиновий і малиновий** поступають на підприємство у металевих бочках. Зберігаються у холодильних камерах (20) при температурі 2-4°C.

Пюре і припаси подається на протиральну машину (17) з діаметром отворів 0,5 — 1 мм для відокремлення дрібних частинок шкірочки і більш

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

мілкою подрібнення пюре. Різні партії пюре, що зберігаються на підприємстві можуть відрізнитись за драглеутворюючою здатністю і кислотністю та повинні містити не менше 12-14 % сухих речовин. Тому перед використанням пюре необхідно змішати (купажувати). Пюре з різних збірників з вагами у певних кількостях дозується у змішувач (14).

Ущільнене пюре отримують у вакуумному апараті (18), шляхом уварювання під вакуумом натурального пюре до масової частки сухих речовин 15-17 %. Ущільнене пюре з'єднують у змішувачі з припасами зворотніми відходами та подають на зберігання в ємності проміжній (19).

**Пектин цитрусовий** зберігається на складі у паперових мішках. Перед використанням на виробництві пектин звільняють від тари і в змішувачі змішують з цукром (1:3) і засипають тонкою цівкою до патоки.

**Барвники та ароматичні есенції** надходять в каністрах, які зберігаються в складських приміщеннях при температурі 15-20°C. Перед використанням розчини фільтрують через сито 50 мкм (29).

**Лимонна кислота та лактат натрію** надходять на підприємство в мішках, перед подачею на виробництво просіюють через вертикальний просіювач «Піонер» (27). Для очищення від феродомішків сировину пропускають через магнітний сепаратор.

**Гліцерин** - є гарним вологоутримуючим агентом і підсолоджувачем для багатьох кондитерських виробів, покращує органолептичні і фізико-хімічні показники якості кондитерських виробів, таких як мармелад, зефір, снідані солодоці, суфле. Гліцерин сприяє збереженню вологи: без гліцерину за добу кондитерські вироби втрачають 12 % вологи; з гліцерином за тиждень втрати становлять 3 %. Застосування гліцерину є найбільш вигідний і зручний спосіб подовжити термін зберігання виробу та поліпшити смакові якості продукту.

Гліцерин вноситься з рідкими компонентами в напівфабрикат у кількості 2-3 % від маси цукру. На підприємство гліцерин надходить у бочках і зберігається у складських приміщеннях при температурі до +25 °C і відносній вологості не вище 70 %. Перед використанням у виробництві гліцерин проціджують через сито з розміром отворів не більше 0,5 мм.

**Молочна кислота** надходить в щільно зачинених скляних пляшках, або в поліетиленових пакетах і зберігається при температурі до +25 °C і відносній вологості не вище 70 %. Перед використанням у виробництві молочну кислоту проціджують крізь сита з розміром отворів не більше 0,5 мм.

**Сухий яєчний білок.** Підготовка сухого яєчного білка полягає у його відновленні. У ємність для відновлення сухого білка (30) через водомірний бачок (53) подається холодна вода. Отримана суміш плунжерним насосом подається у витратну ємність (31) для зберігання відновленого яєчного білка.

**Шоколадна глазур.** Підготовка шоколадної глазури до виробництва полягає у її темперуванні, а саме – нагріванні до визначеної температури. Шоколадна глазур, завдяки тому, що до її складу входить какао-масло і жири

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

еквіваленти, схильна до посивіння, якщо не забезпечити певні умови темперування 29-31<sup>0</sup>С. Жирове посивіння – це поява на поверхні глазурованих виробів сірого нальоту у вигляді дуже малих голчастих форм тригліцеридів какао-масла. Шоколадна глазур потрапляє на підприємство блоками, тому перед темперуванням її направляють у жиротопку (1) для отримання рідкої консистенції. Далі глазур надходить у витратну ємкість для зберігання (10), звідки потрапляє на темперування. Процес темперування здійснюється в темперувальній машині безперервної дії Lmrex TMA-80 (11).

**Агар харчовий** постачають на підприємство в паперових мішках вагою по 25 кг. Перед використанням агар просіюють на просіювачі для сипких компонентів (27). Далі агар розводять з водою (1:20-30) і залишають набухати приблизно на годину для набухання у спеціальній ємкості (39).

**Згущене молоко** постачається на підприємство в вакуумних поліетиленових пакетах вагою по 20 кг. Зберігається в холодильних камерах (21) з температурою 4-8<sup>0</sup>С. Згущене молоко, попередньо підігріте до температури не вище 40<sup>0</sup>С з проміжної ємкості (33) направляють на проціджування через ситовий фільтр (34) з діаметром отворів не більше 0,5 мм. Проціджене згущене молоко шестиренчатим насосом (15) подається у витратну ємкість (35), а далі – на подальше виробництво.

**Масло вершкове** постачають на підприємство в паперових брикетах вагою по 10 кг. Зберігається в холодильних камерах (21) при температурі 4-8<sup>0</sup>С. Перед використанням завчасно дістають, зачищають поверхню на столі для зачистки масла (36), нарізають на шматки за допомогою маслорізки (37) і підготовлене масло надходить у проміжну ємкість для зберігання (38).

**Сорбітол** надходить на підприємство в мішках, перед подачею на виробництво просіюють через вертикальний просіювач «Піонер» (27). Для очищення від феродомішків сировину пропускають через магнітний сепаратор.

## 4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції

### 4.2.1 Виробництво зефіру «Малиновий» та «Журавлиновий»

Технологічний процес виробництва зефіру складається з таких етапів:

- приготування агаро-цукрово-патокового сиропу;
- приготування зефірної маси;
- формування зефіру;
- вистоювання зефірних половинок;
- структурування зефірної маси і підсушування половинок зефіру;
- посипання зефіру цукровою пудрою;
- пакування, маркування, зберігання та транспортування готових виробів.

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

Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. До варильного котла з мішалкою (30) дозується замочений агар та вода і де при кип'ятінні розчиняється набряклий агар. Після повного розчинення агару у варочний апарат завантажують цукор, а після його розчинення додають патоку. Сироп після перемішування, фільтрують і подають в проміжну ємкість (31), звідки плунжерним насосом (32) перекачують на уварювання. Сироп містить 63-65 % сухих речовин до уварювання. Уварювання відбувається при тиску гріючої пари  $0,3 \pm 0,1$  МПа до масової частки сухих речовин 78,5-79,0 % безперервним способом у змієвиковому варильному апараті (33).

Приготування зефірної маси здійснюється безперервним способом в агрегаті для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД (35).

У воронку верхнього змішувача плунжерним насосом-дозатором (32) подається яблучне пюре. Сюди одночасно з яблучним пюре стіроматиком завантажують цукор, який надходить через дозатор. У змішувачі відбувається розчинення цукру в купажі яблучному пюре з припасом смородиновим.

Отримана маса з першого змішувача надходить у другий, нижній змішувач, куди плунжерним насосом-дозатором подається агаро-цукрово-патоковий сироп. У нижній змішувач ближче до вихідного отвору насосом-дозатором безперервно подається яєчний білок. Компоненти рівномірно перемішуються, до якої дозується емульсія з лимонної кислоти, есенції і барвників.

Готова рецептурна суміш температурою  $(54 \pm 1)^\circ\text{C}$  з вмістом сухих речовин  $(71 \pm 1)$  % шестеренним насосом 32 подається в збивальну камеру 36. На шляху руху рецептурної суміші в збивальну камеру в трубопровід подається стиснене повітря під тиском 0,4 МПа. У збивальній камері 36 при тиску  $(0,29 \pm 0,01)$  МПа відбувається диспергування повітряних бульбашок та гомогенізація маси.

Зі збивальної камери готова зефірна маса по гнучкому шлангу надходить у бункер формуючої машини (37). Показники зефірної маси: вміст сухих речовин  $(71 \pm 1)$  %; щільність  $(425 \pm 25)$  кг/м<sup>3</sup>.

Формування зефіру здійснюється на зефіровідсадних машинах 37. Маса формується на дерев'яні лотки 35 (розміром 1400x400 мм), попередньо зачищені від залишків зефіру. Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на візки 38 і перевозять до місця вистоювання маси. Після структуроутворення зефірної маси візки з лотками перевозять до камери 39. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування  $(79 \pm 2)$  %.

Лотки з половинками зефіру встановлюють на ланцюговий конвеєр 40, який підводить їх під механізм обсипання цукровою пудрою на конвеєрі. Половинки зефіру склеюють вручну, складають в корекси і направляють на до пакувального автомату ALD-350X(флоу пак) (41), де продукція запаюється у плівку. Вручну споживче пакування складається у гофрокороби та складаються на піддони (42) і передаються на склад готової продукції.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Технологія приготування зефіру «Журавлиновий» ідентична технології приготування зефіру «Малиновий». Відмінності пов'язані з рецептурою, а саме:

- до купажованого яблучного пюре додається пюре журавлинове;
- до агрегату додається розчинена лимонна кислота у воді, без додавання барвників та ароматизатору.

#### 4.2.2 Виробництво мармеладу «Жимолость» на сорбітолі

Приготування мармеладу на сорбітолі включає в себе замочування агару у пюре. Агар завантажують вручну в ємності(39) в співвідношенні 1:2 та залишають на 10-15 хвилин до набухання. Іншу частину пюре за допомогою насосу(32) подають до змішувача(42) куди додається сорбітол та патока. Дану суміш перекачують насосом (32) та уварюють до температури 105<sup>0</sup>С. Уварювання агарово-сорбітоло-патокового сиропу здійснюється в змійовиковому вакуум-апараті 33-2А-Б(44) до температури 115<sup>0</sup>С, попередньо пройшовши фільтрацію.

Уварений сироп через паровідділювач (45) зливається в темперуючу машину МТ–2М-100 (46), де при перемішуванні охолоджується до 80-85<sup>0</sup>С. У машину додають фруктові-ягідні пюре або припаси згідно рецептур. У воронку машини об'ємним дозатором подається вручну молочна кислота та гліцерин.

