

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20 __ р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 20 __ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

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

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Удосконалення технології неглазурованих молочних цукерок зниженої калорійності з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ічня.»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

_____ Опалінська Лілія Олександрівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Кохан Олена Олександрівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Рецензент _____ (прізвище та ініціали) _____ (підпис)

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Опалінська Лілія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення технології неглазурованих молочних цукерок зниженої калорійності з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ічня.»

керівник роботи Кохан Олена Олександрівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ 26 ” 10 2020 року № 872 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) Здійснити розробку рецептури молочних цукерок з частковою заміною цукру на полідекстрозу; 2) Уніфіковані рецептури цукерок «Відпочинок», «Молочна легкість», ірис «Молочний», ірис «Золотий ключик», цукерок «Корівка», «Смак дитинства»; 3) Встановити потоково-механізовані лінії з виробництва помадних, молочних цукерок та аморфного ірису.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1. Науково-дослідна робота; 2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства; 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, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення; 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу; 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств; 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження; 14. Будівельна частина; 15. Система екологічного управління; 16. Безпека життєдіяльності; 17. Економічна частина; Список використаної літератури; Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва - 1 аркуш формату А4; Апаратурно технологічні схеми виробництва – 1 аркуш формату А4; План на відмітці 0.000 – 1 аркуш формату А4; Розріз 1-1, розріз 2-2 – 1 аркуш формату А4; Експлікація – 1 аркуш формату А4 ; Генеральний план – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	12-17.11.2020 (10 %)	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2020 (15 %)	виконано
3.	Дослідити вплив полідекстрази на процес структуроутворення корпусів молочних та помадних цукерок	26.11-04.12.2020 (25%)	виконано
	1 – а атестація	10.12.20 (30 %)	
4.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної систем.	10.12-11.12.2020 (30 %)	виконано
5.	Продуктовий розрахунок і вибір обладнання.	12.12-14.12.2020 (35%)	виконано
6.	Креслення технологічних схем.	15.12-20.12.2020 (45%)	виконано
7.	Креслення планів	20.12-23.12.2020 (55%)	виконано
8.	Креслення розрізів	24.12-30.12.2020 (60%)	виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, система НАССР. Заходи з ресурсо- та енергозбереження	02.01-04.01.2021 (65%)	виконано
10.	Заходи з охорони праці та протипожежної безпеки	05.01-06.01.2021 (70%)	виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки	07.01-10.01.2021 (85%)	виконано
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	15.01.2021 (95%)	виконано
	2 – а атестація	29.01.2021 (95 %)	виконано
13.	Попередній розгляд проекту на кафедрі	01.02.2021 (100 %)	виконано
14.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06.02 -13.02.2021 (100 %)	виконано
15.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	

Здобувач _____ Опалінська Л.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Кохан О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Опалінська Лілія Олександрівна. Удосконалення технології неглазурованих молочних цукерок зниженої калорійності з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ічня.

Магістерська робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

Науково-дослідницька робота присвячена удосконаленню рецептури неглазурованих молочних цукерок, дослідженню можливості використання полідекстрози в технології молочних цукерок.

Метою досліджень є можливість зниження калорійності помадних цукерок за рахунок часткової заміни цукру інноваційним харчовим волокном - полідекстрозою.

Встановлено раціональність заміни цукру на полідекстрозу в технології молочних цукерок. Розроблено рецептурну композицію молочних цукерок зі зниженим вмістом цукру та з використанням різних структуроутворювачів. Встановлення раціональне дозування полідекстрози при виробництві молочних цукерок. Технологія цукерок розглянута з точки зору системного підходу. Розроблена рецептура та технологічна інструкція на цукерки «Молочна легкість» зі зниженою калорійністю.

Впровадження розробленого виробу передбачається здійснити на кондитерському підприємстві в м. Ічня. Виробництво цукерок пропонується здійснювати на потоково-механізованій лінії з провідним обладнанням – могульною устатковкою Makat, що призначена для формування будь-яких виробів, що формуються відливанням в крохмальні форми, таких як желеїні на основі пектину, гуміарабіку, желатину, агар-агару та карагінану, а також помадки, суфле і навіть маршмеллоу. Окрім цієї лінії передбачається встановлення механізованої лінії «Сави Жан-Жан» з виробництва помадних цукерок та лінія для виробництва загорнутого ірису ІФЗ.

Проведений продуктовий розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. Розрахована економічна ефективність проекту.

Робота складається зі вступу, розділів, висновків та списку літератури. Обсяг роботи – 155 сторінки.

Ключові слова: полідекстроза, гідроколоїди, молочні цукерки та помадні цукерки на основі молочної помади.

ANNOTATION

Opalinskaya Lilia. Improvement of the technology of low-calorie unglazed milk sweets with its introduction at the confectionery plant in Ichnya.

Master's work for an educational degree "Master" in specialty 181 "Food technologies", specialization "Technologies of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kiev, 2021.

The research work is devoted to the improvement of the formulation of unglazed milk sweets, the study of the possibility of using polydextrose in the technology of milk sweets.

The aim of the research is the possibility of reducing the calorie content of fondant sweets by partially replacing sugar with an innovative dietary fiber - polydextrose.

The rationality of replacing sugar with polydextrose in milk candy technology has been established. A prescription composition of milk sweets with a reduced sugar content and using various structurants has been developed. Establishing a rational dosage of polydextrose in the production of milk sweets. The technology of sweets is considered from the point of view of a systematic approach. The developed recipe and technological instruction for "Milk Lightness" sweets with reduced calorie content.

The introduction of the developed product is supposed to be carried out at a confectionery enterprise in Ichnya. The production of sweets is proposed to be carried out on a flow-mechanized line with the leading equipment - mogul Ustonovka Makat, intended for the formation of any products, are formed by casting into starch forms, such as jelly based on pectin, gum arabic, gelatin, agar-agar and caraginan, as well as sweets, soufflés and even marshmallows. In addition to this line, it is envisaged to establish a mechanized line "Sawa Jean-Jean" for the production of fondant sweets and a line for the production of wrapped iris IPZ.

Product calculation and selection of the main technological equipment. The economic efficiency of the project has been calculated.

The work consists of an introduction, chapters, conclusion and bibliography. Scope of work – 155 pages.

Key words: polydextrose, hydrocolloids, milk candies and fondant candies based on milk fondant.

полідекстрози	54
1.3.6 Розрахунок харчової та енергетичної цінності розроблених молочних цукерок з частковою заміною цукру полідекстрозою	57
Висновки до розділу	58
Загальні висновки	59
Список використаної літератури	60
2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства.....	62
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів... ..	66
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	76
4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції	76
4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	76
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання... ..	83
6. Продуктовий розрахунок.....	86
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків... ..	86
6.2 Розрахунок витрат сировини	92
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва	93
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	96
7. Розрахунок складських приміщень	99
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання... ..	99
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання... ..	100
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів... ..	102
7.4 Розрахунок складу готової продукції	103
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	105
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	107
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення... ..	111
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	119

					Удосконалення технології неглазованих молочних цукерок зниженої калорійності з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м.Ічня		
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробила</i>	Опалінська Л.О				<i>Літ.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>	Кохан О. О.					6	155
					Пояснювальна записка		
					НУХТ, ННІХТ		
<i>Зав. Каф.</i>					ТХ-2-4М		

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств	124
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	132
14. Будівельна частина	134
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства	134
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	134
15. Система екологічного управління.....	137
16. Безпека життєдіяльності.....	138
17. Економічна частина	143
Список використаної літератури	151
Додатки	155

					Удосконалення технології неглазурованих молочних цукерок зниженої калорійності з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м.Ічня			
<i>Зм.</i>	<i>Лист</i>	<i>Прізвище</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробила</i>		Опалінська Л.О			Пояснювальна записка	<i>Лім.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листів</i>
<i>Керівник</i>		Кохан О. О.					7	155
						НУХТ, ННІХТ		
<i>Зав. Каф.</i>						ТХ-2-4М		

ВСТУП

Кондитерська галузь, де працює 200 тисяч фахівців, одна з найрозвиненіших у харчовій промисловості нашої країни. Загальний обсяг виробництва становить понад 1млн.т продукції на рік, що дає змогу не лише повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, а й експортувати її у значних обсягах за кордон.

Підприємства галузі є активними споживачами вітчизняної сільськогосподарської сировини – цукру, борошна, крохмалю, патоки, молока тощо і основою експорту переробленої продукції агропромислового комплексу країни. Українські кондитери і виробники крохмалепродуктів забезпечують значний обсяг валютних надходжень, експортуючи продукцію у більш, ніж 50 країн світу.

Підприємства щороку інвестують в розвиток галузі значні кошти. На провідних кондитерських фабриках проведено повну модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії. Значно підвищено технологічність і науковість підприємств.

Галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що стимулює постійно вдосконалювати управлінські процеси і забезпечувати високі світові стандарти якості виробленої продукції.

Міжнародні системи управління якістю ISO 9000 впроваджено на 19-ти, HACCP – на 11-ти, ISO 22000 – на 16-ти підприємствах «Укркондпрому». Фахівці галузі останнім часом розробили майже 100 національних стандартів на готову продукцію і сировину, які гармонізовані до вимог стандартів Європейського співтовариства. Ці фактори поряд з помірним державним регулюванням дали змогу у попередні роки закріпити позиції вітчизняних виробників.

Кондитерські вироби - висококалорійні і легкозасвоювані харчові продукти з великим вмістом цукру, що відрізняються приємним смаком та ароматом. В якості основної сировини для приготування кондитерських виробів використовуються наступні види продуктів: борошно пшеничне, цукор, мед, фрукти та ягоди, молоко і вершки, жири, яйця, дріжджі, крохмаль, какао, горіхи, харчові кислоти, желуючі речовини, смакові та ароматичні добавки, харчові фарбники, розпушувачі.

У залежності від використовуваних інгредієнтів кондитерські вироби діляться на дві основні групи: цукристі та борошняні.

Загальний обсяг споживання кондитерських виробів щорічно зростає. Експерти пояснюють це підвищенням доходів населення та зміною культури споживання солодощів. Рівень споживання кондвиробів в Україні складає 13,2 кг на душу населення/рік, при цьому за цим показником Україна є на 8-му місці в світі за споживанням кондитерських виробів

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

на душу населення. Найбільше смакують шоколадні цукерки та шоколад з різними начинками, а також вафлі і торти. В середньому щороку один українець споживає майже 2,5 кг шоколадних цукерок. Позитивною тенденцією є активне витіснення з вітчизняного ринку імпортних шоколадних виробів. Відтак, частка закордонних торгових марок складає 5%.

Цукрові кондитерські вироби для багатьох людей є невід'ємною частиною в їх харчуванні.

Цукрові кондитерські вироби - це вироби, велика частина яких складається з цукру або інших солодких речовин (меду, ксиліту, сорбіту), а також патоки, різних фруктів і ягід, молока, вершкового масла, какао-бобів, ядер горіхів та інших компонентів. Це продукти, що відрізняються приємними смаком і ароматом, красивим зовнішнім виглядом, високою харчовою цінністю, калорійністю і гарною засвоюваністю. Ці вироби поряд з такими продуктами, як рослинні та тваринні жири, відносяться до висококалорійних продуктів, причому калорійність кондитерських виробів значно перевищує калорійність багатьох інших харчових продуктів.

Цукрові кондитерські вироби відрізняються великою харчовою цінністю завдяки вмісту цукру, жирів і білків. Вони є суттєвими джерелами низькомолекулярних, легкозасвоюваних вуглеводів, які при надлишковому надходженні в організм перетворюються на жири.

Кондитерські вироби все частіше знаходять використання в експедиціях, походах, екскурсіях, при організації дієтичного та лікувального харчування дітей, спортсменів, хворих. Шоколадні вироби мають тонізуючу властивість, завдяки чому вони знижують втому і підвищують працездатність.

В той же час необхідно відмітити високий рівень стандартизації кондитерської продукції за якістю, яка регламентується державними стандартами та технічними умовами на кожен вид виробів.

В кондитерській галузі передбачені подальше зростання виробництва, покращення якості, асортименту і харчової цінності кондитерських виробів, прискорення науково-технічного прогресу і підвищення ефективності виробництва, корінне удосконалення виробничої бази, подальше зростання продуктивності праці в основному на існуючих потужностях.

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

1.1 Літературний огляд

Перспективи використання полідекстрози при виробництві неглазурованих молочних та помадних цукерок на основі молочної помади

1.1.1 Характеристика молочних та помадних цукерок та фактори, що впливають на їх якість

Для виробництва цукеркових мас використовуються багато видів різної сировини. Основною, безумовно, є цукор, вміст якого в окремих сортах коливається від 47 до 87%, різні види горіхів і олійного насіння, жири, молочні і яєчні продукти, продукти переробки фруктів, ягід, овочів (пюре, підварки, припаси, соки, концентрати), крохмаль і крохмальна патока, різні драглеутворювачі і піноутворювачі, смакові і ароматичні речовини. Основна сировина після визначеної підготовки змішується в різних пропорціях, обробляється різними способами, що визначає структуру, консистенцію, органолептичні показники цукеркових мас. Вихідна сировина і напівфабрикати при переробці піддаються змінам, пов'язаним з фізико-хімічними, колоїдними і іншими перетвореннями. При виробництві помадних мас готують цукрово-патокові, цукрово-патоково-молочні сиропи певної консистенції, які після охолодження і збивання утворюють дрібнокристалічну структуру. При виробництві молочних цукеркових мас процес збивання не відбувається, а при охолодженні утворюється кристалічна структура (цукерки типу -Старт) або аморфна структура (цукерки типу -Корівка).