Готову мармеладну масу формують за допомогою мармеладовідливальної машини МОМ-150 (47) на транспортер у форми. Драглеутворення триває 10-15 хвилин, потім мармелад вибирають із форм. Вибраний мармелад йде на вистоювання в охолоджуючий конвеєр ОК (48). Охолоджений мармелад стрічковим транспортером (49) передається на транспортер (50), на якому обсипається сорбітолом. Для рівномірного обсипання мармелад разом з сорбітолом завантажуються в похилий барабан, що обертається. Надлишок відокремлюється на вібраційному ситі.

Після остаточного висушування в сушильній камері КОХ 1/3 (51) готовий мармелад поступає на пакувальний стіл (52), де проводиться його складання в корекси, автоматично запаюється плівкою на пакувальному автоматі ALD-350X (флоу пак) (41). Вручну споживче пакування складається у гофрокороби та складаються на піддони (42) і передаються на склад готової продукції.

#### 4.2.3 Виробництво збивних цукерок «Літо» та «Пташка»

##### Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу

Підготовлену сировину направляють на приготування агаро-цукрово-патокового сиропу. Спочатку у варильний котел (58) заливають воду зі збірника (53), потім додають набухлий та промитий агар і розчиняють його

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

при кип'ятінні. Після повного розчинення агару дозатором (40) завантажують необхідну кількість цукру білого кристалічного. Патоку завантажують підігрітою до температури 60 °С тільки після розчинення цукру. Уварювання сиропу здійснюють до масової частки сухих речовин 80-82 %. Температура уварювання сиропу 115-120 °С. Готовий уварений сироп плунжерним насосом подається спочатку у проміжну ємкість (59), де охолоджується до температури 75-85 °С. Далі сироп шестиренчатим насосом (15) подається у витратну ємкість (60), а далі – на подальше виробництво.

#### **Приготування збивної цукеркової маси**

Приготування цукеркової маси здійснюється за допомогою збивальної машини фірми «АКМАЛЬКО ІНЖИНІРИНГ» (63). Спочатку в приймальну воронку машини подається ячний білок через дозатор (62) і збивається 15-20 хв. Потім, не припиняючи збивання, в машину вливається охолоджений до температури 75-85 °С агаро-цукрово-патоковий сироп. Збивання з сиропом триває 10-15 хв. до отримання однорідної пишної маси.

Потім, туди ж, дозується лимонна кислота і у разі виробництва суфле «Літо» додається припас чорносмородиновий, а у разі виробництва цукерок «Пташка» відповідно попередньо підготовлені вершкове масло і згущене молоко. Вершкове масло, перед додаванням до збивної маси попередньо розм'якшують і добре змішують з процідженим через сито з діаметром 2 мм згущеним молоком у змішувачі (61). Отриману суміш вносять у збивальну машину (63) і обережно перемішують протягом 2-3 хв. Відповідно до рецептури вносять смакові і ароматичні речовини.

Готову збиту масу, температура якої 55-65 °С направляють на формування.

#### **Формування корпусів цукерок**

Збита цукеркова маса шестиренчатим насосом (15) подається в приймальну воронку формувальної машини (65). На стрічку розмазувального транспортера укладаються дерев'яні лотки з листами пергаментного паперу. Маса завантажується із збивальної машини в головку розмазувального пристрою (64). Відформований пласт транспортером подається до різального агрегату (66) на різання. Розмір корпусів для цукерок при різанні повинен бути 39,5x19x15 мм.

Готові розрізані корпуси цукерок направляють на глазурування.

#### **Глазурування цукерок**

Глазурування корпусів цукерок здійснюється в глазурувальній машині фірми «АКМАЛЬКО ІНЖИНІРИНГ» (67) марки АК-0961. Шоколадна глазур з температурою 29-31<sup>0</sup>С подається у приймальну воронку глазурувальної машини. Через машину проходить сітчастий металевий конвеєр, на якому рядами розташовані корпуси цукерок, які потрапляють під воронку, з якої безперервним потоком подається шоколадна глазур. Повітря здуває надлишкову частину глазури. Напливи, які утворюються на нижній частині виробів, знімаються спеціальним валіком, встановленим вкінці

сітчастого транспортера. Цей же валік згладжує глазур на денці виробів і закриває сліди торкання виробів з сіткою конвеєра.

Далі глазуровані вироби потрапляють на конвеєр (69) охолоджувальної камери (68) глазурувальної машини. Охолоджені вироби направляються на пакування.

#### **Фасування та пакування**

Пакування цукерок здійснюється поштучно у поліетиленову плівку, а потім у картонні коробки по 3 кг., які далі направляються на укладання в штабелі.

Пакування здійснюється за допомогою горизонтальної пакувальної машини FLOW – PASC JY – 280F (70), що пакує готові вироби в пакети з плівки типу «Flow – pack». Далі упаковані цукерки потрапляють на фасування у коробки за допомогою пакувальної машини (71).

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

## 5. ВИБІР ТА РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

5.1 Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії виробництва мармеладу

Продуктивність машини,  $G$ , кг/год, призначеної для формування мармеладу відливанням у форми, визначають за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot K_0}{a} \quad (5.1)$$

де  $m$  – кількість поршнів дозуючого пристрою (згідно характеристик обладнання =8);

$n$  – число відливів за хвилину, (згідно характеристик обладнання =25);

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

$a$  – кількість корпусів в 1 кг (приймаємо =75).

Потужність мармеладовідливальної машини розраховуємо за формулою 4.4:

- для мармеладу «Жимолость» становить:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 25 \cdot 0,95}{85} = 134,10 \text{ кг/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою 5.2:

- для мармеладу «Жимолость» становить:

$$G_{\text{год}} = 134,10 \cdot 11,5 = 1542,2 \text{ кг/зм}$$

Приймаємо, що мармелад «Жимолость» виготовляється в одну зміну. Тому добова продуктивність по виробам дорівнює змінній.

## 5.2 Розрахунок потоково-механізованої лінії виробництва збивних цукерок

Для формування збивних цукерок використовують формувальну машину фірми «АКМАЛЬКО ІНЖИНІРИНГ», яка формує пласт цукеркової маси з подальшим його нарізанням.

Продуктивність за годину для збивних цукерок починають з розрахунку продуктивності ведучого обладнання:

$$G = v \cdot b \cdot c \cdot \sigma \cdot \gamma, \text{ кг/год}$$

де  $v$  - швидкість транспортерної стрічки, м/год

$b$  – ширина пласта на стрічці конвеєра, м

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

$\sigma$  – товщина кожного пласта, що наноситься, м

$\gamma$  – густина маси, що наноситься, кг/м<sup>3</sup>

$$G = 20 \cdot 0,5 \cdot 0,86 \cdot 0,02 \cdot 700 = 120,4 \text{ кг/ год}$$

При розрахунку лінії по виробництву суфле «Літо» необхідно враховувати глазурування:

1000 – 603,01 кг корпусів цукеркової маси

$X$  – 120,4 кг

$X = 193,96 \text{ кг/год}$

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

Продуктивність лінії становить 199,67 кг/год

$P_{год} = 199,67$  кг/год

$P_{зм} = P_{год} \cdot 11,5 = 199,67 \cdot 11,5 = 2296,21$  кг/зм

$P_{доб} = P_{зм} \cdot 1 = 2296,21 \cdot 1 = 2296,21$  кг/доб

$P_{річ} = P_{доб} \cdot \text{ФРЧ} = 2296,21 \cdot 244 = 560,28$  т/рік

При розрахунку лінії по виробництву цукерок «Пташка» необхідно враховувати глазурування:

1000 – 724,73 кг корпусів цукеркової маси

X – 120,4 кг

X = 166,13 кг/год

Продуктивність лінії становить 166,13 кг/год

$P_{год} = 166,13$  кг/год

$P_{зм} = P_{год} \cdot 11,5 = 166,13 \cdot 11,5 = 1910,50$  кг/зм

$P_{доб} = P_{зм} \cdot 1 = 1910,50 \cdot 1 = 1910,50$  кг/доб

$P_{річ} = P_{доб} \cdot \text{ФРЧ} = 1910,50 \cdot 244 = 466,16$  т/рік

### 5.3 Розрахунок продуктивності виробництва зефіру

Ведучим обладнанням при виробництві зефіру є зефіровідсадна машина - на ній формують половинки відсадного зефіру на поверхню лотків. Завданням передбачено ЗФМ-2. Потужність її обчислюють за формулою:

$$G_{год} = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot c \cdot c_1}{2k}, \quad (5.2)$$

де m – кількість дозуючих плунжерів (згідно характеристик обладнання = 9);

n – число відсадок за хвилину (згідно характеристик обладнання = 20);

c – коефіцієнт, який враховує перерви у відсаджуванні (приймаємо = 0,97);

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

k – кількість готових виробів у 1 кг, шт.

Потужність зефіровідсадної машини розраховуємо за формулою 5.2:

- для зефіру «Малиновий» становить:

$$G_{год} = \frac{60 \cdot 9 \cdot 20 \cdot 0,97 \cdot 0,98}{2 \cdot 20} = 255,7 \text{ кг/год}$$

- для зефіру «Журавлиновий» становить:

$$G_{год} = \frac{60 \cdot 9 \cdot 20 \cdot 0,97 \cdot 0,98}{2 \cdot 20} = 255,7 \text{ кг/год}$$

При розрахунку лінії по виробництву кожного виду зефіру треба врахувати обпудрювання зефіру:

1000 - 1006,13 кг зефіру без цукрової пудри

X – 255,7 кг

X=254,14 кг, продуктивність лінії становить 254,14 кг/год.

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = G_{год} \cdot T \text{ кг/зм.}, \quad (5.3)$$

де  $G_{год}$  - годинна продуктивність, кг/год;

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

$T$  – тривалість зміни (приймаємо 11,5 год).