В залежності від хімічного складу сировини, способів і тривалості уварювання відбувається такі процеси як розчинення цукрів, гідроліз цукрози, розклад моноцукридів, утворення меланоїдинів та інші процеси. При уварюванні мас, які містять молоко, крім вказаних процесів відбувається мутаротація і гідроліз лактози, згортання і коагуляція білків молока при нагріванні. Компоненти молока зменшують швидкість гідролізу цукрози, але прискорюють реакцію меланоїдиноутворення. Меланоїдини утворюються не тільки при уварюванні молочних мас, але і при томлінні молока, як наприклад при виробництві помади крем-брюле. При уварюванні молочних мас відбувається коагуляція білків. Швидкість коагуляції залежить від температури, кислотності, якості молочних продуктів. Чим більше кислотність маси тим нижче температура згортання білку і тим більша кількість скоагульованого білку.

Молочні цукеркові маси можуть мати повністю кристалічну структуру, це цукерки типу -Старт, частково-кристалічну типу цукерок -Корівка і аморфну структуру типу -Золоте теля, -Корівка (які формуються прокаткою і різанням).

Молочні цукеркові маси відрізняються від помадних мас більшим вмістом патоки,

згущеного молока. Наприклад для виробництва молочної помади для цукерок типу –Буревісник вміст патоки складає 14,5 % до маси цукру, то для цукерок –Корівка 40,5%, відповідно вміст згущеного молока складає 49% і 81%

Молочні цукеркові маси отримують безперервним і періодичним способами.

При виробництві молочних мас безперервним способом спочатку готують цукровий сироп з вмістом сухих речовин 78-82% (підсистема С₁), потім готують рецептурну суміш із цукрового сиропу, патоки, згущеного молока (підсистема С₂), яку уварюють і отримують цукеркову масу (підсистема С₃).

Приготування цукрового сиропу здійснюється на сироповарильній станції ШСА-1 або відкритому варильному котлі, готовий сироп з вмістом сухих речовин 78-82% подається у збірник, який звичайно встановлений на площадці над змішувачем, в другий збірник подається патока, в третій згущене молоко. Згідно рецептури в змішувач завантажуються вказані рецептурні інгредієнти і вершкове масло, яке було попередньо зважено на вагах. Вміст сухих речовин в рецептурній суміші коливається $80\pm 2\%$. Готову масу насосом перекачують в робочий збірник, який знаходиться біля змієвикої варильної колонки. Із збірника рецептурна суміш плунжерним насосом подається в змієвикову колонку на уварювання, уварюють масу до 87-90% сухих речовин. Після уварювання маса поступає в темперувальну машину, куди подають ароматизатори. В готовій масі вміст редукувальних речовин становить 10-11%.

Після кожної варки (600 кг) ділянку лінії від варильної колонки до відливальної машини промивають водою - 10-15 л води. Солодку воду використовують у виробництві. При роботі змієвикої варильної колонки в одну зміну змієвик заливають розчином каустичної соди через день протягом 8 годин; при двохзмінній роботі – один раз після другої зміни.

Цукерка –Корівка аморфної структури готується наступним чином. У відкритий варильний котел з мішалкою додають цукор і воду –готують цукровий сироп, потім додають патоку, в киплячий сироп додають згущене молоко і суміш уварюють (тиск гріючої пари 0,25-0,45Мпа). В кінці уварювання додають вершкове масло і ванілін. Масу уварюють до температури 112-114°C, що відповідає вологості 10-12%.

Готову цукеркову масу виливають з варильного котла через фільтр і подають на охолоджуючі столи. На столах температура маси знижується з 112-114°C до 55-60°C. Температура води в охолоджувальній сорочці столів – 9-14°C. Охолоджену цукеркову масу нарізають на столах вручну на пласти розміром 300x33x20мм. Охолоджені пласти з температурою не вище 40°C подають на прокатку, а потім на різання.

Молочні цукерки типу –Корівка, які формуються способом відливання в крохмальні

форми, мають поверхню, яка представляє собою зацукрену скоринку, а всередині цукеркова маса коагуляційної структури, яка в процесі зберігання переходить в коагуляційно-кристалізаційний та кристалізаційний стан. Присмкористи цей процес може наявність центрів кристалізації у готовій молочній масі та видалення вологи під час зберігання виробів. Тому при приготуванні молочної маси слід уникати появи центрів кристалізації та створювати умови для більш міцного зв'язування вологи цукеркою.

В складі молочних цукерок в значній кількості міститься дисахарид лактоза. Існує дві форми цього цукру - α -лактоза та β -лактоза. Лактоза малорозчинна у воді, вона найменш розчинна з усіх цукрів. Розчинність β -форми приблизно в 1,5 рази більша ніж α -форми (наприклад, при 20°C розчинність α -форми 6,2%, β -форми – 9,9%). При охолодженні цукеркових молочних мас β -форма переходить в α -форму, яка може викристалізовуватися як менш розчинна [26,111,137,190]. Цю особливість необхідно враховувати при виробництві молочних цукерок та в процесі їх зберігання для збереження якості готових виробів.

Частка помадних цукерок складає близько 40 % від загальної кількості цукерок. Помадні цукерки виробляються з помадних мас, які поділяються на три групи: помада цукрова, помада молочна, помада крем-брюле. На рис. 1.1 наведена схема приготування помадних мас.

Основним напівфабрикатом помадних цукерок є помада, яка представляє собою продукт кристалізації сахарози з її пересичених цукрово-патокових або цукрово-патоково-молочних сиропів.

Вона є гетерогенною системою, яка складається з 3 фаз: твердої, рідкої, газоподібної. Тверда фаза помади представлена різними за розміром кристалами сахарози. Рідка фаза - фізично однорідна, але за хімічним складом є складною фазою, яка складається з декількох речовин. Склад рідкої фази залежить від рецептури помади, але переважно представляє собою розчин сахарози, глюкози, фруктози, мальтози, декстринів та невеликої кількості продуктів розкладу цукрів. Кристали твердої фази помади знаходяться в оточенні рідкої фази, яку можна назвати міжкристальним сиропом, який є пересиченим розчином сахарози [14].

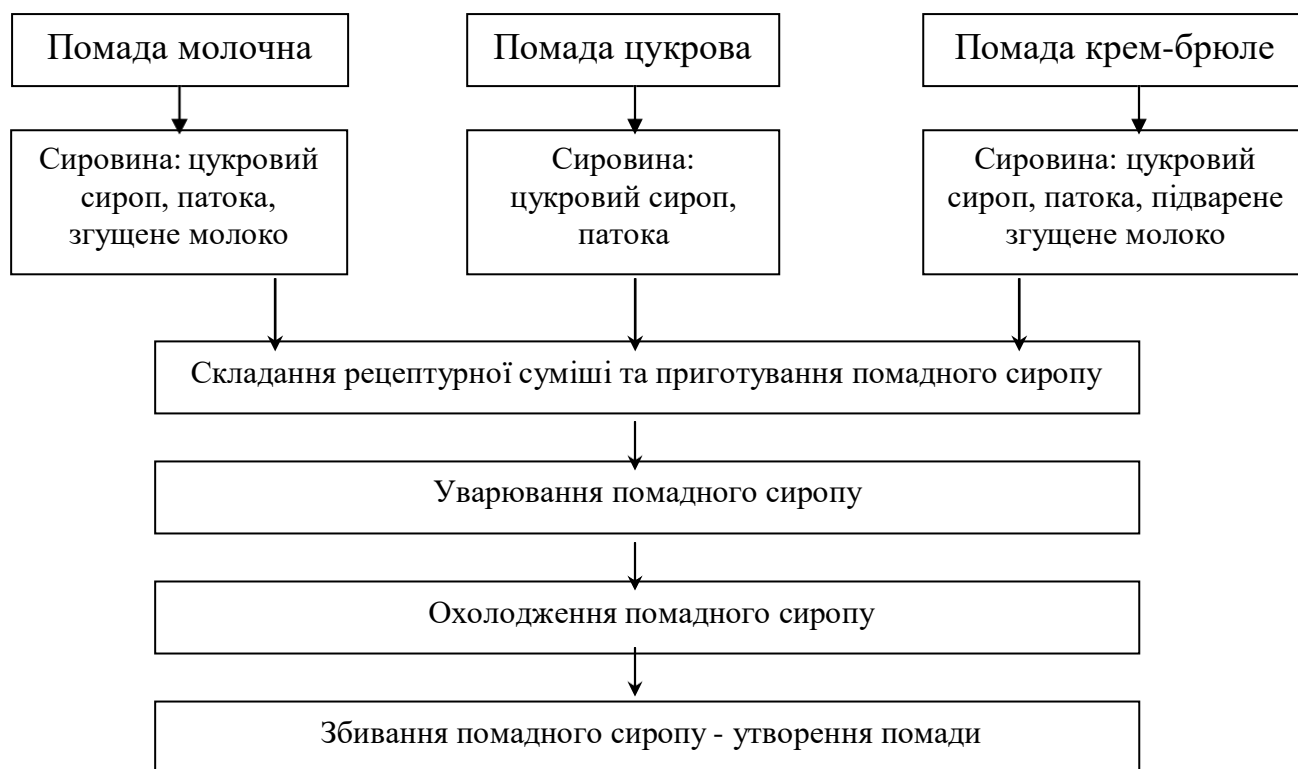


Рис.1.1. Схема приготування помади

Газоподібна фаза представлена у вигляді бульбашок повітря, які утворились в результаті інтенсивного перемішування сиропу в помадозбивальних машинах. В молочних помадах знаходиться білок, який сприяє більшому накопиченню газоподібної фази, але об'єм її не перевищує 6 % загального об'єму помади [13].

Основний вплив на консистенцію та якість помади здійснюють співвідношення між твердою та рідкою фазами, розмір кристалів твердої фази та хімічний склад рідкої фази. Від останнього залежать розчинність сахарози в рідкій фазі та її в'язкість.

Якість помади визначають розміри кристалів твердої фази. Чим більше їх виникає в одиниці об'єму сиропу за певний відрізок часу, тим більше сумарна поверхня кристалізації і тим менше за розмірами будуть кристали.

Для того щоб забезпечити максимальний вихід твердої фази, необхідно скласти умови, при яких процес кристалізації завершується досягненням в рідкій фазі рівноважної концентрації цукрози C_n при температурі помади на виході її з машини. Якщо охолодження в машині недостатнє, то утворюється лише невелика кількість центрів кристалізації з малою сумарною поверхнею. Кристалізація буде протікати за рахунок збільшення розмірів кристалів. Процес кристалізації не встигає закінчитися в машині, а надлишок розчинної цукрози переходить в рідку фазу.

В помаді відмінної якості вміст твердої фази повинен дорівнювати 55-60%, а рідкої

40-45%, розмір кристалів 10-12 мкм.

Перспективним напрямом по зниженню калорійності харчових продуктів є використання на заміну традиційних цукру та жиру інноваційного харчового волокна – полідекстрози. Вона була розроблена як низькокалорійний наповнювач для заміни в рецептурах харчових продуктів жиру, цукру або крохмалю.

Полідекстроза вперше була отримана в кінці 60-х років американським вченим доктором Х. Реннхардом, який проводив дослідження для медико-фармацевтичної корпорації Pfizer Inc. в області можливості використання різних полісахаридів в якості низькокалорійних замінників цукру, а також для часткової заміни жиру, борошна і крохмалю при створенні так званих «поліпшених» («light») продуктів [15].

До початку промислового використання, як і всі винайдені харчові добавки полідекстроза проходила всебічні випробування безпеки, що підтвердили можливість її застосування практично у всіх харчових продуктах.

1.1.2 Характеристика полідекстрози

Численні дослідження останніх десятиліть, що переконливо показують величезну роль харчових волокон в харчуванні людини, зробили їх вельми перспективними інгредієнтами для використання в рецептурах різних харчових продуктів. До групи харчових волокон відносяться в основному речовини вуглеводної природи – резистентні полісахариди та олігосахариди. В даній роботі предметом наших досліджень виступає одна із таких речовин – це інноваційне харчове волокно полідекстроза.

Полідекстроза займає проміжне положення між оліго- і полісахаридами. За основними своїми властивостями цей вуглевод подібний до олігосахаридів, що не засвоюються. Її отримують термічною полімеризацією глюкози з використанням сорбіту (10%) і органічної кислоти, такої як лимонна кислота (1%), в якості каталізатора [7]. За хімічною структурою полідекстроза представляє собою полісахарид, що складається із залишків глюкози, які зв'язані між собою всіма видами глікозидних зв'язків з перевагою 1,6 зв'язків. Така будова визначає високу ступінь розгалуження молекули полідекстрози, що в свою чергу обумовлює більшість її унікальних властивостей – як технологічних так і фізіологічних.