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою 5.3:

- для зефіру «Малиновий» становить:

$$G_{\text{год}} = 254,14 \cdot 11,5 = 2922,6 \text{ кг/зм}$$

- для зефіру «Журавлиновий» становить:

$$G_{\text{год}} = 254,14 \cdot 11,5 = 2922,6 \text{ кг/зм}$$

Приймаємо, що цех працює у дві зміни: в першу виготовляється зефір «Малиновий», в другу – «Журавлиновий». Тому добова продуктивність дорівнює змінній.

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

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \cdot \Phi PЧ) / 1000, (5.4)$$

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

$\Phi PЧ$  – фонд робочого часу, діб (приймаємо 244).

$$G_{\text{рік}} = \frac{5,8 \cdot 244}{1000} = 1,42 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 5.1

**Груповий асортимент цеху**

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм.	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Зефір «Малиновий» (I)	254,14	2922,6	2,9	0,71
Зефір «Журавлиновий» (II)	254,14	2922,6	2,9	0,71
Мармелад «Жимолость»	134,10	1542,2	1,5	0,36
Суфле «Літо» (I)	199,67	2296,21	2,296	0,56
Цукерки «Пташка» (II)	166,13	1910,50	1,91	0,47
Всього	1008,18	11594,11	7,696	2,81

## 6. ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

### 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.

#### *Асортимент:*

- зефір «Малиновий» - форма виробу – кругла з рифленою поверхнею, технологія виробництва на агарі, виріб складається з двох скляних половинок, обсіпані цукровою пудрою, фасований по 6 штук, вагою по 50г кожен. В 1 кг міститься 20 шт готових виробів. Вологість - 17 % ( $\pm 1-3$  %).
- зефір «Журавлиновий» - форма виробу – кругла з рифленою поверхнею, технологія виробництва на агарі, виріб складається з двох скляних половинок, обсіпані цукровою пудрою, фасований по 6 штук, вагою по 50 г кожен. В 1 кг міститься 20 шт готових виробів. Вологість - 17 % ( $\pm 1-3$  %).
- мармелад желейний «Жимолость» - форма виробів – невеликі вироби, різних окреслень. Має солодко-кислий смак, червоне забарвлення, аромат жимолості, фасований в коробці масою нетто 200 г. В 1 кг міститься не менше 80 шт. Вологість - 18,0 % ( $\pm 1-3$  %).

#### **Суфле «Літо»**

Глазуровані шоколадом цукерки квадратної форми. Корпус – збита на білках маса. Цукерки загорнуті або не загорнуті, розфасовані в коробки.

В 1 кг міститься не менше 65 штук.

- Вологість  $12,4 \pm 2,0$  %.

#### **Цукерки «Пташка»**

Глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – кремово-збивна маса. Цукерки загорнуті або не загорнуті, розфасовані в коробки.

В 1 кг міститься не менше 65 штук.

- Вологість  $13,8$  % ( $+3,7$  %;  $-2,0$  %)

Таблиця 4.1

#### **Уніфікована рецептура зефіру «Млиновий»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Зефір без пудри	80,00	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00
<i>Рецептура зефіру без пудри на 1006,13 кг</i>					
Цукор білий	99,85	275,35	275,94	277,04	276,62
Пюре яблучне	10,00	335,80	33,58	337,86	33,79
Припас малиновий	60,00	87,83	52,70	88,37	53,02
Сироп з агаром	85,00	534,73	454,52	538,00	457,30
Білок яєчний	12,00	64,25	7,71	64,64	7,76
Кислота лимонна	98,00	1,32	1,29	1,33	1,30

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

Есенція смородинова	-	1,00	-	1,00	-
Барвник червоний	-	0,60	-	0,60	-
Барвник синій	-	0,60	-	0,60	-
Всього	-	1301,48	824,74	1309,44	829,79
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1006,13	804,90
<i>Рецептура сиропу з агаром на 538,00 кг</i>					
Цукор білий	99,85	755,78	754,65	406,61	406,00
Патока	78,00	114,12	89,01	61,40	47,89
Агар	85,00	16,54	14,06	8,90	7,56
Всього	-	886,44	857,72	476,91	461,45
Вихід	85,00	1000,00	850,00	538,00	457,30

Таблиця 4.2

**Зведена рецептура зефіру «Малиновий»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор білий	99,85	683,65	682,62	686,50	685,50
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,90	29,80
Патока	78,00	61,40	47,89	61,70	48,10
Пюре яблучне	10,00	337,86	33,79	339,00	33,90
Припас малиновий	60,00	88,37	53,02	88,80	53,30
Білок яєчний	12,00	64,64	7,76	65,00	7,80
Агар	85,00	8,90	7,56	8,90	7,60
Кислота лимонна	98,00	1,33	1,30	1,33	1,30
Есенція смородинова	-	1,00	-	1,00	-
Барвник червоний	-	0,60	-	0,60	-
Барвник синій	-	0,60	-	0,60	-
Всього	-	1278,10	863,64	1283,33	867,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Таблиця 4.3

**Уніфікована рецептура зефіру «Журавлиновий»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Зефір без пудри	80,00	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,0
<i>Рецептура зефіру без цукру на 1006,13 кг</i>					

Цукор білий	99,85	322,93	322,44	324,91	324,42
Пюре яблучне	10,00	302,70	30,27	304,56	30,46
Пюре журавлинове	8,00	105,12	8,41	105,76	8,46
Білок яєчний	12,00	66,00	7,92	66,40	7,97
Сироп з агаром	85,00	534,73	454,52	538,00	457,30
Кислота лимонна	98,00	1,20	1,18	1,21	1,18
Всього	-	1332,68	834,74	1340,84	829,79
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1006,13	804,90
<i>Рецептура сиропу з агаром на 538,00 кг</i>					
Цукор білий	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Патока	78,00	257,91	201,17	138,76	108,23
Агар	85,00	15,88	13,50	8,54	7,26
Всього	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід	85,00	1000,00	850,00	538,00	457,30

Таблиця 4.4

**Зведена рецептура зефіру «Журавлиновий»**

Назва сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий	99,85	671,39	670,38	674,20	673,20
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,90	29,80
Патока	78,00	138,76	108,23	139,40	108,70
Пюре яблучне	10,00	304,56	30,46	306,00	30,60
Пюре журавлинове	8,00	105,76	8,46	106,20	8,50
Білок яєчний	12,00	66,40	7,97	66,70	8,00
Агар	85,00	8,54	7,26	8,60	7,30
Кислота лимонна	98,00	1,21	1,18	1,20	1,20
Всього	-	1326,37	863,64	1332,20	867,30
Вихід	83,00	1000,00	830,00	1000,00	830,00

Таблиця 4.3

**Уніфікована рецептура суфле «Літо»**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>На 1 т готових виробів</b>					
Корпус	80,0	603,01	484,41	603,01	482,41
Шоколадна глазур	99,1	402,01	398,39	402,01	398,39
Всього	-	1005,02	880,80	1005,02	880,80
Вихід	87,64	1000,00	876,40	1000,00	876,40
<b>Рецептура напівфабрикату – корпус суфле на 603,01 кг</b>					
Сироп з агаром	83,0	768,05	637,48	463,13	384,40

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Припас чорносмородиновий	60,0	257,92	154,75	155,53	93,32
Білок ячний	12,0	71,76	8,60	43,25	5,19
Кислота лимонна	98,0	4,56	4,47	2,74	2,69
Есенція чорносмородинова	-	2,87	-	1,73	-
Наливка «Запеканка»	40,0	17,2	6,88	10,38	4,15
Барвник червоний	-	2,29	-	1,38	-
Барвник синій	-	0,29	-	0,17	-
Всього		1124,85	812,18	678,31	489,75
Вихід	80,0	1000,00	800,00	603,01	482,41
Рецептура напівфабрикату – сироп з агаром				на 353,24 кг	
Цукор білий кристалічний	99,85	591,72	590,83	274,04	273,63
Патока	78,0	295,86	230,77	137,03	106,88
Агар	85,0	14,79	12,57	6,85	5,82
Всього	-	902,37	834,17	417,92	386,33
Вихід	83,0	1000,00	830,00	463,13	384,40

Таблиця 4.4

**Зведена рецептура на суфле «Літо»**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	402,01	398,39	411,69	407,98
Цукор білий кристалічний	99,85	274,04	273,63	280,64	280,22
Патока	78,0	137,03	106,88	140,32	109,45
Агар	85,0	6,85	5,82	7,01	5,96
Білок ячний	12,0	43,25	5,19	44,25	5,31
Припас чорносмородиновий	60,0	155,53	93,32	159,28	95,57
Кислота лимонна	98,0	2,74	2,69	2,81	2,75
Есенція чорносмородинова	-	1,73	-	1,77	-
Наливка «Запеканка»	40,0	10,38	4,15	10,63	4,25
Барвник червоний	-	1,38	-	1,41	-
Барвник синій	-	0,17	-	0,17	-
Всього	-	1035,11	890,07	1059,98	911,49
Вихід	87,64	1000,00	876,4	1000,00	876,4

Таблиця 4.5

**Уніфікована рецептура цукерки «Пташка»**

Найменування сировини	Масова частка сухих	Витрати сировини, кг	
		На 1 т напівфабрикату	На 1 т незагорнутої продукції

	речовин, %	В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
<b>На 1 т готових виробів</b>					
Корпус	81,0	724,73	587,03	724,73	587,03
Шоколадна глазур	99,1	281,84	279,30	281,84	279,30
Всього	-	1006,57	866,33	1006,57	866,33
Вихід	86,2	1000,00	862,00	1000,00	862,00
<b>Рецептура напівфабрикату – корпус цукерок на 724,73 кг</b>					
Сироп з агаром	80,0	653,89	523,11	473,89	379,11
Молоко згущене	74,0	114,94	85,06	83,31	61,65
Масло вершкове	84,0	242,59	203,78	175,81	147,68
Білок ячний	12,0	66,94	8,03	48,51	5,82
Кислота лимонна	98,0	2,41	2,36	1,75	1,71
Ванілін	-	0,39	-	0,28	-
Всього	-	1081,16	822,34	783,55	595,97
Вихід	81,0	1000,00	810,0	724,73	587,03
<b>Рецептура напівфабрикату – сироп з агаром на 473,89 кг</b>					
Цукор білий кристалічний	99,85	574,17	573,30	272,1	271,69
Патока	78,0	287,08	223,92	136,04	106,11
Агар	85,0	8,0	6,80	3,79	3,22
Всього	-	869,25	804,02	411,93	381,02
Вихід	80,0	1000,00	800,00	473,89	379,11