Полідекстроза характеризується високою розчинністю, яка є вищою, ніж у більшості моно- та дисахаридів, поліолів, а також багатьох полісахаридів. Розчинність впливає на смакові якості і текстуру харчових продуктів. Полідекстроза характеризується високою стійкістю розчинів до зміни рН середовища і температури, що дозволяє застосовувати її в різних видах харчових продуктів і здійснювати температурне оброблення продукції. Полідекстроза вважається ефективним вологоутримуючим агентом, що робить її використання доволі

перспективним в рецептурах кондитерських виробів, яким під час зберігання притаманні десорбційні процеси.

Крім того, використання полідекстрази дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстрази становить лише 1 ккал/г, що складає 25 % калорійності цукру і 11 % калорійності жирів. Полідекстроза, подібно до інших олігосахаридів, при споживанні не викликає карієсу, практично не призводить до збільшення рівня глюкози в крові, її глікемічний індекс становить лише 8%, також вона має пребіотичний ефект [7]. Всі ці властивості зумовлюють широке використання полідекстрази у різних групах харчових продуктів.

Полідекстроза слугує ефективним кріопротектором, захищаючи структуру заморожених харчових продуктів. Продукти, зберігаючись в холодильних камерах, можуть зазнавати небажаних змін текстури (кристалізація води, ретроградація крохмалю), структури (колапс, стискування, злипання), хімічних змін внаслідок ензиматичної активності, окиснення та інших процесів. Важливою характеристикою полідекстрази є зменшення температури заморожування, що є корисним у виробництві морозива [11].

Завдяки високій розчинності у воді і в'язкості розчинів полідекстоза з успіхом застосовується у цукристих кондитерських výroбах без або із зменшеною кількістю цукру. Вона є важливим інгредієнтом для виготовлення карамелі, ірису. Полідекстроза існує в аморфному стані і не кристалізується за низьких температур чи високих концентрацій і тому слугує для контролю кристалізації поліолів чи простих вуглеводів.

Полідекстроза може слугувати як цукрозамінником, так і заміником жиру [15]. Показано, що заміна цукру на полідекстрозу у технології пісочного печива дозволяє отримати вироби з оптимальною твердістю, ламкістю та когезивністю, що мало відрізняються від виробів з сахарозою. Використання цього цукрозамінника в кексах збільшує температуру клейстеризації крохмалю і майже не змінює температуру денатурації білків.

Полідекстроза застосовується у виробництві заморожених десертів, які характеризуються відмінним смаком і рівною поверхнею. Оскільки водні розчини полідекстрази мають більшу в'язкість, ніж розчини сахарози і поліолів за тієї ж концентрації, морозиво, виготовлене з полідекстрозою, має більш кремову текстуру. Полідекстроза є важливим інгредієнтом в безалкогольних і молочних напоях. І зокрема в нейтральних і ароматизованих, з низьким рН, пастеризованих і оброблених ультрависокою температурою. Полідекстроза, відіграючи в цих výroбах роль харчових волокон, покращує їх харчову цінність. Вона надає молочним напоям відчуття смаку тих виробів, що містять значну кількість жирів. Ця властивість є дуже важливою при виробництві молочних напоїв з низьким вмістом жирів.

Таким чином, полідекстроза - це багатофункціональний харчовий інгредієнт, який використовується для поліпшення харчового профілю в широкому спектрі продуктів. Споживання її збільшує загальну частку харчових волокон, що засвоюються, до рекомендованого рівня, і тим самим дозволяє зменшити калорійність, а також загальний рівень глікемічного навантаження.

Враховуючи всі переваги полідекстрози доцільно провести серію досліджень з використанням цього харчового волокна у технології помадних цукерок з метою розширення асортименту низькокалорійних кондитерських виробів.

1.1.3 Перспектива використання гідроколоїдів в технології молочних цукерок зниженої калорійності

Останнім часом розширився асортимент харчових добавок, які мають істотний вплив на органолептичні та структурно-механічні властивості продуктів. У технологіях цукристих кондитерських виробів найбільш широко використовуються гідроколоїди з метою отримання оригінальної структури продукту, поліпшення необхідних функціональних властивостей, збільшення терміну зберігання.

Гідроколоїди завдяки своїй здатності зв'язувати воду можуть регулювати активність води у харчових продуктах, тобто виконувати функцію вологоутримуючих агентів, охороняючи продукти від висихання, запобігати процесу росту мікроорганізмів, що загалом сприяє збільшенню терміну придатності харчових продуктів.

Одні з них використовуються як основна сировина, яка формує структуру виробів, інші - як добавки, які сприяють підтримці необхідних органолептичних і фізико-хімічних властивостей протягом визначеного терміну зберігання готової продукції. У технології кондитерських виробів гідроколоїди виконують наступні функції: драглеутворювачів у виробництві різних видів мармеладу, цукерок та драже з желейними корпусами, виробів маршмелу; загусників у виробництві фруктових та желейних начинок для карамелі та борошняних кондитерських виробів з начинками, м'якої карамелі та ірису для забезпечення жувального ефекту, різних кремових мас, тортів та тістечок; додаткових структуроутворювачів у виробництві кремово-збивних цукеркових мас; стабілізаторів структури у виробництві пастили, зефіру, збивних цукерок; вологовтримуючих добавок у виробництві пряників, кексів, бісквітів, цукерок з помадними та молочними корпусами.

Хімічна природа гідроколоїдів дуже різноманітна. Серед них є продукти природного походження й такі, які отримують штучним шляхом, у тому числі за допомогою хімічного синтезу.

Більшість натуральних гідроколоїдних стабілізаторів являють собою поліцукриди і полімери цукрових залишків. Виключенням є білки, желатин, казеїнати і деякі інші

стабілізатори емульсій. Гідроколоїди забезпечують отримання продуктів певної концентрації, поліпшують і зберігають їх структуру, позитивно впливають на відчуття смаку. Унікальна здатність утворювати гелі робить їх незамінними інгредієнтами у виробництві молочних, м'ясних, рибних продуктів, безалкогольних напоїв, хлібобулочних і кондитерських виробів .

Таблиця 1.1 - Гідроколоїди, які застосовуються у виробництві харчових продуктів

Продукт	Стабілізатори	Функціонально-технологічні властивості
Хлібобулочні вироби	Мікрокристалічна целюлоза, гуарова камедь, камедь рожкового дерева, КМЦ, альгінат натрію, пектини	Збільшення виходу продукту за рахунок високої вологозв'язувальної і вологоутримувальної здатності, сповільнення процесу черствіння, збільшення тривалості зберігання готових виробів
Кондитерські вироби	Пектини, карагинани, желатин, ксантанова камедь, альгінат натрію, КМЦ, камедь рожкового дерева, крохмаль	Підвищення стабільності начинки під час випікання, запобігання витікання фруктових начинок з тіста, розривів поверхні тіста, зниження міграції вологи з продукту в упаковку, гелеутворення, підвищення в'язкості
Морозиво	Карагинани, альгінат натрію, КМЦ, желатин, гуарова камедь, камедь рожкового дерева, казеїнат натрію	Підвищення в'язкості і стабілізація структури, гелеутворення

До функціонально-технологічних властивостей натуральних харчових гідроколоїдних стабілізаторів відносять:

- здатність до гелеутворення;
- збільшення в'язкості продуктів і зниження ризику виникнення синерезису;
- структурування і ущільнення харчових сумішей, поліпшення їх органолептичних показників;
- підвищення вологозв'язуючої здатності харчових сумішей;
- підвищення харчової цінності продуктів з одночасним зниженням калорійності;
- збільшення тривалості їх зберігання;
- збільшення об'ємів виходу готових виробів зі зниженням витрат сировини;

Гідроколоїди рослинного, тваринного, мікробного походження — перспективна сировина для виробництва традиційних кондитерських виробів та розробки нових.

1.1.4 Характеристика обраних гідроколоїдів

Останнім часом велике застосування у виробництві кондитерських виробів знаходять добавки рослинного походження, що поєднують технологічні властивості зі здатністю

надавати позитивний вплив на ряд фізіологічних функцій організму. До таких добавок належить гуміарабік.

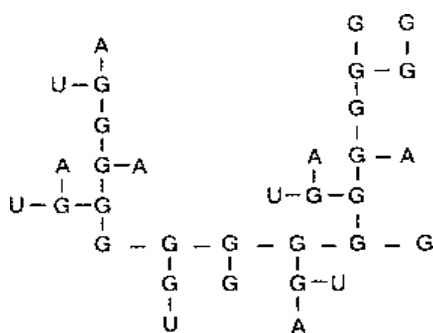


Рис. 1.3.1. — Первинна структура гуміарабіку

Згідно з визначенням Об'єднаного Експертного Комітету ФАО/ВООЗ по харчовим добавках, гуміарабік (Гам Арабік, Гам Акація, Аравійська камедь) являє собою висушений на повітрі ексудат, отриманий при надрізі стовбурів або гілок *Acacia Senegal L. Willdenaw* або *Acacia seyal*, а також інших споріднених різновидів Акації (Fam. Leguminosae). За INS – номер гуміарабіку E 414. Смоли акації очищують простим фізичним шляхом (розчиненням у воді, центрифугуванням, фільтрацією та стерилізацією) без хімічної та ензиматичної модифікації.

Гуміарабік являє собою сильно розгалужений високомолекулярний полісахарид арабіногалактан (AG), який утворює малов'язкі водні розчини. За хімічною будовою гуміарабік належить до класу глікопротеїнів. Арабіногалактан, з'єднаний з білковим каркасом утворює AG фракцію. Полісахаридна фракція являє собою лійний ланцюг, що складається з β -1,3-зв'язаних залишків галактози (рис.1.3.1). У позиції 1,6 ланцюг розгалужується, причому бічні ланцюги складаються з галактози та арабінози. Рамноза, глюкуронова кислота і метилглюкуронова кислота, яка присутня на кінцевих ділянках AG фракції, частково у вигляді кальцієвої, калієвої, натрієвої і магнієвої солей, що надає йому буферні властивості та дозволяє зберігати значення рН водних розчинів після додавання кислот і основ. Розгалужена структура гуміарабіка сприяє їх стійкості до гідролізу і високих температур.

Найважливіші функції, які виконує гуміарабік при виробництві кондитерських виробів наступні: запобігання кристалізації цукру; створення захисної плівки при глазуруванні; поліпшення текстури; емульгування жиру і його рівномірний розподіл у продукті; джерело харчових волокон.

У жувальних цукерках і пастилках гуміарабік використовується, для запобігання кристалізації цукру та як сполучний компонент індивідуально (при концентрації від 10% до 45%) та в комбінації з іншими загусниками.

Плівки гуміарабіку мають більш низьке водопоглинання, порівняно з плівками інших полісахаридів, також виконує функцію підсилювача смаку, тому його використання становить значний інтерес для застосування у технологіях кондитерських виробів.

Також гуміарабик використовується в дієтичних продуктах, так як стійкий до дії ферментів шлунково-кишкового тракту людини і може служити джерелом некаріогенних розчинних харчових волокон, виконує пребіотичну та гіпоглікемічну функцію, має низьку енергетичну цінність, може зв'язуватися з іншими важливими компонентами нутрицевтиків, зокрема з поліфенолами і мінеральними речовинами. Гуміарабик (харчова добавка E414). У харчовій промисловості добавка E414 використовується, як текстурант, емульгатор, плівкоутворювач, піногасник і стабілізатор емульсій. E414 застосовується в якості стабілізатора помутніння в напоях з апельсинів, у якості додаткового джерела клітковини, з метою стабілізації пульпи. Розчин гуміарабіку використовується під час виробництва червоного вина з метою стабілізації кольору. Використання гуміарабіку в жувальній гумці дає можливість скоротити втрати ароматичних речовин, підвищити здатність до утримання аромату.

Желатин – це сполука яка одночасно має драгле та піноутворюючу властивість. Це зумовлено його хімічною будовою. Желатин –білкова речовина, яку виготовляють, як правило, тільки з високоякісної і переважно свіжої колагенмісткої сировини: шкіри, сухожиль, хрящів, кісток тварин.

Желатин –це драглеутворювач діючою першоосновою якого є глютин. Механізм процесу утворення глютину тобто желатину ще не достатньо вивчений. Емпірична формула глютину, який отримують при гідролізі колагену з приєднанням однієї молекули H₂O має вигляд C₁₀₂H₁₅₁O₃₉N₃₁.

Желатин утворює хімічні сполуки з кислотами, лугами і солями. В холодній волі желатин не розчиняється але набухає, поглинаючи від 5 до 50-ти кратну кількість води з утворенням міцних, пружних драглів. Вода, що поглинута при набряканні, знаходиться у двох станах:

- в зв'язаному з колоїдними частинками силами протягування. Ця вода погано випаровується з драглів і називається –водою гідратації;
- у вільному стані. Ця вода знаходиться між молекулами желатину і називається –водою набухання, остання легко випаровується із драглів.