Таблиця 4.6

**Зведена рецептура цукерок «Пташка»**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	281,84	279,30	287,0	284,4
Цукор білий кристалічний	99,85	272,10	271,69	277,1	276,7
Патока	78,0	136,04	106,11	138,5	108,0
Молоко згущене	74,0	83,31	61,65	84,8	62,8
Масло вершкове	84,0	175,81	147,68	179,0	150,4
Агар	85,0	3,79	3,22	3,9	3,3
Білок ячний	12,0	48,51	5,82	49,4	5,9
Кислота лимонна	98,0	1,75	1,71	1,8	1,7
Ванілін	-	0,28	-	0,3	-
Всього	-	1003,43	877,18	1021,8	893,2
Вихід	86,2	1000,00	862,0	1000,00	862,0

Таблиця 6.7

**Уніфікована рецептура мармеладу «Жимолость» на сорбітолі**

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

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре жимолості	10,00	65,00	6,50	1172,02	117,20
Сорбітол	95,00	26,05	24,75	469,71	446,23
Патока	78,00	6,50	5,07	117,20	91,42
Агар	85,0	2,28	1,94	41,11	34,94
Всього	-	99,83	38,26	876,03	689,79
Вихід	83,00	55,46	46,03	1000,00	830,00
Втрати СР – 1,95%					

## 6.2 Розрахунок витрат сировини.

Розрахунок основної та додаткової сировини проводимо згідно з продуктивністю лінії та уніфікованими рецептурами, в яких наведені норми витрат сировини на 1 т готової продукції.

### Суфле «Літо»

Для виготовлення 1 т готової продукції витрачається 44,25 кг нативного яєчного білка, а це 5,31 кг в перерахунку на сухі речовини.

Для того щоб дізнатися скільки необхідно сухого яєчного білка для приготування 1 т готових виробів складаємо пропорцію:

$$5,31 \text{ кг СР} - 93\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = 5,71 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т суфле «Літо» потрібно 5,71 кг сухого яєчного білка.

### Цукерки «Пташка»

Для виготовлення 1 т готової продукції витрачається 49,4 кг нативного яєчного білка, а це 5,9 кг в перерахунку на сухі речовини.

Для того щоб дізнатися скільки необхідно сухого яєчного білка для приготування 1 т готових виробів складаємо пропорцію:

$$5,9 \text{ кг СР} - 93\%$$

$$x - 100\%$$

$$x = 6,34 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т цукерок «Пташка» потрібно 6,34 кг сухого яєчного білка.

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

Таблиця 6.8

**Розрахунок витрат сировини**

Сировина	Зефір «Малиновий»		Зефір «Журавлиновий»		Мармелад «Жимолость»		Суфле «Літо»		Цукерки «Пташка»		Всього	
	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,5 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 2,3 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,9 т, кг	На добу, кг	На рік, т
Цукорбілий	716,3	2077,2	704,0	2041,6	-	-	280,64	644,35	277,1	529,54	5292,69	1286,12
Патока	61,7	178,9	139,4	404,3	91,42	137,13	140,32	322,17	138,5	264,67	1307,17	317,64
Шоколадна аглазур	-	-	-	-	-	-	411,69	945,24	287,0	548,46	1493,7	364,46
Пюре яблучне	339,0	983,1	306,0	887,4							1870,5	454,53
Припас чорносмор оди-новий	88,8	257,5	-	-	-	-	159,28	365,71	-	-	623,21	151,44
Пюре журавли- нове	-	-	106,2	308,0	-	-	-	-	-	-	308,0	74,84
Пюре жимолості	-	-	-	-	117,20	175,8	-	-	-	-	175,8	42,75
Білояєчний	65,0	188,5	66,7	193,4	-	-	5,71	13,11	6,34	12,12	407,13	98,93
Агар	8,9	25,8	8,6	24,9	34,94	52,41	7,01	16,09	3,9	7,45	126,65	30,78
Кислота лимонна	1,3	3,8	1,2	3,5	-	-	2,81	6,45	1,8	3,44	17,19	4,18
Сорбітол	-	-	-	-	446,23	669,35	-	-	-	-	669,35	162,75

Есенціячорно-смородинова	1,0	2,9	-	-	-	-	1,77	4,06	-	-	6,96	1,69
Наливка «Запеканка»	-	-	-	-	-	-	10,63	24,41	-	-	24,41	5,96
Барвникчервоний	0,6	1,7	-	-	-	-	1,41	3,24	-	-	4,94	1,2
Барвниксиній	0,6	1,7	-	-	-	-	0,17	0,39	-	-	2,09	0,51
Молоко згущене	-	-	-	-	-	-	-	-	84,8	162,05	162,05	39,54
Масло вершкове	-	-	-	-	-	-	-	-	179,0	342,07	342,07	83,47
Ванілін	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,57	0,57	0,14

### 6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.

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

Кількість мармеладної маси для приготування мармеладу на 1 т розраховують за формулою:

$$P_T = \frac{100 \cdot C}{100 - W_T}, \text{ кг} \quad (6.2)$$

де  $C$  – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

$W_T$  – масова частка вологи в маси (згідно рецептури 26 %).

Визначаємо кількість мармеладної маси при виробництві мармеладу «Жимолость»:

$$P_T = \frac{689,79 \cdot 100}{100 - 26} = 932,15 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу води для приготування мармеладної маси при виробництві мармеладу «Жимолость»:

$$P_v = \frac{689,79 \cdot 100}{100 - 26} - 932,15 = 56,12 \text{ кг/год}$$

До напівфабрикатів власного виробництва у виробництві збивних цукерок відносять: корпус, цукеркова маса, цукрово-агаро-патоковий сироп.

- для зефіру «Малиновий» кількість зефірної маси визначаємо за формулою 6.2:

$$P_T = \frac{100 \cdot 829,79}{100 - 20} = 1037,24 \text{ кг}$$

- для зефіру «Журавлиновий» кількість зефірної маси визначаємо за формулою 6.2:

$$P_T = \frac{100 \cdot 829,79}{100 - 20} = 1037,24 \text{ кг}$$

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру білого, тому:

- для зефіру «Малиновий» кількість цукрової пудри становить:

$$H_{ц.п.} = \frac{29,75 \cdot 1003}{1000} = 29,84 \text{ кг}$$

- для зефіру «Журавлиновий» кількість цукрової пудри становить:

$$H_{ц.п.} = \frac{29,75 \cdot 1003}{1000} = 29,84 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води для приготування цукрово-патокового сиропу при виробництві зефіру «Малиновий» за формулою 6.2:

$$P_T = \frac{461,45 \cdot 100}{100 - 15} - 493,78 = 49,10 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу води для приготування цукрово-патокового сиропу при виробництві зефіру «Журавлиновий» за формулою 6.2:

$$P_m = \frac{461,45 \cdot 100}{100 - 15} - 493,78 = 49,10 \text{ кг/год}$$

Визначаємо масу цукрово-патоко-агарового сиропу  $T$ , кг, для приготування 1т зефіру за формулою:

$$T = B + P_v \quad (6.3)$$

де  $B$  – маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг;

$P_v$  – розрахункова кількість води для приготування сиропу на 1 т виробів, кг.

- для зефіру «Малиновий» кількість цукрово-патоко-агарового сиропу визначаємо за формулою 6.3:

$$T = 493,78 + 49,10 = 542,88 \text{ кг}$$

- для зефіру «Журавлиновий» кількість цукрово-патоко-агарового сиропу визначаємо за формулою 6.3:

$$T = 493,78 + 49,10 = 542,88 \text{ кг}$$

Результати розрахунків наведені в таблиці 6.8.

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

Таблиця 6.8

## Потреба в напівфабрикатах

Напів- фабрикат	Зефір «Малиновий»		Зефір «Журавлинов ий»		Мармелад «Жимолость »		Суфле «Літо»		Цукерки «Пташка»		Всього на добу, кг
	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну 1,5 т	На 1 т, кг	На зміну, 2,3 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,9 т, кг	
Мармеладнама са					932,15	1398,2	-	-	-	-	1398,2
Зефірна маса на агарі	1037, 2	3007, 9	1037, 2	3007, 9							6015,8
Цукрова пудра	29,8	86,5	29,8	86,5							173,0
Корпус цукерок							603,01	1384,51	724,73	1384,96	2769,47
Цукерковамаса							678,31	1557,40	783,55	1497,36	3054,76
Цукрово-агаро- патоковий сироп	542,9	1574, 4	542,9	1574, 4			353,24	811,04	473,89	905,6	4865,44

#### 6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

До пакувальних матеріалів при виробництві мармеладу належать матеріали, що йдуть на пакування кондитерських виробів: корекси (ПЕТ-коробочки), ПЕТ-плівка, гофрокороби, етикетки на ящики. Витрати даних матеріалів розраховуємо за чинними нормами згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості» [4].