Набухання желатину спочатку проходить дуже швидко, а потім поступово сповільнюється і нарешті водопоглинання води припиняється. З підвищенням температури швидкість набухання желатину збільшується.

Залежно від способу екстракції желатин буває двох видів: А і В. Тип желатину А отримують способом кислотної екстракції і рН його ізoeлектричної точки лежить в межах від 6,5 до 9,4. Тип желатину В отримують лужним способом і його рН ізoeлектричної точки дорівнює 4,8-5,2. Ізоeлектрична точка желатину відповідає значенню рН, коли в молекулі желатину міститься однакова кількість позитивних і негативних зарядів. В ізoeлектричній точці молекули желатину не переносяться ні до аноду, ні до катоду.

Механізм утворення гелю желатину пов'язаний з формуванням трьохмірної сітчастої структури. Природа зв'язків, які приймають участь в утворенні трьохмірної сітки драглів в розчинах желатину до цього часу достатньо не вивчена. Існують різні суперечливі погляди. Одні вчені вважають, що основну роль відіграють зв'язки між полярними групами, тобто солеподібні зв'язки, інші віддають перевагу гідрофобним зв'язкам, деякі вчені стверджують, що основну роль відіграють водневі зв'язки. Більша кількість вчених вважає, що у драглеутворенні приймають участь всі перераховані типи зв'язків. Безумовно від концентрації желатину в драглях види зв'язків змінюються. Желатин утворює термозворотні гелі. На протизагу поліцукридам желатин не залежить від рН і не потребує інших реагентів, наприклад, цукрів, солей або двовалентних катіонів.

Карбоксиметилцелюлоза (КМЦ) Е-466 являє собою світлий або світло-жовтуватий кристалічний порошок без запаху і смаку. Добре розчиняється у воді, лугах; середньо розчинний в кислотах, гліцерині; не розчинний в органічних розчинниках, мінеральних маслах. Це простий ефір целюлози і гліколевої кислоти. При розчиненні у воді утворює в'язкі прозорі розчини, які характеризуються псевдопластичністю, а деякі - тиксотропією. У водних розчинах карбоксиметилцелюлоза - слабка ПАВ (для 1%-ного р-ну при 25° С γ 71 мН/м), добре поєднується з іншими водорозчинними ефірами целюлози, природними та синтетичними полімерами, а також багатьма солями лужних, лужноземельних металів і амонію. Температура потемніння: 227° С, температура карбонізації: 252° С. Хімічна формула: $[C_6H_7O_2(OH)_3-x(OCH_2COOH)_x]_n$, де $x=0,08-1,5$

Отримують карбоксиметилцелюлозу наступним чином: α -Целюлозу (клітинна речовина), отриману безпосередньо з рослинних волокон, замочують в сильно лужному розчині і обробляють хлороцтовою кислотою, гліколят і хлорид натрію, що утворюються, відмивають.

Найбільше практичне значення має натрієва сіль карбоксиметилцелюлози (Na-карбоксиметилцелюлоза, Na-КМЦ) - аморфна безбарвна речовина з насипною масою 400-800 кг/м³ і щільністю 400-800 кг/м³. Є аніонним поліелектролітом. Добре розчиняється у воді. В'язкість розчинів Na-КМЦ практично не залежить від рН. Добре зв'язує воду, розчини стійкі по відношенню до одновалентних солей. Вона біологічно неактивна і

стійка до біодеструкції, однак водні розчини її при тривалому зберіганні на повітрі піддаються ферментному гідролізу.

Основна властивість карбоксиметилцелюлози - це здатність до формування дуже в'язкого колоїдного розчину, який не втрачає своїх властивостей протягом тривалого часу.

На-карбоксиметилцелюлоза використовується в декількох галузях харчової промисловості. Харчова добавка Е-466 - емульгатор, стабілізатор і загусник, застосовується при виробництві морозива, кондитерських виробів (желе, мусів, мармеладів, джемів, фруктово-ягідних начинок, кремів, паст, випічки, макаронних виробів), соусів і м'ясних продуктів, входить до складу засобів для капсулювання і таблетування, є носієм харчових добавок, входить до складу харчових клеїв. Товарні форми карбоксиметилцелюлози Е-466 сильно розрізняються по в'язкості розчинів і вологоутримуючої здібності.

Висновки до розділу

1. Встановлено, що все більшої популярності на світовому ринку солодоців набувають вироби, які виготовляються без використання традиційного цукру – сахарози.
2. Розглянуті основні технологічні операції виробництва молочних та помадних цукерок та вплив рецептурного складу та технологічних параметрів на їх якість.
3. Розглянуті основні технологічні властивості полідекстрази, досвід її використання в технологіях різних харчових продуктів.
4. Розглянуті технологічні властивості гідроколоїдів різного походження з метою їх застосування в технології молочних цукерок та помадних цукерок на основі молочної помади зниженої калорійності.

1.2 Об'єкти і методи досліджень

1.2.1. Характеристика об'єктів дослідження

Об'єктами досліджень були молочні та помадні цукерки за ДСТУ 4135-2014 «Цукерки»
Загальні технічні умови [21].

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- патоку крохмальну за ДСТУ 4498:2005;
- молоко згущене з цукром за ДСТУ 4274:2003;
- полідекстрозу за заключенням державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783;
- масло вершкове за ДСТУ 4399:2005;
- карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ) (згідно з сертифікатом відповідності);
- гуміарабік ««Fibregum A»» (згідно з сертифікатом відповідності);
- желатин харчовий за ГОСТ 11293 – 89
- воду питну згідно Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10);

1.2.1.1 Характеристика сировини

Цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;

Таблиця – 1.2.1 - Характеристика органолептичних та фізико-хімічних показників якості

Назва показника	Характеристика і норма
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру 3 і 4 категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру 4 категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру 3 і 4 категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають.
Масова частка сахарози (поляризація), %, не більше	99,7
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше	0,04
Масова частка вологи, %, не більше	0,1

Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше	0,027
Кольоровість в розчині, не більше - одиниць ICUMSA - балів	45,0 6
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,5

Патока крохмальна за ДСТУ 4498:2005;

Таблиця – 1.2.2 - Характеристика органолептичних та фізико-хімічних показників якості

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки і норми				
	карамельно-низько-сахарованої	Карамельної		глюкозної високо-сахарованої	мальтозної
		вищого сорту	першого сорту		
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий				
Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого	Від безбарвного до блідо-жовтого	Від блідо-жовтого до темно-жовтого	Від темно-жовтого до коричневого	Від безбарвного до блідо-жовтого
Прозорість	Прозора, допустима опалесценція			Прозора	
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху				
МЧ СР, % не менше ніж	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
МЧ РР, %	30 - 34	38 – 42	34 – 44	45 - 60	50 і більше
МЧ золи, % не більше ніж	0,40	0,40	0,45	0,55	0,40
Температура карамельної проби, С, не менше ніж	155	145	140	Не нормовано	
Кислотність, см ³ (витрата NaOH 0,1 моль/дм ³ на нейтралізацію 100 г СР), не більше ніж:					
- Кукурудзяної	12	12	15	–	–
- Картопляної	25	25	27	–	–
Вміст SO ₂ , мг/кг, не більше ніж	40	40	40	40	40
Величина рН, не менше ніж	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Наявність вільних мінеральних к-от	Не допустима				
Наявність сторонніх механічних домішок	Не допустима				

Молоко згущене з цукром за ДСТУ 4274:2003

Таблиця 1.2.3 - Органолептичні показники якості згущеного молока

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволяється наявність легкого кормового присмаку
Консистенція	Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою

Таблиця 1.2.4- Фізико-хімічні показники згущеного молока

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, не більше, %	26,5
Масова частка сахарози, не менше, %	43,5
Масова частка сухих речовин молока, не менше, %	28,5
в тому числі жиру, не менше, %	8,5
Кислотність, не більше, °Т	48,0
Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше, %	0,43
В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання), Па•с	від 3,0 до 10,0
В'язкість продукту від 2 до 10 місяців зберігання, не більше, Па•с	15,0
Чистота відновленого згущеного молока за еталоном, затвердженим для коров'ячого молока, не нижче, групи	II
Допустимі розміри кристалів молочного цукру, не більше, мкм	15,0

Масло вершкове за ДСТУ 4399:2005

Масло вершкове являє собою безперервну жирову масу, в якій містяться у вигляді емульсії крапельки плазми вершків і кульки повітря.

Таблиця 1.2.5 — Показники якості масла вершкового

Показники	Масло солодковершкове несолене
Вміст вологи, %, не більше	25,0
Вміст жиру, %, не менше	72,5
Кислотність плазми, °Т, не більше	23

Масло вершкове селянське згідно ДСТУ 4399:2005 випускається солодковершкове несолене та солоне і кисловершкове несолене.

Полідекстроза виготовлена в Китаї, імпортер в Україні компанія «Феліцата», яка пройшла тестування згідно стандарту на полідекстрозу та отримала сертифікат аналізу.

Таблиця 1.2.6 - Дані сертифікату аналізу

Назва продукту	Полідекстроза	Серія №	20200705
Дата виробництва	09 липня 2020 р	Кількість	600 кг
Термін придатності	08 липня 2022 р	Дата тестування	22 червня 2020 р
Тест відповідає	GBT 25541-2010		
Показник		Стандарт	Результат
Зовнішній вигляд		Білий або жовтуватий порошок	Відповідає
Втрати при всиханні, мас. %		≤ 4,0	1,31
Зола, %		≤ 0,3	0,078
Ph (10% водній розчин), мас. %		4,0-6,0	4,8
1,6-ангідрат-а-глюкоза, мас. % (при висушуванні)		≤ 4,0	1,30
Декстроза та сорбіт, мас. % (при висушуванні)		≤ 6,0	4,79
Аналіз (при висушуванні), %		≥ 90,0	93,78
5-гідроксиметилфурфура (без золи), мас. %		≤ 0,1	0,036
Свинець (як Pb), мг/кг		≤ 0,5	< 0,02
Миш'як (As) мг/кг		≤ 0,25	< 0,04
Загальна кількість бактерій, КУО/г		≤ 1000	< 10
Дріжджі та цвіль, КУО/г		≤ 10	< 10
Коліформи, тпрп/г		≤ 0,3	0,3
Сальмонелла		Не виявлено	Відповідає

Желатин харчовий за ГОСТ 11293 – 89

Таблиця – 1.2.7 - Характеристика органолептичних та фізико-хімічних показників якості

Найменування показника	Характеристика і норма для желатину марок					
	К-13	К-11	К-10	П-11	П-9	П-7
Зовнішній вигляд	Гранули, крупинки, пластинки, порошок					
Колір	Від світло-жовтого до жовтого					
Смак	Прісний					
Розмір частинок, мм, не більше	5			10		
Масова частка дрібних часток, %	30					
Тривалість розчинення, хв, не більше	25					
Масова частка вологи, %, не більше	16					
Масова частка золи, %, не більше	2					

1.2.1.2 Характеристика цукеркових мас

Цукеркові маси, що їх використовували для виготовлення цукерок, наведені в таблиці 1.2.8

Таблиця 1. 2.8 - Характеристика цукеркових мас

Назва цукеркової маси	Характеристика
Молочна	Частково або повністю закристалізована маса з цукру, молока або молочних продуктів з доданням або без додання вершкового масла, горіхів, фруктово-ягідної та іншої сировини
Помадна	Дрібнокристалічна маса, виготовлена з цукру і патоки, з доданням або без додання молока, фруктово-ягідної чи іншої сировини

Визначення органолептичних показників цукерок здійснювалося за показниками, що регламентуються за ДСТУ 4135-2014 «Цукерки» Загальні технічні умови [21].

Таблиця 2.9 - Органолептичні показники цукерок

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний конкретній назві цукерок, без стороннього присмаку та запаху.
Зовнішній вигляд	Цукерки неглазуровані повинні мати суху нелипку поверхню. На поверхні неглазу-рованих цукерок, що їх виробляють на потоково-механізованих лініях формуванням у крохмаль, допускаються сліди крохмалю.
Форма	Прямокутна, продовгувата

За фізико-хімічними показниками цукерки повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 1.2.9.

Таблиця 1.2.9 - Фізико-хімічні показники

Назва корпусів,	Норми			
	Масова частка вологи %, не більше	Масова частка розчинних вуглеводів (загального цукру в перерахунку на сахарозу), % не більше	Масова частка жиру, %, не менше	Масова частка редукувальних речовин, %, не більше
Молочні корпуси	14	-	-	-
Помадні корпуси	16	-	-	16

Блок схема майбутніх досліджень представлена на рис. 2.1.

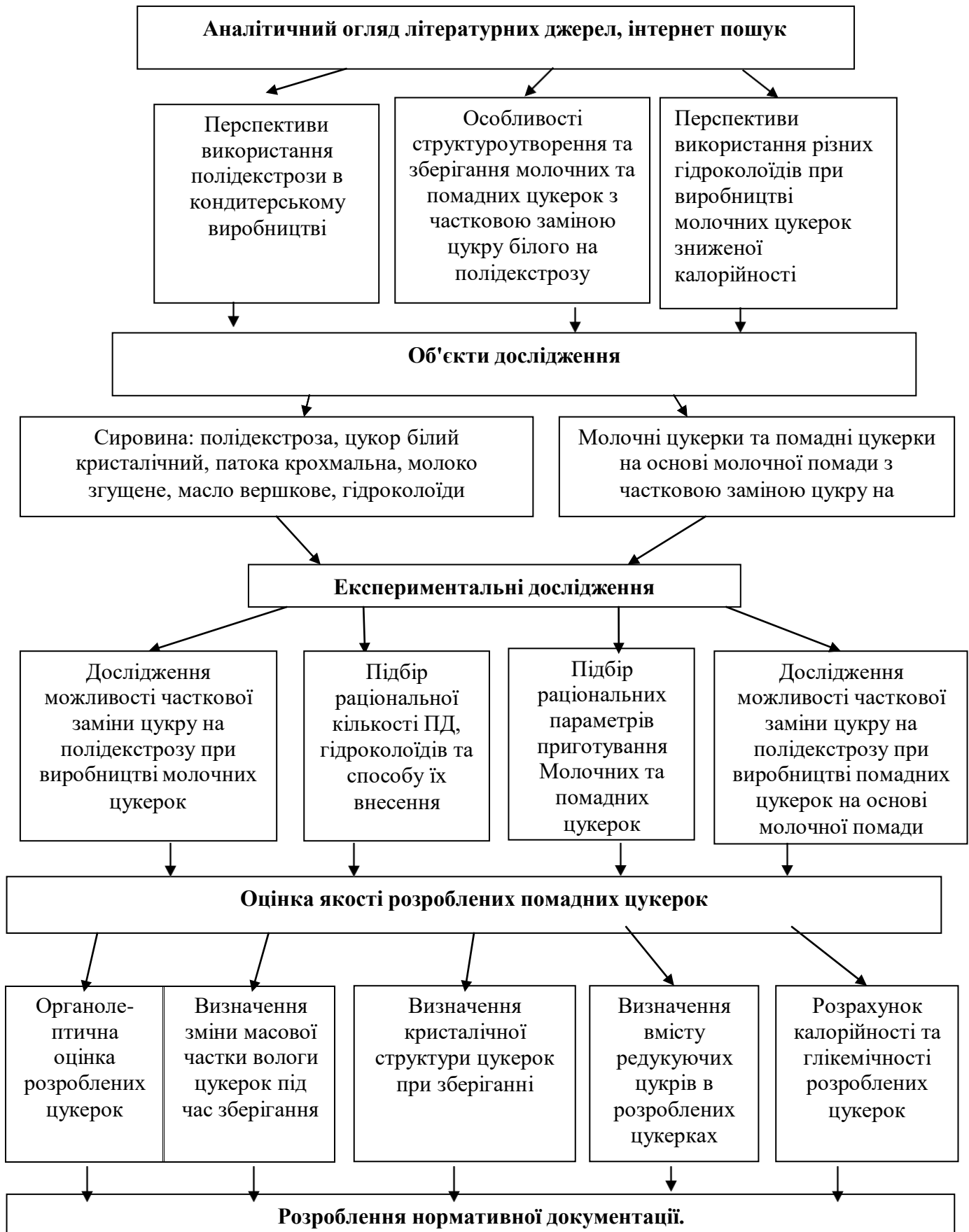


Рис.2.1 Блок-схема досліджень

1.2.2 Методи досліджень

Виготовлення зразків молочних цукерок здійснювали шляхом приготування молочної маси, її темперування і формування в крохмальні форми. Виготовлення зразків помадних цукерок на основі молочної помади здійснювалося шляхом приготування помадного сиропу, його охолодження з одночасним інтенсивним перемішуванням, темперування помадної маси та формування виробів в силіконові форми.

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібпекарських і кондитерських виробів ННІХТ НУХТ.

Визначення органолептичних, фізико-хімічних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції проводили загальноприйнятими в кондитерському виробництві методами.

Оцінку органолептичних показників проводили за методом експертної оцінки. Органолептичні показники якості харчових продуктів в значній мірі визначають при первинній оцінці якості досліджуваних продуктів. Ці важливі показники якості, передбачені державним стандартом визначають органолептично, тобто за допомогою органів відчуття людини: смаком, зором, нюхом, а в деяких випадках, навіть слухом. Повна, вичерпна оцінка якості сировини можлива лише при поєднанні об'єктивних – лабораторних і суб'єктивних – органолептичних методів.

Загальний висновок про виріб за органолептичними та фізико-хімічними показниками робиться згідно нормативної документації, а саме за ДСТУ 4135:2014 «Цукерки. Загальні технічні умови»

Масову частку вологи в напівфабрикатах та готових виробах визначали прискореним висушуванням.

Наважку дослідних зразків та підготовленого піску у співвідношенні 1: 25 поміщають у попередньо висушені бюкси. Завантажені бюкси сушать у сушильній шафі при температурі 130-145°C протягом 40– 50 хвилин, охолоджують в ексікаторі 20 –120 хвилин і зважують на технічних терезах.

Масову частку вологи W %, розраховують за формулою:

$$W = \frac{g_1 - g_2}{g_1 - g_3} \cdot 100\% \quad (1.2.1)$$

де g_1 , g_2 та g_3 - маса бюкси, відповідно, з наважкою до і після висушування та порожньої, г

та рефрактометричним методом:

Визначають за допомогою рефрактометра масову частку сухих речовин в 50% розчині цукрової помади з врахуванням поправок.

Для приготування 50 %-ого розчину на технічних вагах зважують 5 г цукрової помади (перед цим її подрібнивши) у бюксі або скляному стаканчику зі скляною паличкою, додають градуйованою піпеткою 5 см³ дистильованої води і розчиняють наважку при підігріванні на водяній бані (температура води не вища 70° С). Після охолодження розчину бюкс зважують, додають необхідну кількість води (поки маса розчину не буде 10 г). Потім краплю розчину наносять скляною паличкою на призму рефрактометра і за шкалою визначають масову частку сухих речовин у розчині.

Масову частку сухих речовин у помадній масі (без поправки на температуру, патоку та інвертний сироп) розраховують за формулою

$$X = \frac{n \cdot b}{g} \quad (1.2.2)$$

де n — відлік за процентною шкалою рефрактометра при температурі 20° С, %; b — маса розчину наважки, г; g — маса наважки, г.

Коефіцієнт заломлення розчину речовини залежить від температури; при відхиленні температури розчину від температури 20° С необхідно врахувати температурну поправку, визначивши її за довідниковими таблицями.

Визначення масової частки редукуючих речовин в готовій продукції здійснювалось мідно-лужним методом [].

Редукуючі цукри – сума цукрів, які відновлюють лужний розчин міді й інших полівалентних металів.

Величину наважки знаходимо від передбачуваного вмісту редукуючих речовин. Наважку розчиняють у дистильованій воді (температура не вища ніж 70 С) і кількісно переносять у мірну колбу місткістю 200 або 250 (см³). Загальна кількість розчину не повинна перевищувати 150 см³. Потім колбу поміщають у водяну баню, нагріту до температури не вище ніж 70 С. Якщо до складу виробу входить борошно, то баню слід нагріти лише до температури 50 С. Цю температуру підтримують протягом 15 хв, безперервно збовтуючи розчин, потім його охолоджують і проводять осаджування нецукрів. При осаджуванні цинковим розчином до рідини у колбі додають 10 або 15 см³ розчину сульфату цинку, потім стільки ж розчину їдкого натру, збовтують, доводять водою до мітки, дають осаду скоагулювати і фільтрують. Фільтрат використовують для визначення масової частки цукрі.

У конічну колбу місткістю 100 см³ піпеткою наливають по 5 см³ розчину Фелінг I та II /лужний розчин сегнетової солі, нагрівають до кипіння, приливають із бюретки 10 см³ розчину, який випробується, кип'ятять 2 хв. Наприкінці другої хвилини кипіння приливають три краплі індикатора - метиленової сині й спостерігають за кольором

розчину. Якщо колір розчину не зникає, то, не перестаючи кип'ятити, дотитровують розчином, який випробовується, до зникнення синього кольору. Після того як колір розчину зник, відмічають об'єм розчину й на основі орієнтовного досліду переходять до власне визначення.

До рідини Фелінга приливають кількість випробуваного розчину на 2-3 см³ менше, ніж пішло під час орієнтовного титрування. Після двохвилинного кипіння та введення метиленової сині дотитровують розчином, який досліджується до зникнення синього кольору. Якщо титрування ведеться понад 4 хв, визначення потрібно повторити.

Для того щоб підрахувати вміст редуруючих речовин, у відсотках, визначають кількість см³ розчину, який досліджується, кількість см³, яку влили в рідину Фелінга, та ту, що пішла потім на дотитрування.

Відповідно до кількості см³, яке пішло на титрування за таблицею знаходять кількість міліграмів інвертного цукру на 100 см³ розчину.

Відсоток редуруючих речовин визначають за формулою:

$$X = \frac{V \cdot n \cdot K}{g \cdot 1000} \quad (1.2.3)$$

де V – об'єм мірної колби з розчином продукту, см³; n - кількість інвертного цукру, знайденого за таблицею, мг; g- наважка продукту; K – поправочний коефіцієнт на Фелінги; 1000 – перерахунок грамів наважки у міліграми.

Методика визначення усихання

Усихання – це зменшення маси зразка в результаті випаровування водяної пари з аналізованого продукту. Для визначення усихання проводять зважуванням свіжеприготовленого продукту і лишають на певний проміжок часу на зберігання, після чого зразок знову зважують.

Усихання Y, % розраховують за формулою:

$$Y = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100\% \quad (1.2.4)$$

де m_1 - маса свіжеприготовленого продукту,

m_2 - маса продукту, що зберігався певний проміжок часу.

Енергетичну цінність та показник глікемічності визначали за методиками:

Енергетична цінність харчового продукту - це показник, що характеризує кількість енергії, вивільненої з хімічних сполук, які входять до складу продукту, у процесі біологічного окислення їх в організмі, використаної для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Показник енергетичної цінності наводять у розрахунку на 100 г їстівної частини харчового продукту.

Енергію, що надходить в організм людини з харчових продуктів, прийнято виражати в кілокалоріях(ккал) або в системі СІ в кілоджоулях(кДж):

1 ккал = 4,184кДж. Встановлено, що у разі окислення 1 г жиру організм людини одержує 9 ккал (37,7 кДж); 1 г білка або 1 г вуглеводів – 4 ккал (16,7).

Енергетичну цінність харчового продукту розраховують за формулою :

$$E_{ц} = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{СР_{пр}}{СР_{к}} \quad (1.2.5)$$

де Б,Ж,В – кількість відповідно білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту;

4,0;9,0;4,0 - коефіцієнти їх енергетичної цінності відповідно;

$СР_{пр}$. = сухі речовини готового виробу; $СР_{к}$ – сума витрат сухих речовин компонентів.

Спосіб визначення показника глікемічності (ПГ) харчового продукту передбачає визначення кількості вуглеводного компонента x_i в 100 г готового продукту та визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта - це добуток ГІ кожного вуглеводу на його кількість у 100 г продукту – $a_i x_i$ та подальшого складання добутку по кожному вуглеводу. Показник глікемічності, од., розраховують за формулою :

$$ПГ = a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 + \dots + a_n x_n \quad (1.2.6)$$

де $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ – глікемічний індекс вуглеводів; $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ - кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту.

1.3 Експериментальна частина

Встановлення можливості використання полідекстрози при виробництві молочних цукерок та цукерок на основі молочної помади з метою зниження їх калорійності та глікемічності

1.3.1 Встановлення раціональної заміни цукру на полідекстрозу в технології молочних цукерок

В якості прототипу була обрана рецептура молочних цукерок «Вершкова тягучка». На початку досліджень було вирішено здійснити заміну рецептурної частини цукру білого кристалічного полідекстрозою (ПД) з перерахунок по сухим речовинам цих компонентів. Зменшення цукру здійснювалося на 20,30 та 40% від рецептурної кількості цукру. В таблиці 1.3.1 наведена робоча рецептура дослідних зразків.

Таблиця 1.3.1 - Робоча рецептура зразків молочних цукерок

Назва сировини	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (20% заміни)	Зразок 3 (30% заміни)	Зразок 4 (40% заміни)
Цукор білий кристалічний	37,7	30,16	26,39	22,62
Патока	11,5	11,5	11,5	11,5
Молоко згущене	51,2	51,2	51,2	51,2
Масло вершкове	11,7	11,7	11,7	11,7
Ванілін	0,03	0,03	0,03	-
Полідекстроза	-	7,54	11,31	15,08

Приготування молочної маси вели у такий спосіб.