Таблиця 6.10

#### Витрати тари

Продукція	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, кг	Потреба, шт/коробів	
				На добу	На рік
Зефір «Малиновий»	Короб №12	30шт*200г=9,0	2940,6	327	79788
Зефір «Журавлиновий»		30шт*200г=9,0	2940,6	327	79788
Мармелад «Жимолость»		45шт*200г=9,0	1542,2	171	41553
Всього	-	-	3386,8	825	201129

Таблиця 6.11

#### Норми витрат пакувальних матеріалів і тари для збивних цукерок

Назва пакувального матеріалу	Суфле «Літо»		Цукерки «Пташка»		Всього	
	На 1 т, кг	На зміну, 2,3 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 1,9 т, кг	За добу, кг (шт)	За рік, т (шт)
Гофрокороб №13, шт	200	459,20	200	382,2	842,0	205448
Полімерна плівка, кг	24,5	56,25	24,5	46,82	103,07	25149,08
Етикетстрічка, кг	1,2	2,76	1,2	2,29	5,05	1232,2
Пергамент, кг	16,0	36,74	16,0	30,58	67,32	16426,08
Клей, кг	2,0	4,59	2,0	3,82	8,41	2052,04
Етикетмаркувальний, кг	1,2	2,76	1,2	2,29	5,05	1232,2

Таблиця 6.12

#### Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Зефір		Мармелад	Всього
	«Малиновий»	«Журавлиновий»	«Жимолость»	

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

	На 1 т, кг	На зміну, на 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, на 2,9 т, кг	На 1 т, кг	На зміну 1,5 т,кг	За добу, кг	За рік, т
Корекс	13,0	37,7	13,0	37,7	13,0	19,5	94,9	23,1
ПЕТ-плівка	24,0	69,6	24,0	69,6	24,0	36,0	175,2	42,6
Етикетка	1,5	4,4	1,5	4,4	1,5	2,25	11,05	2,7
Стрічка-скотч	0,2	0,6	0,2	0,6	0,2	0,3	1,5	3,6

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

## 7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

### 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Для зберігання цукру обрано безтарний спосіб. Транспортування цукру здійснюється спіральним транспортом – «спіроматиком».

Кількість силосів,  $N$ , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q}, \quad (7.1)$$

де  $M_c$  – добові витрати сировини, кг;

$n$  – термін зберігання сировини на підприємстві, днів (приймаємо 5);

$Q$  – місткість силосу, кг (приймаємо Trevira 1x12Т місткістю 12 т).

Кількість силосів для зберігання цукру розраховуємо за формулою

5.1:

$$N = \frac{5292,69 \cdot 5}{12000} = 0,88, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Патока зберігається в баках, об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>, яких знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 45}{\gamma \cdot K}, \quad (7.2)$$

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

$\gamma$  – питома вага патоки, т/м<sup>3</sup> (приймаємо 1,41 т/м<sup>3</sup>);

45 – термін зберігання сировини на підприємстві, днів;

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

Об'єм ємкості  $V$ , м<sup>3</sup>, для зберігання патоки розраховуємо за формулою 7.2:

$$V = \frac{1,3 \cdot 45}{1,41 \cdot 0,8} = 52 \text{ м}^3$$

### 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводять за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м<sup>2</sup> площі [4].

Запаси, що мають зберігатися на складах підприємства розраховані множенням добової витрати кожного виду сировини в кг, на нормативний термін зберігання їх на підприємстві в добах, та наведені в таблиці 1.

Таблиця 7.1

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Агар	23,54	30	0,71	0,58	0,4
Пектин цитрусовий	30,6	30	0,92	0,58	0,5
Кислота лимонна	9,89	60	0,59	0,8	0,5
Кислота молочна	59,5	60	3,57	0,8	2,9
Гліцерин	15,3	60	0,92	0,8	0,7

Лактат натрію	13,6	60	0,82	0,8	0,7
Сорбітол	669,35	60	40,2	0,58	23,3
Всього	-	-	-	-	<b>29,0</b>
<i>Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується</i>					
Шоколадна глазур	1493,7	30	44,8	1,7	76,2
Припас чорносмородиновий	365,71	30	10,97	0,75	8,2
Пюре журавлинове	138,8	30	4,16	0,75	3,1
Пюре жимолості	175,8	30	5,27	0,75	4,0
Припас малиновий	161,6	30	4,85	0,75	3,6
Білок яєчний	25,23	5	0,13	0,9	0,1
Молоко згущене	162,05	15	2,43	0,63	1,5
Масло вершкове	342,07	3	1,03	1,05	1,08
Всього	-	-	-	-	<b>97,9</b>
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Есенція чорносмородинова	4,06	30	0,12	0,6	0,1
Барвник червоний	3,24	30	0,1	0,6	0,6
Барвник синій	0,39	30	0,01	0,6	0,01
Наливка «Запеканка»	24,41	30	0,73	0,7	0,5
Ванілін	0,57	30	0,02	0,7	0,01
Всього	-	-	-	-	<b>0,7</b>

### 7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробництві приймають в розмірі добової потреби виробництва.

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари на 1 м<sup>2</sup> площі [4]. Запаси, що мають зберігатися на складах підприємства розраховані множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів в кг, на нормативний термін зберігання їх на підприємстві в добах, та наведені в таблицях 2 і 3.

Таблиця 5.2

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

Продукція	Добові витрати, шт	Термін зберігання, дів	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Зефір «Малиновий»	327	30	0,3	2,9	0,58	1,7
Зефір «Журавлин-овий»	327	30	0,3	2,9	0,58	1,7

Мармелад «Жимолость»	171	30	0,3	1,5	0,58	0,9
Суфле «Літо»	380	30	1,0	11,4	0,58	6,6
Цукерки «Пташка»	462	30	1,0	13,86	0,58	8,0
Всього	-	-	-	-	-	18,9

Таблиця 5.3

**Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів**

Матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Корекс	94,9	30	2,85	0,56	1,6
ПЕТ-плівка	175,2	30	5,3	0,72	3,8
Етикетка	11,05	30	0,33	0,46	0,15
Стрічка-скотч	1,5	30	0,05	0,46	0,02
Пергамент	67,32	30	2,02	1,5	3,03
Клей	8,41	30	0,25	0,75	0,19
Етикетмаркувальний	5,05	30	0,15	0,46	0,07
Всього	-	-	-	-	8,86

#### 7.4 Розрахунок складу готової продукції.

Готові вироби зберігаються в добре вентильованих приміщеннях за температури повітря 15-20°C та відносній вологості повітря не більше 75 % без прямих сонячних променів.

Готова продукція постачається на склди у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 x 800 мм, 64 бтягнутистретч-плівкою. Коробки складають по 6 ящиків в шість рядів. Термін зберігання готової продукції на складі підприємства становить п'ять діб.

Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів [4].

Площа експедиції приймається у розмірі 20 % від площі складу готової продукції. Додатково визначають підсобно-виробничі приміщення:

- для диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника;
- комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника;
- вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

Розрахунок складських приміщень для зберігання зефіру наведено у таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

**Розрахунок площ складських приміщень готової продукції**

Продукція	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>

Зефір «Малиновий»	2,9	5	14,5	0,96	13,92
Зефір «Журавли- новий»	2,9	5	14,5	0,96	13,92
Мармелад «Жимолость»	1,5	5	7,5	0,96	7,2
Суфле «Літо»	2,296	5	11,48	0,38	4,4
Цукерки «Пташка»	1,911	5	9,56	0,38	3,6
Всього	-	-	-	-	43,0

Згідно таблиці 1, площа складських приміщень готової продукції становить 43,0м<sup>2</sup>. Площа експедиції становить: 43,0\*0,2=8,6 м<sup>2</sup>. Оскільки, площа експедиції повинна становити не менше 50 м<sup>2</sup>, ми приймаємо 50 м<sup>2</sup>, незалежно від розрахункового значення.

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

## 8. ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт, проводять за формулою:

$$K = \frac{Q_{\text{сир.зм.}}}{Q_{\text{обл.зм.}}} \cdot C, \quad (8.1)$$

де  $K$  – кількість одиниць обладнання;

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

$Q_{\text{обл.зм.}}$  – продуктивність обладнання за зміну, кг;

$C$  – коефіцієнт використання обладнання (приймаємо 0,95).

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі пакувального автомату протягом 11,5 годин зміни рівним 0,5 год, то змінна продуктивність одного пакувального автомату  $P_{\text{зм.авт.}}$ , кг/зм, розраховується за формулою:

$$P_{\text{зм.авт.}} = 11 \cdot P_{\text{год}}, \quad (8.2)$$

де  $P_{\text{год}}$  – потужність одного пакувального автомату за годину, кг/год.

Кількість пакувальних автоматів,  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{зм.лінії}}}{P_{\text{зм.авт.}}}, \quad (8.3)$$

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

Кількість змішувачів вакуум-апарат 33-А продуктивністю 1000 кг/год для уварювання мармеладної маси, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{1542,2}{1000} \cdot 0,95 = 1,47, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість охолоджуючих тунелів для мармеладу потужністю 2000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{1542,2}{2000} \cdot 0,95 = 0,73, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Кількість сушильних камер КОХ 1/3 для мармеладу потужністю 2000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{1542,2}{2000} \cdot 0,95 = 0,73, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Продуктивність змішувача для приготування суміші яблучного пюре (купажа)  $P$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$P = 60 \frac{V \cdot \rho \cdot C_o}{\tau + \tau_o}, \quad (8.4)$$

де  $V$  – геометричний об'єм змішувача, м<sup>3</sup> (приймаємо 0,85 м<sup>3</sup>);

$C_o$  – коефіцієнт заповнення, (приймаємо 0,8);

$\rho$  – густина яблучного пюре, кг/м<sup>3</sup> (приймаємо 980 кг/м<sup>3</sup>);

$\tau$  – тривалість змішування, хв (приймаємо 10 хв);

$\tau_o$  – тривалість завантаження і вивантаження, хв (приймаємо 5 хв).

Продуктивність збивального агрегату  $P$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$P = 60 \frac{V \cdot \rho \cdot C_o}{\tau}, \quad (8.5)$$

де  $V$  – об'єм корпусу збивальної машини, м<sup>3</sup> (приймаємо 0,35 м<sup>3</sup>);

$C_o$  – коефіцієнт заповнення, (приймаємо 0,4);

$\rho$  – густина збивальної маси,  $\text{кг/м}^3$  (приймаємо  $450 \text{ кг/м}^3$ );

$\tau$  – тривалість збивання, хв (приймаємо 7 хв).