Для приготування молочної маси цукор розчиняють у 10-12 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молока згущеного, та уварюють сироп до масової частки сухих речовин (за рефрактометром) 80-90 % (температура 116-118 °С). Ковшик знімають з вогню додають рецептурну кількість масла вершкового та ароматизатора.

Формування корпусів молочних цукерок можливо:

I спосіб - якщо маса достатньо рідка, формують відливанням у крохмальні форми.

II спосіб - якщо маса достатньо густа, утворену масу охолоджують до утворення пластичної маси, при не інтенсивному перемішуванні, щоб не отримати дрібнокристалічну структуру охолоджену масу викладають на змащений вершковим

маслом пергамент і формують джгут. Нарізають на цукерки змащеним маслом ножом. Залишають масу для повного охолодження та утворення структури.

В наших дослідження формувannya здійснювали шляхом відливання молочної маси в крохмальні форми.

Виготовлення **контрольного зразку (зразок №1)** проводили за температури уварювання 120°C, готова цукерка має відмінний смак, запах, колір, солодка, приємний аромат, але для повного структуроутворення потребує тривалого вистоювання (більше 24 год) в крохмальних формах.

Зразок №2 (з 20 %ПД) здійснювали уварювання до вищих сухих речовин до температури 123°C. Цукерка має відмінний запах, молочний аромат, солодка на смак, має трошки темніший колір порівняно з контролем за рахунок реакції з цукрами, але як і контрольний зразок погано тримає свою форму і потребує тривалого вистоювання в формах.

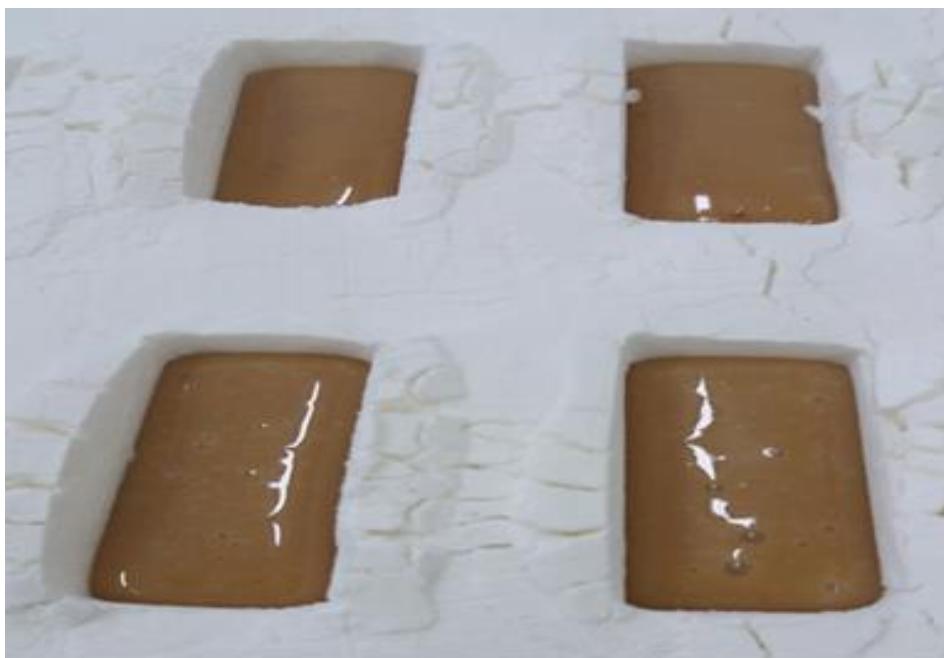


Рис. 1.3.2 – Формування зразків молочних цукерок в крохмальні форми

Зразок №3 (з 30 %ПД) уварювався до температури 123°C. Цукерка відповідає по кольору, запаху, але відчувається зменшення солодкості виробу, але виріб потребував більшого часу для структуроутворення і зберігання форми, в порівнянні зі зразками №1 та №2

Зразок №4 (з 40 %ПД) уварювався до температури 124°C. Цукерка має гарний зовнішній вигляд, темно-коричневий колір, на смак значно знизилась солодкість порівняно з попереднім зразком, тому задля експерименту ми додали 0,5 г солі, щоб спробувати поєднати смакову гаму.

Дивлячись на те що цукерка не застигає, після проведення органолептичної оцінки готових виробів можемо сказати що необхідно коригувати технологічні параметри такі як температуру уварювання час застигання і дозування полідекстрази.

Це можна пояснити більшою розчинністю полідекстрази в порівнянні з цукром білим кристалічним і, відповідно, наявністю в увареній молочній масі вільної вологи, що потребує збільшення часу структуроутворення корпусів в крохмальних формах.

Наступним кроком була варка контрольного зразку цукерки «Молочна тянучка» з температурою уварювання дещо більшою 123 °С, відповідно варка з 20, 30, 40 % полідекстрази з температурою уварювання 124 °С . Маса добре відливається крохмальні форми і свіжа цукерка має «тянучу» структуру і добре застигає корпус. Але після зберігання цукерки протягом 2 днів, вона повністю затверділа.

За органолептичними показниками цукерки мають:

- ✓ Контроль – світло-кремового кольору, з приємним смаком і запахом;
- ✓ 20 % ПД – світло-коричневого кольору з приємним смаком і запахом;
- ✓ 30 % ПД – коричневого кольору за рахунок реакції меланоїдиноутворення і карамелізації, приємним запахом, за смаком відчувалась помітне зменшення солодкості цукерки.
- ✓ 40 % ПД - темного насиченого коричневого кольору, з приємним запахом і смаком, також менш солодка.



1) Контрольний зразок



2) зразок з 20% заміною цукру



3)зразок з 30 % заміною цукру



4)зразок з 40% заміною цукру

Рис.3.2 - Профілограми зразків неглазурованих молочних цукерок

З точки зору органолептики перші три зразки молочних цукерок відповідають нормам, але цукерки з заміною цукру полідекстрозою 40%, не пройшли оцінку по органолептичним показникам, так як мали темний колір і під час зберігання втрачали свою форму.

Визначення масової частки СР здійснювали рефрактометричним методом. В таблиці 1.3.2 наведені значення фізико-хімічного показника, що регламентується стандартом на ці цукерки.

Таблиця 1.3.2 - Масова частка вологи зразків молочних цукерок

Назва показника	Вимоги до показника згідно стандарту	Зразки			
		Контроль	20% ПД	30% ПД	40% ПД
Масова частка вологи %, не більше	14,0	12,0	10,0	8,00	8,00

Як бачимо з таблиці за значенням масової частки вологи в цукерках, всі зразки відповідають вимогам ДСТУ 4135:2014 Цукерки. Загальні технічні умови».

Провівши перший етап досліджень нами було зроблено висновок про недоцільність заміни цукру в рецептурі молочних цукерок більше 30%, а також необхідність застосування структуроутворювача для скорочення тривалості структуроутворення корпусів молочних цукерок в крохмальних формах та збереження їх якості протягом зберігання.

1.3.2 Розробка рецептурної композиції молочних цукерок зі зниженим вмістом цукру з використанням різних структуроутворювачів

В якості структуроутворювачів нами запропоновано використати рослинну камідь-гуміарабік (ГА), гідроколоїд тваринного походження –желатин та гідроколоїд отриманий модифікацією целюлози –карбоксометилцелюлозу (КМЦ). Досліджувані зразки виготовляли за рецептурами, що наведені в табл.1.3.3, 1.3.4, 1.3.5.

Таблиця 1.3.3 - Робоча рецептура зразків молочних цукерок з внесенням ГА

Назва сировини	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (20% заміни)	Зразок 3 (30% заміни)
Цукор білий кристалічний	37,7	30,16	26,39
Патока	11,5	11,5	11,5
Молоко згущене	51,2	51,2	51,2
Масло вершкове	11,7	11,7	11,7
Ванілін	0,03	0,03	0,03
Полідекстроза	-	7,54	11,31
Гуміарабік (0,5% до маси цукру)	0,2	0,2	0,2

Таблиця 1.3.4 - Робоча рецептура зразків молочних цукерок з внесенням КМЦ

Назва сировини	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (20% заміни)	Зразок 3 (30% заміни)
Цукор білий кристалічний	37,7	30,16	26,39
Патока	11,5	11,5	11,5
Молоко згущене	51,2	51,2	51,2
Масло вершкове	11,7	11,7	11,7
Ванілін	0,03	0,03	0,03
Полідекстроза	-	7,54	11,31
КМЦ	-	0,2	0,2

Таблиця 1.3.5 - Робоча рецептура зразків молочних цукерок з внесенням желатину

Назва сировини	Зразок 1 (контроль)	Зразок 2 (20% заміни)	Зразок 3 (30% заміни)
Цукор білий кристалічний	37,7	30,16	26,39
Патока	11,5	11,5	11,5
Молоко згущене	51,2	51,2	51,2
Масло вершкове	11,7	11,7	11,7
Ванілін	0,03	0,03	0,03
Полідекстроза	-	7,54	11,31
Желатин	1,0	1,0	1,0

Внесення ГА та КМЦ проводилося в сухому вигляді на стадії приготування рецептурної суміші молочної маси, а желатин вводили в гідратованому вигляді на стадії темперування молочної маси.

Провівши виготовлення дослідних зразків та їх оцінювання за органолептичними показниками було встановлено раціональне використання в якості структуроутворювачів КМЦ та желатину. Гуміарабік, що був внесений до молочної маси практично не впливав на в'язкість молочної маси з частковою заміною цукру ПД і не скорочував тривалість структуроутворення корпусів в крохмальних формах.

Використання желатину додатково вплинуло і на органолептичні показники якості молочних цукерок, вони набули приємного жувального ефекту, що відчувався у свіжевиготовлених зразках, а також протягом їх зберігання.

Отримані зразки цукерок наведені на рис. 1.3.2.



Рис. 1.3.2 – Зразки молочних цукерок з різним дозуванням ПД: А – контрольний зразок; Б – 20% заміна цукру ПД; В – 30% заміна цукру ПД.

За аналізом зразків цукерок по органолептичним показникам слід відмітити, що по показнику «Колір» цукерки змінюють своє забарвлення від світло-кремового до темно-коричневого, за рахунок дозування полідекстрази.

За показником «Смак і запах» всі цукерки приємні на запах і смак, але у зразку з 40% дозуванням полідекстрази відчувається помітне зменшення солодкості.

Ми встановили, що желатин покращив структуроутворення маси, тобто спостерігалась «тянуча» консистенція виробу, контрольний зразок вийшов відповідний по всім показникам органолептичної оцінки, також зразок з 20 % заміною цукру на полідекстразу, мав хороший результат, і 30 % заміна, також має задовільні значення.

Використання КМЦ в кількості 0,5% до рецептурної кількості цукру сприяло отриманню молочної маси, яка за вязкісними характеристиками наближується до контрольного зразка, але структуроутворення молочних цукерок з КМЦ відбувається на 30% інтенсивніше. Під час зберігання зразкам молочних цукерок з КМЦ характерне збереження тонкозацукреної скоринки протягом 1 місяця зберігання. Тому, обираючи між желатином та КМЦ, ми пропонуємо використовувати саме її в рецептурі молочних цукерок зі зниженим вмістом цукру. Її дозування менше ніж желатину, вона не потребує додаткової підготовки. Саме цей комплекс чинників і проведені дослідження дозволили нам розробити рецептуру молочним цукерок зі зниженим вмістом цукру за рахунок використання полідекстрази в комбінації з КМЦ. Розроблена рецептура наведена в таблиці 1.3.6.

Цукерки «Смак дитинства»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної форми. Являють собою молочну тягучку з зацукреною скоринкою. Цукерки загорнуті.

В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук. Вологість цукерок $10,0\% \pm 2,0\%$

Таблиця 1.3.6 – Уніфікована рецептура молочних цукерок «Смак дитинства»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукор білий	99,85	378,41	377,84	379,47	378,90
Полідекстроза	96,00	98,40	94,46	98,68	94,73
Патока	78,00	192,92	150,48	194,00	151,30
Молоко згущене	74,00	385,74	285,45	387,70	286,90
Масло вершкове	84,00	12,07	10,14	12,10	10,20
КМЦ	0,90	2,38	2,14	2,39	2,15
Ванілін	-	0,32	-	0,32	-
Всього	-	1070,24	920,51	1074,66	924,18
Вихід	90,00	1000,00	900,00	1000,00	900,00

1.3.3 Встановлення раціонального дозування полідекстрози при виробництві помадних цукерок

Цукор – основний компонент помадних цукерок, який надає виробам необхідні органолептичні властивості та впливає на технологічний процес виготовлення продукту.

Фізико-хімічні показники цукрів такі як солодкість, розчинність, гігроскопічність дуже впливають технологічні етапи виготовлення помадних цукерок. Тому при заміні традиційного цукру сахарози на полідекстрозу потрібно провести аналіз фізико-хімічних властивостей цукрів, щоб відкорегувати технологічні параметри отримання якісної помади.

Використання полідекстрози дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстрози становить 1 ккал/г, що складає 25 % калорійності традиційного для виробництва кондитерських виробів цукру білого кристалічного.

Враховуючи позитивний досвід зменшення цукру в рецептурі молочних цукерок, нами були продовжені дослідження по використанню ПД, але вже в технології помадних цукерок. При виробництві помади основним процесом є самочинна

кристалізації сахарози у виглядв дрібних кристалів з пересиченого помадного розчину, тому цікаво було дослідити можливість зниження сахарози при виробництві такого виду цукерок. Пропонується в якості контролю обрати цукерки на основі молочної помадної маси.

Для проведення досліджень спочатку готуємо класичну помаду за рецептурою, що наведена в таблиці 1.3.7

Таблиця 1.3.7- Робоча рецептура молочної помади

Найменування сировини	Масова частка СР	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	99,85	100,00
Молоко згущене з цукром	74,0	48,58
Патока	78,00	14,57

Для приготування помадної маси цукор розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки та молока згущеного, та уварюють сироп до масової частки сухих речовин (за рефрактометром) 80-90 % (температура 117 °С). Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібних кристалів цукру. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в силіконові форми. Відмічено, що час структуроутворення контрольного зразка молочної помади становить 5 хвилин.

Наступним етапом досліджень є встановлення раціонального дозування полідекстози на заміну частину цукру в рецептурі молочної помади.

Для проведення заміни 5% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	95,00
Полідекстроза	5,00
Молоко згущене	48,58
Патока	14,57

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молока згущеного та уварюють сироп до температури 117 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібних кристалів цукру. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і

проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 9 хвилин.

Для проведення заміни 10% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	90,00
Полідекстроза	10,00
Молоко згущене	48,58
Патока	14,57

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молоко згущене та уварюють сироп до температури 117 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної структури. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 8 хвилин, колір бежевий, солодкість знизилась.

Для проведення заміни 15% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	85,00
Полідекстроза	15,00
Молоко згущене	48,58
Патока	14,57

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молоко згущене та уварюють сироп до температури 117 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної структури. Але на цьому етапі утворилась в'язка пластична маса, що свідчить про те що процес структуроутворення не пройшов. Це свідчить про те, що потрібно збільшити температуру уварювання до 120 °С, що і було проєкспериментовано. Після уварювання до більш високої температури ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної

структури. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 7 хвилин, колір темно-бежевий, солодкість знизилась.

Для проведення заміни 20% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	80,00
Полідекстроза	20,00
Патока	12,50

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молоко згущене з цукром та уварюють сироп до температури 120 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної структури. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 7 хвилин, колір темно-бежевий, солодкість знизилась.

Для проведення заміни 25% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	75,00
Полідекстроза	25,00
Молоко згущене	48,58
Патока	14,57

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молока згущеного з цукром та уварюють сироп до температури 120 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної структури. Але на цьому етапі утворилась в'язка пластична маса, що свідчить про те що процес структуроутворення не пройшов, потім проводять темперування до 60-65 °С де і відбувся процес структуроутворення а потім вже темперування. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові

форми. Відмічено що час структуроутворення становить 5 хвилин, колір темно-бежевий, солодкість знизилась.

Для проведення заміни 30% цукру на полідекстрозу, необхідно скористатись такою рецептурою

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	70,00
Полідекстроза	30,00
Молоко згущене	48,58
Патока	14,57

Для приготування помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 25 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, молока згущеного з цукром та уварюють сироп до температури 120 °С. Ковшик знімають з вогню і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібокристалічної структури. Але на цьому етапі утворилась в'язка пластична маса, що свідчить про те що процес структуроутворення не пройшов, потім проводять темперування до 60-65 °С де і відбувся процес структуроутворення а потім вже темперування. Потім знімають з вогню і відливають в крохмальні і силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 5 хвилин, колір темно-бежевий, солодкість знизилась.

В досліджуваних зразках були проведені дослідження по визначенню масової частки вологи. Результати наведені в таблиці 1.3.8.

Таблиця 1.3.8 - Фізико-хімічні показники зразків молочних цукерок

Назва показника	Вимоги до показника згідно стандарту	Зразки							
		контроль	5% ПД	10% ПД	15% ПД	20% ПД	25% ПД	30% ПД	35% ПД
Масова частка вологи %, не більше	16,0	8,97	9,76	9,92	10,61	8,1	7,34	10,0	10,7
Масова частка редукованих речовин, %, не більше	14,0	9,0	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	7,4

Враховуючи той факт, що ПД володіє здатністю утримувати вологу, можна припустити, що її внесення до рецептури помадних цукерок може вплинути на збереження якості цих виробів під час зберігання. Нами були проведені визначення показника усихання досліджуваних зразків молочних цукерок.

На рис. 1.3.3 наведено значення показника усихання зразків помадних цукерок з різним дозуванням ПД.

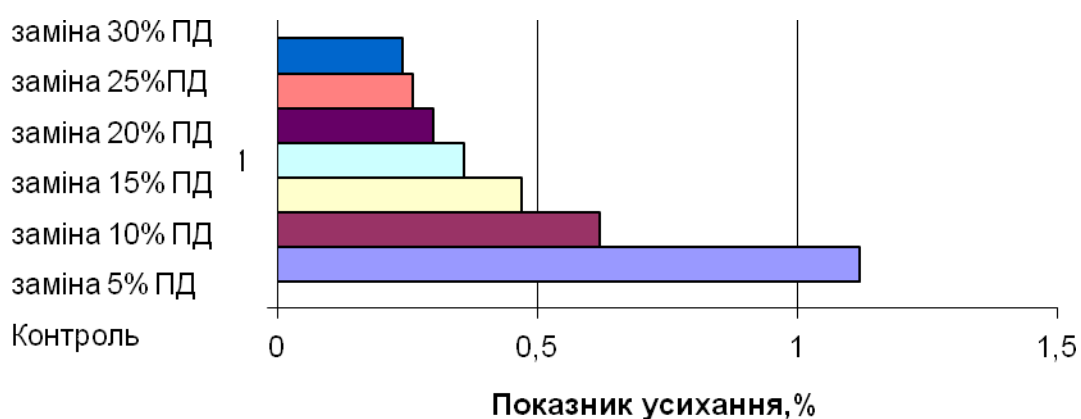


Рис. 1.3.3 - Відсоток усихання помадних цукерок на основі молочної помади з полідекстрозою під час зберігання непакованими протягом 2 тижнів

Аналізуючи дані рисунку 1.3.3 можемо зробити висновок про позитивний вплив ПД на процес усихання помадних цукерок на основі молочної помади.

На основі проведених досліджень була розроблена робоча рецептура цукерок на основі молочної помади з заміною 30% цукру на полідекстрозу.

Найменування сировини	Кількість, г
Цукор білий кристалічний	70,00
Полідекстроза	30,00
Патока крохмальна	14,57
Молоко згущене	48,58
Коньяк	1,00

Для приготування молочно-помадної маси цукор і полідекстрозу попередньо змішують розчиняють у 20 см³ водопровідної води під час нагрівання у мідному ковшику, потім додають рецептурну кількість крохмальної патоки, та уварюють сироп до температури 110 °С, після чого додують згущене молоко, і уварюємо до 119 °С. Ковшик знімають з вогню додають рецептурну кількість коньяку, і збивають масу при охолодженні, до утворення дрібнокристалічної структури. Після чого збиту помаду ставляють на вогонь і проводять темперування до 60-65 °С. Потім знімають з вогню і відливають в силіконові форми. Відмічено що час структуроутворення становить 4 хвилини.



Рис. 1.3.4- Дрібнокристалічна структура молочної помади

Відпрацьована в умовах лабораторії робоча рецептура стала основою уніфікованої рецептури помадних цукерок на основі молочної помади «Молочна легкість».

Цукерки «Молочна легкість»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної чи овальної форми. Складаються з молочної помади з додаванням полідекстрози. Цукерки загорнуті. Продаються на вагу.

В 1кг міститься не менше 65 штук.

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	<i>Витрати сировини, кг</i>			
		На 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
<i>Рецептура цукерок</i>		<i>На 1000,00 кг</i>			
Молочна помада	89	1019,39	907,26	1019,39	907,26
Коньяк	-	6,28	-	6,28	-
Всього	-	1025,67	907,26	1025,67	907,26
Вихід	90	1000	900	1000	900
<i>Рецептура молочної помади</i>		<i>На 1019,39 кг</i>			
Цукор білий кристалічний	99,85	431	430,35	439,36	438,70
Полідекстроза	96	184,71	177,32	188,29	180,76
Патока крохмальна	78	89,71	69,97	91,45	71,33
Молоко згущене	74	299,11	221,34	304,91	225,63
Всього	-	1004,5	898,99	1024,01	916,42
Вихід	89	1000	890,00	1019,39	907,26
<i>Зведена рецептура</i>					
Цукор білий кристалічний	99,85	439,36	438,70	440,29	439,63
Полідекстроза	96	188,29	180,76	188,69	181,14
Патока крохмальна	78	91,45	71,33	91,64	71,48
Молоко згущене	74	304,91	225,63	305,56	226,11
Коньяк	-	6,28	-	6,29	-
Всього	-	1030,29	916,42	1032,48	918,37
Вихід	90	1000	900	1000	900

1.3.4 Застосування системного підходу до аналізу технології молочних цукерок з заміною частини цукру полідекстозою

З точки зору системного аналізу виробництво молочних цукерок з заміною частини цукру ПД є великою технологічною системою, яка складається з підсистем зображених на рис. 1. 3.5.

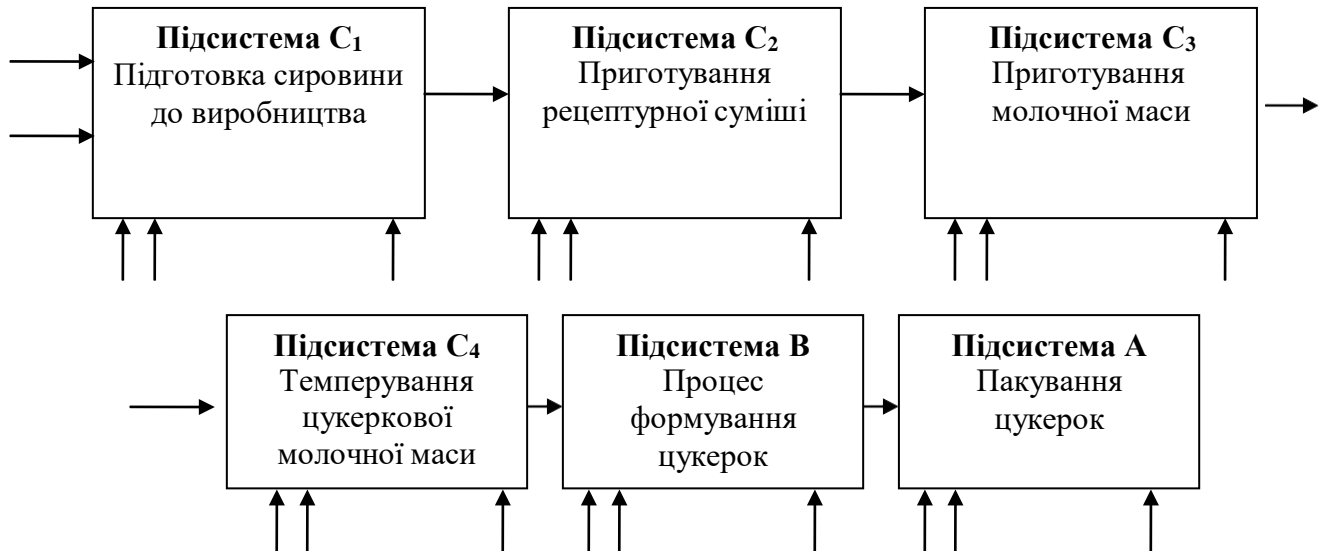


Рис 1.3.5 – Технологія молочних цукерок як велика система

Ця технологія відноситься до систем **1** класу **4** типу.

Параметрична модель процесів приготування рецептурної суміші наведена на рис. 1.3.6.

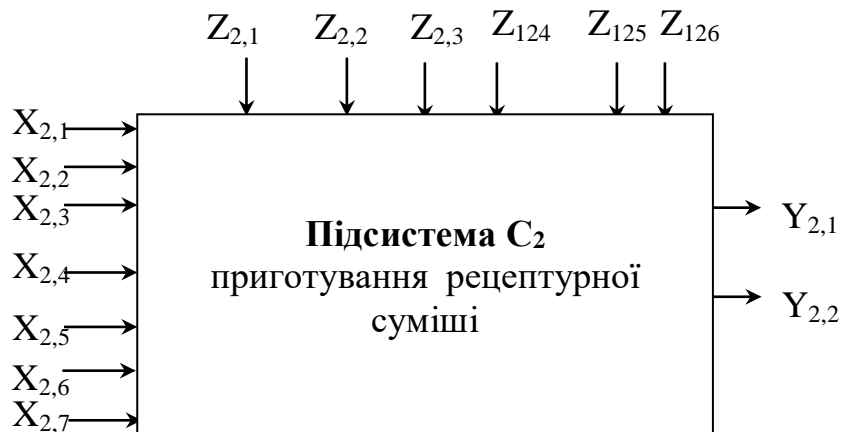


Рис. 1. 3.6 - Параметрична модель процесу приготування рецептурної суміші

де:

Збурювальні фактори :

$Z_{21}, z_{22}, z_{23}, z_{24}, z_{25}, z_{26}$, – якість цукру, ПД, патоки, молока згущеного з цукром, КМЦ, води ;

Керівні фактори:

$X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{25}, X_{26}$, - кількість цукру, ПД, патоки, молока згущеного, КМЦ, води;
 X_{27} -тривалість перемішування рецептурної суміші;

Керовані фактори:

Y_{21} - масова частка рецептурної суміші,%;

Y_{22} - температура рецептурної суміші,°t.