Розрахунок кількості обладнання, шт, проводять за формулою:

$$K = \frac{Q_{\text{сир.зм.}}}{Q_{\text{обл.зм.}}} \cdot C, \quad (8.6)$$

де  $K$  – кількість одиниць обладнання;

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

$Q_{\text{обл.зм.}}$  – продуктивність обладнання за зміну, кг;

$C$  – коефіцієнт використання обладнання (приймаємо 0,95).

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі пакувального автомату протягом 11,5 годин зміни рівним 0,5 год, то змінна продуктивність одного пакувального автомату  $\Pi_{\text{зм.авт.}}$ , кг/зм, розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{зм.авт.}} = 11 \cdot \Pi_{\text{год}}, \quad (8.7)$$

де  $\Pi_{\text{год}}$  – потужність одного пакувального автомату за годину, кг/год.

Кількість пакувальних автоматів,  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi_{\text{зм.лінії}}}{\Pi_{\text{зм.авт.}}}, \quad (8.8)$$

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

Продуктивність змішувача для приготування суміші яблучного пюре (купажа)  $\Pi$ , кг/год, розраховуємо за формулою 6.1:

$$\Pi = 60 \frac{0,85 \cdot 0,8 \cdot 980}{10 + 5} = 2666 \text{ кг/год}$$

Кількість змішувачів для приготування суміші яблучного пюре (купажа),  $K$ , шт, розраховуємо за формулою 6.3:

$$K = \frac{1870,5}{2666} \cdot 0,95 = 0,7 \text{ шт, приймаємо 1 шт.}$$

Продуктивність збивального агрегату ШЗД  $\Pi$ , кг/год, розраховуємо за формулою 6.2:

$$\Pi = 60 \frac{0,35 \cdot 450 \cdot 0,4}{7} = 540 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних агрегатів,  $K$ , шт, розраховуємо за формулою 6.3:

$$K = \frac{3924}{540} \cdot 0,95 = 6,9 \text{ шт, приймаємо 7 шт.}$$

Змінна продуктивність одного пакувального автомату  $\Pi_{\text{зм.авт.}}$ , кг/зм, розраховується за формулою 6.4:

$$\Pi_{\text{зм.авт.}} = 11 \cdot 540 = 5940 \text{ кг/зм}$$

Кількість пакувальних автоматів,  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{2900}{5940} = 0,5, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість охолоджуючих тунелів для зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість тунелів для структуризації зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	67

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість тунелів для сушіння зефіру потужністю 5000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість камер для акліматизації зефіру потужністю 1000 кг/год, розраховуємо за формулою 6.3:

$$N = \frac{3007,9}{5000} \cdot 0,95 = 0,57, \text{ приймаємо 1 шт}$$

Розрахунок кількості варильних котлів для приготування цукрово-агаро-патокового сиропу

Встановлюємо варильний котел 31-А потужністю до 100 кг/год (до 1,15 т/зміну).

$$K = 11173,89 + 586,84 + 23,54 / 1150 \cdot 0,9 = 1,4 \text{ шт, приймаємо 2}$$

Встановлюємо 2 варильних котли типу 31-А.

Розрахунок кількості глазурувальних машин для збивних цукерок

Годинна продуктивність глазурувальної машини, кг/год розраховується за формулою:

$$П = 60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0 / a,$$

$a_1$  – кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт;

$K$  – коефіцієнт, який враховує вид корпусів;

$V$  – швидкість розкладаючого транспортеру, хв;

$C_0$  – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи;

$a$  – кількість глазурованих виробів в 1 кг, шт.

Встановлюємо глазурувальну машину АК-0961 ( при ширині сітки 620 мм (18 рядів)  $V = 2,5$  м/хв, для желейних корпусів  $a_1 = 443$  шт.).

Отже годинна продуктивність глазурувальної машини:

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

$$П_{зм} = 1993,5 \cdot 11,5 = 22925,25 \text{ кг/зміну}$$

$$K = 1493,722925,25 \cdot 0,9 = 0,06 \text{ шт, приймаємо 1}$$

Встановлюємо 1 глазурувальну машину АК-0961.

Розрахунок пакувального обладнання для збивних цукерок

Для пакування використовуємо горизонтальну пакувальну машину FLOW-PACK JY-280F ( $P_{пак} = 30 - 180$  упак/хв., тобто 1800 - 10800 упак/год), що пакує готові вироби в пакети з плівки типу «Flow-pack».

Кількість пакувальних машин для суфле «Літо»:

$$N = 199,67 \cdot 65 / 10800 = 1,20 \text{ шт, приймаємо 2.}$$

Кількість пакувальних машин для цукерок «Пташка»:

$$N = 166,13 \cdot 60 / 10800 = 0,92 \text{ шт, приймаємо 1.}$$

Встановлюємо 2 пакувальні машини FLOW-PACK JY-280F.

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

## 9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

По завершенню розрахунків і підбору основного технологічного обладнання складається специфікація у вигляді таблиці 1.

Таблиця 7.1

### *Специфікація основного технологічного обладнання*

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
27	Просіювач	1	Піонер	1250 кг/год	Україна
16	Шнековий ошпарювач	1	БКП-200	200 кг/год	Україна
17	Протиральна машина	1	Т1-КП2У	7 т/год	Україна
33	Варильний апарат	1	Змієвиковий	1250 кг/год	Україна
35	Агрегат для збивання зефірної маси	1	Типу ШЗД	720 кг/год	Україна
37	Зефір відсадна машина	1	ЗФМ-2	300 кг/год	Україна
44	Вакуум-апарат	1	33-2А-Б	1000 кг/год	Україна
46	Темперуюча машина	1	МТ-2М-100	1000 кг/год	Україна
51	Сушильна камера	1	КОХ 1/3 Split 600	1000 кг/год	Україна
41	Пакувальний автомат	1	ALD-350X	2400 уп/год	Україна

## 10. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ, МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Завданням технохімічного контролю є контроль за всіма якісними показниками продукції, що випускається підприємством, а також постадійний контроль сировини, напівфабрикатів, матеріалів, що дозволяє на ранній стадії виробництва запобігти утворенню браку.

Контроль за кількісними показниками під час технологічного процесу проводить лабораторія технохімічного контролю, а за якістю готових виробів, що випускаються фабрикою, відділ технічного контролю (ВТК). На підприємстві є загальнозаводська та цехова лабораторії.

До основних обов'язків загальнозаводської лабораторії відносяться:

контроль всіх видів сировини та напівфабрикатів, що надходять на фабрику, періодичний контроль сировини, що перебуває на тривалому зберіганні-контроль готової продукції;

- контроль за вмістом сухих речовин у сировині, напівфабрикатах, готових виробах;
- контроль якості води, що йде на виробництво;
- мікробіологічний контроль сировини та напівфабрикатів, що надходять у виробництво без термічної обробки;
- виявлення умов ліквідації браку та зниження відходів;
- контроль за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів;
- керівництво цеховими лабораторіями;
- участь у розробці рецептур на нові види виробів;
- контроль якості допоміжних матеріалів, тари та пакувальних матеріалів, що надходять на підприємство;
- участь у впровадженні прогресивних технологій та освоєння нових видів нетрадиційної сировини;
- запровадження нових методів технохімічного контролю;
- участь у дегустаціях, що проводяться щомісяця, та «днях якості» (СТП) на фабриці, ведення лабораторної документації.

Цехова лабораторія здійснює контроль у цеху. До її основних обов'язків входить: контроль за якістю сировини та допоміжних матеріалів у цеху;

- контроль за правильним веденням технологічного процесу;
- контроль за дотриманням технологічних інструкцій;
- контроль за якістю готових виробів.

Лабораторії проводять два види контролю: технохімічний та органолептичний.

Для здійснення технохімічного контролю використовують фізичні та хімічні методи аналізу. До фізичних методів відносяться: визначення відносної густини продукту для встановлення вмісту масової частки сухих

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

речовин; рефрактометричний метод визначення масової частки сухих речовин та кількості жиру; поляриметричний метод визначення кількості цукрози; електрометричний метод визначення концентрації іонів водню (рН) у розчині. До хімічних методів належать: визначення кислотності, кількості консервантів, вмісту масової частки цукру та іонів важких металів тощо.

Мікробіологічний метод контролю являє собою особливу групу аналізів, до якої входить перевірка бактеріального забруднення сировини та готових виробів, перевірка чистоти рук, стан робочих місць.

Органолептичний метод контролю передбачає визначення смаку, кольору, запаху та зовнішнього вигляду сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Дані наведені у таблиці 1.

Таблиця 8.1

**Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції**

Об'єкти контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина та допоміжні матеріали, що надходять у цех	Кожна партія, що надійшла	Органолептичні показники. Вміст сторонніх домішок	Органолептично
Сироп агаропатоковий	Кожне варіння	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Цукеркова маса	Кожне варіння	Вміст сухих речовин Густина	Рефрактометром Циліндром
Готові цукерки	Кожна партія	Органолептичні показники Маса виробу Кислотність	Органолептично Зважуванням Титруванням
Мармеладна маса	Кожне варіння	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Готова мармеладна продукція	Кожна партія	Органолептичні показники Вміст сухих речовин Вміст редукуючих речовин Маса виробу	Органолептично Рефрактометром Прискорений мідно лужний або фероціанідний метод Зважуванням

Лабораторії повинні бути оснащені різними приладами і обладнанням (ваги аналітичні, технічні, сушильні шафи з терморегулятором, муфельна піч, фотоелектроколориметр, сахариметр, рефрактометр, потенціометр, конічний пластометр, термостати, дистиллятор та ін.)

Робота, яка виконується лабораторіями, фіксується в журналі. Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, число сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або уповноваженої особи. Підпис скріплюється печаткою підприємства. Це потребує від співробітників лабораторій професіоналізму і охайності в роботі. Також ведеться чіткий облік скляного інвентаря, обладнання, посуду, реактивів які використовуються в лабораторії.

Штат технологічної лабораторії складається з 4 чоловік а саме з завідуючого лабораторією, технолога, техника технолога, мікробіолога.

Результати технологічного контролю виробництва фіксується в лабораторному журналі:

Форма №1 - журнал результатів аналізу води;

форма №2 - журнал результатів аналізу сировини;

форма №3 - журнал обліку металоманітних домішок у сировині;

форма №4 - журнал результатів аналізу лабораторних виробів;

форма №5 - журнал рецептур і технологічних указівок по сортах виробів;

форма №6 - журнал контролю технологічного процесу.

Метрологічне забезпечення виробництва наведена в таблиці 2.

Таблиця 8.2

### **Метрологічне забезпечення контролю виробництва**

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, позначення, стандарт або технологічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування цукру	Мембранний датчик	0 – 20 т	0,5 %
	Автоцукромір МД - 100	10 – 100 кг	
Дозування води та інших компонентів	Мірник ваги настільні	0,4 – 20 кг	0 – 100 л
Формування заготовок	Вимірювання товщини штанген – циркуль ШЦ	0 – 250 мм	
Сушіння	Термометр	0 - 100 °С	кл. 2,5, + 10°С
Контроль ваги зефірних половинок	Електричні ваги ВТА - 60	0 – 1000 г	+1 под/ 2г
Визначення тривалості сушіння	Секундомір С – 1- 6 Реле часу різного	0 – 60 хв	+ 0,5хв

	типу,		
Визначення вмісту металододмішок у сировині	Магнітпідковоподібний з силою підняття не менше 5 кг	0 – 5 кг	
Визначення вологості сировини, н/ф, готової продукції	Ретрометр типу РП, РПЛ – 3, УРЛ	0 – 95%	+ 0,1%
	Ваги лабораторії 2 – го класу точності	0 – 0,2 кг	+ 0,05г
	Сушильна шафа СЕШ – 3М	0 – 300 °С	+ 1 0С
	Прилад з термометром електронним	0 – 300 °С	+ 2 °С
Визначення редукуючих цукрів, загального цукру у сировині, н/ф готової продукції	Ваги ВНЦ - 2	20 – 200 г	+ 1 под/2 г
	Ваги порціонні тиску ВТ	0 – 500 мг	ц. п. 1 мг
Визначення сухих речовин у готовій продукції	Термометр ртутний скляний, лабораторний	0 – 100 °С	+ 1 °С
	Ваги лабораторні 2 – го класу точності	0 – 0.5 кг	+ 0,05 г

Система НАССР оцінює та управляє (чи в деяких випадках контролює) небезпеками, що можуть впливати на параметри безпечності харчового продукту. Система здійснює аналіз і управління (чи контроль) біологічними, хімічними та фізичними ризиками, охоплює на конкретному підприємстві (організації) частину життєвого циклу продукту, яка знаходиться під контролем (управлінням) даної організації і, що важливо, обов'язково враховує розвиток вимог до безпечності харчового продукту, тобто НАССР-план має ґрунтуватися на найсучаснішій інформації (наукових даних) стосовно вимог безпечності харчового продукту.

Основним чинником виконання принципів НАССР є НАССР-план – документ, складений відповідно до принципів системи з метою управління контрольними точками. НАССР-план фактично є програмою якості виробництва даного продукту (програмою, виконання якої забезпечує відповідність вимогам безпечності харчового продукту).

Принципи НАССР підібрані таким чином, що в разі їх впровадження система матиме запобіжний характер. Організація, що впроваджує принципи НАССР, повинна перш за все мати повну інформацію про харчовий продукт та правила його вживання, щоб визначити, в яких випадках та яким чином може виникнути проблема безпечності цього харчового продукту. При наявності такої достовірної та сучасної інформації легше і простіше

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

запобігати виникненню цих проблем. План НАССР стосується здійснення контролю та управління показників безпеки чи технологічних показників, що впливають як на виробництво продукту, так і на інгредієнти, доставку, реалізацію.

Отже, головна мета впровадження НАССР – забезпечення безпеки харчових продуктів та надання доказів безпеки. Тобто завданням НАССР є ідентифікація небезпечних для споживачів чинників, які можуть виникнути на всьому виробничому ланцюгу, і встановлення контролю з метою гарантування безпеки продукту для споживача.

Група НАССР – це колегіальний координаційний орган по побудові, впровадженню та функціонуванню системи управління безпекою харчової продукції на підприємстві.

Першим завданням у розробленні системи НАССР є формування робочої групи, знання та досвід якої мають бути достатніми для повного розуміння процесу, визначення всіх потенційних небезпечних чинників і критичних точок контролю (КТК), розроблення плану НАССР, впровадження та підтримування системи НАССР.

Група НАССР повинна складатися з осіб, включаючи керівників, які представляють різні напрями діяльності підприємства, від яких залежить безпека харчової продукції, та які мають знання і досвід в області організації промислового виробництва, санітарно-гігієнічних вимог, вимог до устаткування, небезпечних чинників харчових продуктів в межах сфери дії системи управління безпекою харчових продуктів та розробляють, впроваджують і підтримують в робочому стані систему безпеки харчових продуктів підприємства.

Залучений до роботи групи персонал повинен ґрунтовно розуміти та знати:

- технологію та обладнання, що використовуються на технологічних лініях;
- практичні аспекти операцій, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів;
- послідовність виконання та технологію процесу;
- застосовані принципи та методи харчової мікробіології;
- принципи та методики НАССР;
- нормативну та технічну документацію на продукцію.

Керівник та члени групи НАССР визначаються на підставі наказу директора підприємства. Кожен учасник групи НАССР повинен бути відповідальним за один чи декілька процесів, а також має бути запроваджено практику взаємозамінності.

Група НАССР визначає сферу застосування системи НАССР, яка розповсюджується на технологічні процеси та види небезпечних факторів, що вивчаються й досліджуються, та повинна розробити заходи керування небезпечними чинниками.

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

## 11. ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Нові тарифи у житлово-комунальному секторі примусили багатьох громадян серйозно задуматися про раціональне використання води, газу, електроенергії та тепла. Заощадження коштів на комунальних послугах стає пріоритетом, і тема обмеження споживання ресурсів активно обговорюється у ЗМІ. Тренд розумного використання енергії та води отримує відображення у різноманітних порадах, показниках економії, відгуках мешканців і експертних думках. Проте, існують важливі аспекти збереження ресурсів, які залишаються неприверненими увагою медіа.

По-перше, не можна говорити про ресурсозбереження без головного принципу: єдності обліку та регулювання енергоресурсів.

Це означає, що кожен споживач повинен бути поінформований про своє споживання різних ресурсів і мати можливість його регулювати.

Для обліку використовуються індивідуальні лічильники, такі як лічильники води, газу, електроенергії, тепла.

Для регулювання використовуються різні прилади, наприклад, водопровідні та газові крани, вимикачі, радіаторні термостати.

Ще однією необхідною передумовою раціонального використання ресурсів є впровадження енергозберігаючих технологій та пристроїв. Будь то постачання води чи газу, електроенергії та тепла, сьогодні існують передові технологічні можливості, які дозволяють звести витрати на ці ресурси до мінімуму.

Ще одним важливим аспектом є культура використання природних ресурсів. Їх слід використовувати лише в міру необхідності, безконтрольного та невиправданого використання не уникнути.

Виходячи з попередніх умов, спробуємо представити практичні рекомендації для зменшення витрат води, газу, тепла та енергії, що призведе до ефективних економій.

### 1. Оптимізація гарячого та холодного водопостачання.

Зменшення витрат гарячої та холодної води визначається станом запірно-регулюючої арматури, що забезпечує зупинку витоку води. Пошкоджений кран, з якого неперервно крапає вода, може здатися незначною проблемою, проте цей малий витік може становити причину марної втрати кількох кубометрів води щомісяця. Спеціальні пристрої, такі як розсіювальні насадки для водопровідних кранів та змішувачі, або розсіювачі для душу замість звичайних сіток, можуть істотно вплинути на зменшення витрат води. Ці пристрої, за рахунок включення значної кількості повітря до струменя води, можуть забезпечити до 30% економії. Важливо також дотримуватися раціонального використання води, наприклад, закривати кран під час чищення зубів, гоління, вмивання чи прийому душу, відкриваючи воду лише під час безпосереднього використання.

### 2. Оптимізація газопостачання.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Зменшення споживання газу перш за все залежить від виду наявного газового обладнання, такого як кухонні плити та водонагрівачі. Для досягнення ефективної економії слід надавати перевагу сучасним пристроям, які забезпечують мінімальне споживання газу завдяки використанню спеціальних конструкцій газових пальників. Зокрема, розумно вибирати комбіновані кухонні плити, обладнані електричною духовкою замість традиційної газової. Інвестування в енергоефективну техніку може виявитися вартішим на старті порівняно з застарілими аналогами, проте в перспективі ця різниця компенсується значними економіями.

### 3. Оптимізація електропостачання.

На сьогоднішній день існує ряд технологій, які дозволяють раціонально використовувати енергетичні ресурси. Особливо це стосується поширення енергоефективних ламп, які поступово витісняють традиційні лампи розжарювання у житлових приміщеннях. Застосування побутової техніки з високою енергоефективністю також може значно скоротити витрати електроенергії. Кожен прилад, доступний на українському ринку, обов'язково має маркування класу енергоефективності, яке зазвичай охоплює сім класів від А до G. Клас А вирізняється найменшим споживанням енергії, а наступні класи вказують на збільшення витрат з кожним порядковим номером. Останнім часом на ринку з'являється побутова техніка з класом енергоефективності А з плюсом, а навіть з двома або навіть трьома плюсами, що супроводжується ще більшою ефективністю та економією електроенергії. Важливу роль в збереженні електроенергії відіграє контроль за її використанням. Старий, але актуальний сьогодні слоган "йдучи, вимикайте світло" залишається на піку значущості. Крім того, всю побутову техніку, яка не використовується, варто вимикати, оскільки навіть у вимкненому стані, але підключеній до мережі, вона витрачає електроенергію в невеликих кількостях.

### 4. Оптимізація тепlopостачання.

Сфера тепlopостачання вважається, можливо, найбільш викликовою для досягнення ефективної економії. Незважаючи на відомі та практично випробувані енергоефективні технології, тут існують особливі труднощі через складність та значні витрати на організацію обліку теплової енергії, особливо в багатоквартирних будинках. Багатьом мешканцям важко забезпечити раціональне використання тепла у своїх оселях. Навіть при впровадженні термомодернізаційних заходів, таких як заміна вікон на герметичні з підвищеним опором теплопередачі чи утеплення квартири, це не відобразиться на вартості опалення. Квитанція за послуги тепlopостачання все одно буде надіслана, інколи навіть із зростаючими витратами. У таких умовах важко досягти економії для окремого споживача. Реальний внесок можливий лише при спільних зусиллях всіх мешканців будинку, особливо, якщо вони об'єднані в товариство співвласників багатоквартирного будинку (ОСББ).

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

Один з найпростіших алгоритмів для організації раціонального використання тепла розпочинається зі встановлення загальнобудинкового обліку теплової енергії за допомогою теплолічильників, що належать до компетенції теплостачальних організацій. Після цього рекомендується встановити радіаторні терморегулятори на кожен опалювальний прилад у будинку, а потім мотивувати мешканців активно користуватися можливістю самостійно регулювати теплові режими у своїх квартирах. За допомогою цих терморегуляторів можна налаштовувати бажану температуру в діапазоні від 5 до 26 °С, знижуючи температуру вночі та підтримуючи мінімальний рівень опалення при відсутності мешканців у квартирі. Хоча встановлення таких приладів пов'язане з певними витратами для кожного власника квартири, вони забезпечують значні економії тепла і, відповідно, зменшення обсягу комунальних платежів.

Ще більш ефективне використання тепла можна досягти, замінивши застарілий тепловий пункт на сучасний індивідуальний тепловий пункт (ІТП) із погодним регулюванням та автоматикою, які контролюють теплоспоживання будівлі. У ІТП з погодним регулюванням використовується автоматизована система, що аналізує дані датчика температури зовнішнього повітря. Ця технологія дозволяє не лише економити енергію, але й оптимізувати подачу тепла згідно з потребами. За допомогою такого ІТП можна регулювати температуру теплоносія в системі опалення та гарячої води, змінювати витрати теплової енергії в різні години, встановлювати параметри тиску в системі для уникнення аварійних ситуацій. Звісно, заміна застарілих теплових пунктів на сучасні ІТП може вимагати значних витрат. Однак впровадження цих нововведень призведе до ефективною економії до 30% теплової енергії, і вкладені кошти у заміну окупляться протягом одного-двох опалювальних сезонів. Такі рішення дозволяють мешканцям квартир ефективно економити тепло та зменшити розмір оплати за його використання. Варто враховувати, що менші суми в квитанціях не відображають реального теплоспоживання кожної квартири та внеску кожного мешканця. Економія буде однаковою для всіх, незалежно від їхнього внеску у зменшення тепловитрат. Для вирішення цього питання пропонується впроваджувати поквартирний облік споживання теплової енергії, спільно з регулюванням за допомогою радіаторних терморегуляторів, що дозволить точно визначити фактичне теплоспоживання кожної квартири та реалізувати справедливую систему оплати.

На цьому підприємстві планується впровадити енергозберігаючі технології, спираючись на встановлення енергозберігаючих ламп із системами автоматичного освітлення, включаючи фотосенсори. Проведення новаторських методів виробництва, уніфікація виробництва та зниження споживання енергії на одиницю продукції стане однією з головних стратегій. Застосування передових теплоізоляційних матеріалів та технологій для ізоляції трубопроводів та конструкцій сприятиме оптимізації енергетичних витрат. Заміна застарілого обладнання на високоефективне з низьким

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

споживанням енергії буде спрямована на підвищення продуктивності. Також передбачається встановлення лічильників для вимірювання витрат води, газу, повітря, тепла та електроенергії для більш точного контролю.

						Арк.
						78
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## 12. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Оточуюче середовище впливає на різні аспекти нашого щоденного життя. Для підтримання здоров'я важливо вдихати чисте повітря, користуватися чистою водою і уникати шкідливих відходів. Однак наша власна діяльність може завдавати шкоду довкіллю, включаючи повітря, воду, ґрунт, флору та фауну, а також природні ресурси, що впливає на нас самих у кінцевому результаті.

Система управління екологією виступає як інструмент, що дозволяє організації:

- виявляти екологічні аспекти своєї діяльності, виробництва чи надання послуг;
- оцінювати їх вплив на довкілля;
- розробляти та впроваджувати заходи для запобігання забрудненню;
- встановлювати контроль за впливом та застосовувати коригувальні заходи;
- визначати екологічні законодавчі та нормативні вимоги;
- забезпечувати відповідність діяльності екологічному законодавству України;
- визначати та досягати екологічних цілей;
- поліпшувати екологічні характеристики;
- балансувати та інтегрувати економічні та екологічні інтереси;
- своєчасно адаптуватися до постійно змінюючихся умов.

Стандарти ISO серії 14000 надають організаціям різних типів – включаючи як державний, так і приватний сектор – структуру, методологію та інструменти для ефективного управління впливом їхньої діяльності на навколишнє середовище. Призначені для керівників, які прагнуть не лише виконувати законодавство, а й мають широкий погляд, розуміючи, що стратегічний підхід може призвести до прибутку та ефективного використання капіталу, вкладеного у заходи з охорони навколишнього середовища.

Можливі переваги впровадження ефективної системи екологічного керування включають:

- покращення репутації перед громадськістю, органами влади та інвесторами;
- зміцнення взаємодії з постачальниками та споживачами;
- укладання страхових договорів за прийнятними тарифами;
- отримання права на податкові пільги;
- вдосконалення управління витратами;
- зменшення кількості інцидентів, що можуть призвести до юридичної відповідальності;
- збереження сировини, матеріалів та енергії.

Результати досліджень свідчать, що серед основних мотивів впровадження систем управління довкіллям виокремлюється виконання

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

вимог законодавства у сфері охорони природи, додержання експортних зобов'язань, відповідність обов'язковим нормативам і виконання міжнародних угод в галузі охорони навколишнього середовища, а також бажання зберегти конкурентоспроможність на ринку.

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

### 13. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Роботодавець із чисельністю працівників до 50 осіб приймає рішення про створення служби охорони праці або призначення посади спеціаліста з охорони праці з урахуванням специфіки виробничої діяльності.

У разі відсутності служби охорони праці функції з охорони праці, у тому числі ті, які зазвичай виконуються штатним працівником, можуть виконуватися роботодавцем, фізичною особою — підприємцем, керівником організації або іншим працівником, уповноваженим на це цивільно-правовим договором.

Також можлива участь експертів, що надають послуги в галузі охорони праці, на підставі відповідних цивільно-правових договорів.

На посаду спеціаліста з охорони праці зазвичай призначають осіб, які мають кваліфікацію інженера з охорони праці або фахівців із вищою професійною (технічною) освітою. Вимоги до стажу роботи можуть варіюватися: для осіб із вищою освітою може не встановлюватися обов'язковий стаж, а для фахівців із середньою освітою вимагається стаж роботи не менше трьох років на посаді техника 1-ї категорії або не менше п'яти років у відповідних посадах. Усі ці категорії працівників повинні успішно пройти спеціальне навчання з охорони праці.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю або його заступникам за їх дорученням. Рекомендується організувати службу як самостійний структурний підрозділ.

До основних завдань органу охорони праці входять такі напрями: - Керівництво головних профспілкових організацій щодо забезпечення дотримання працівниками вимог охорони праці.

- Контроль за дотриманням працівниками законодавчих та нормативних актів з охорони праці з урахуванням колективних договорів, угод підприємства та локальних нормативних актів.

- Організація заходів щодо попередження нещасних випадків на виробництві, професійних захворювань і професійних захворювань, пов'язаних з факторами виробництва, поліпшення умов праці.

- Інформувати та консультувати працівників, у тому числі керівників компанії, з питань охорони праці на робочому місці.

- Досліджувати та поширювати передовий досвід в галузі охорони праці та сприяння її безпеці.

У підприємствах, які займаються виробничою діяльністю та мають 100 і більше працівників, а також в організаціях, де специфіка діяльності вимагає розгортання значного обсягу заходів з безпеки праці, рекомендовано утворити кабінет охорони праці. В тих випадках, коли чисельність працівників становить менше 100 або в структурних підрозділах організацій, слід створити куточок охорони праці.

## ВИСНОВОК

В даній роботі пропонується проект заводу по виробництву мармеладі оздоровчого призначення з використанням пюре жимолості та цукрозамінника сорбітол. Використання даного мармеладу дозволить задовольнити смакові потреби споживачів із різними захворюваннями, зокрема на цукровий діабет.

Впровадження нової лінії виробництва та побудова підприємства у м. Луцьк дозволяє задовольнити потребу споживачів мармеладної продукції на 72%, що дозволить зменшити витрати на логістику та знизити ціну на готову продукцію, а також створити нові робочі місця та підняти економіку регіону.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з кондитерського виробництва для студентів спеціальності 181 "Харчові технології" на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм / В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— к.: нухт, 2017.
2. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
3. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України»;
4. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.;
5. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
6. Технологія галузі (технологія кондитерського виробництва): Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів за напрямом підготовки 6.051701 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів"(ОКР бакалавр). - Укладачі: А. М. Дорохович, А. Д. Прокопенко, С. Г. Кияниця. - К.: НУХТ, 2010. – 47с..

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