Цільовою функцією є фактор u_{21} , який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{21}=f(z_{21}, z_{22}, z_{23}, z_{24}, X_{21}, X_{22}, X_{23}, X_{24}, X_{25}, X_{26}, X_{27}) \rightarrow \text{оптимум \%}$$



Рис. 1.3.7 - Параметрична модель процесу приготування молочної маси

де:

Збудувальні фактори:

Z_{31} – якість рецептурної суміші;

Керівні фактори дії:

X_{31} - швидкість подачі рецептурної суміші на уварювання;

X_{32} -тиск гріючої пари варильної колонки;

Керовані фактори:

Y_{31} - масова частка вологи молочної маси,%;

Y_{32} - масова частка редукувальних речовин,%;

Y_{33} -температура молочної маси,°t.

Цільовою функцією є фактор u_{31} , який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{31}=f(z_{31}, x_{31}, x_{327}) \rightarrow \text{оптимум} = 88-90\%$$

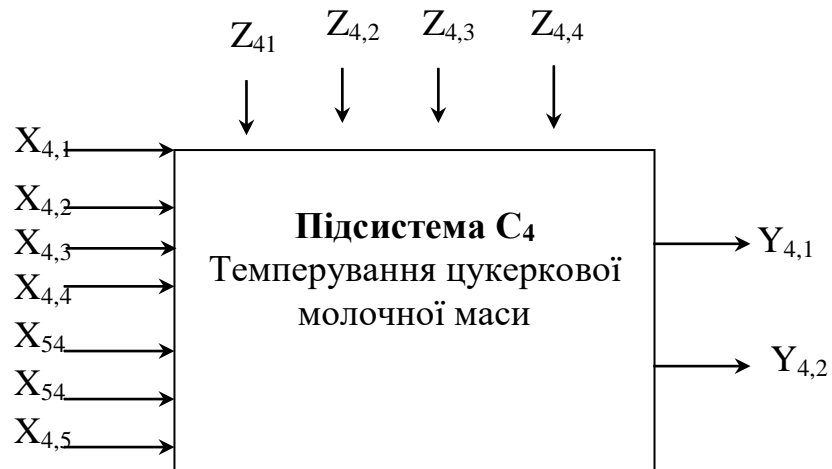


Рис. 1.3.8 - Параметрична модель процесу темперування цукеркової маси де:

Збурювальні фактори :

Z_{41} –якість молочної маси;

Z_{42} –якість масла вершкового;

Z_{43} –якість ваніліну;

Z_{44} –якість коньяку;

Керівні фактори:

X_{41} - кількість молочної маси;

X_{42} – кількість масла вершкового;

X_{43} – кількість ваніліну;

X_{44} – кількість коньяку;

X_{45} – температура гарячої води в сорочці темперувальної машини, °С;

X_{46} - частота обертів мішалки темперувальної машини, об/хв;

X_{47} -тривалість темперування, хв.;

Керовані фактори:

Y_{41} - температура цукеркової маси, °С;

Y_{42} -масова частка вологи цукеркової маси, %.

Цільовою функцією є температура, від якої залежать структурно-механічні властивості цукеркової маси, а саме в'язкість - фактор y_{41} , який в загальному вигляді визначається за формулою:

$$Y_{41}=f(z_{41}, z_{42}, x_{41}, x_{42}, x_{43}, x_{44}, x_{45}, x_{46}, x_{47}) \rightarrow \text{оптимум} = 100-105^\circ\text{C}$$

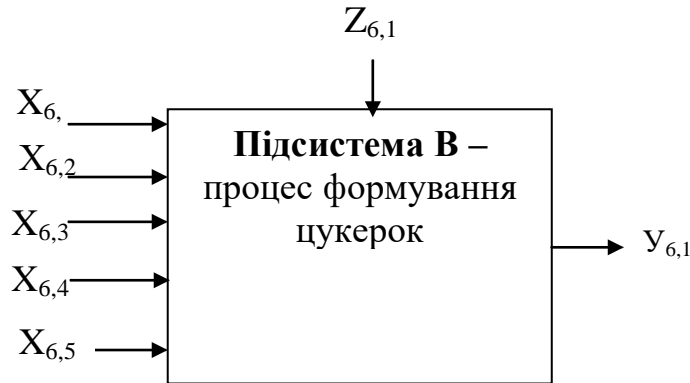


Рис. 1.3.9 - Параметрична модель процесу формування цукерок

де:

Збурювальні фактори :

Z_{61} , - якість цукеркової молочної маси;

Керівні фактори :

X_{61} – кількість відливів за хвилину;

X_{62} – температура води в сорочці приймальної воронки екструдера;

X_{63} – швидкість руху транспортера з крохмальними формами;

X_{64} , - температура повітря у вистійній шафі;

X_{65} – тривалість вистоювання корпусів.

Керовані фактори:

Y_{61} - форма корпусів (органолептична оцінка).

За фактор оптимізації приймається $y_{6,1}$ – форма корпусів, який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{6,1}= f(z_{6,1}, x_{6,1}, x_{6,2}, x_{6,3}, x_{6,4}, x_{6,5}) \longrightarrow \text{оптимум} = 5 \text{ балів}$$

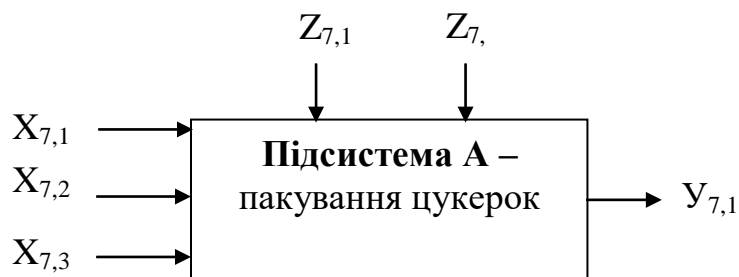


Рис. 1.3.10 - Параметрична модель процесу пакування цукерок

де: *Збурювальні фактори*

z_{71}, z_{72} - якість незагорнутих цукерок та пакувального матеріалу;

Керівні фактори:

X_{71} - швидкість подачі незагорнутої цукерки на пакування;

X_{72} – швидкість подачі пакувальних матеріалів в процесі пакування;

X_{73} – технологічні параметри регулювання роботи загортальних машин.

Керований фактор:

Y_{71} - якість пакування.

За фактор оптимізації приймається $y_{7,1}$, який в загальному вигляді визначається за формулою:

$$Y_{7,1} = f(z_{71}, z_{72}, x_{71}, x_{72}, x_{73}) \longrightarrow \text{оптимум}$$

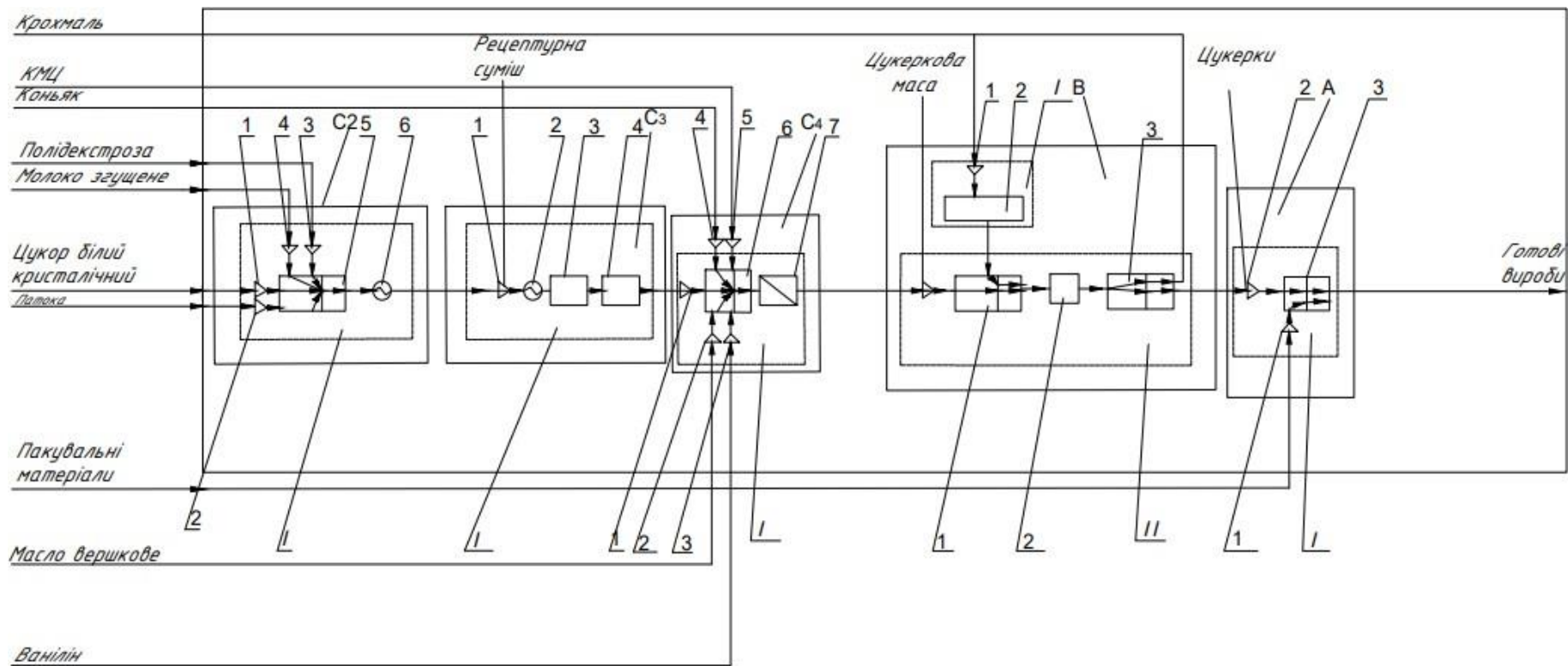
1.3.6 Операторна модель виготовлення молочних цукерок з використанням полідекстрази

Операторна модель – це взаємодія елементів у відповідності зі встановленими закономірностями, що дозволяє розібратися, яким саме чином в результаті взаємодії частин функціонує технологічна система, що дозволяє вивести її в оптимальний режим або запропонувати шляхи розвитку. В таблиці 1.3.9 наведена операторна модель виробництва неглазурованих молочних цукерок з використанням полідекстрази

Таблиця 1.3.15 – Технологічна система виробництва помадних цукерок

Позначення			Елементи підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
C ₂	I	1 2 3 4 5 6 7	Підсистема утворення продукту (напівфабрикату - рецептурної суміші) з заданими технологічними показниками якості <u>I Оператор отримання рецептурної суміші</u> Процесор дозування цукру Процесор дозування патоки Процесор дозування підвару Процесор дозування молока згущеного Процесор дозування КМЦ Процесор змішування вихідних компонентів Процесор нагрівання рецептурної суміші
C ₃	I	1 2 3 4	<u>Оператор утворення сиропу</u> Процес дозування рецептурної суміші Процес нагрівання рецептурної суміші Процес переходу частин вологи рецептурної суміші у пару Процес відділення вторинної пари від сиропу
C ₄	I	1 2 3 4 5 6	Підсистема утворення продукту (напівфабрикату-цукеркової молочної маси) з заданими технологічними показниками якості Процесор дозування молочної маси Процесор дозування масла вершкового Процесор дозування ваніліну Процесор дозування коньяку Процесор змішування компонентів цукеркової маси Процес темперування помадної маси
B	I	1 2	Підсистема утворення корпусів цукерок у вигляді окремих предметів з заданими показниками якості <u>Оператор утворення крохмальних форм</u> Процесор дозування крохмалю Процесор штампування комірок в крохмалі <u>Оператор утворення з цукеркової маси предметів заданої форми</u>
	II	1 2 3	Процесор формування корпусів цукерок Процесор вистоювання корпусів в крохмалі Процесор відокремлення цукерок від крохмалю
A	I	1 2 3	Підсистема отримання упакованих виробів з показниками якості, які відповідають стандартам <u>Оператор отримання загорнутих цукерок</u> Процесор дозування пакувальних матеріалів Процесор дозування цукерок Процес загортання цукерок

На кресленні (рис. 1.3.11) наведена операторна модель виробництва неглазурованих молочних цукерок «Смак дитинства».



1.3.6 Розрахунок харчової та енергетичної цінності розроблених молочних цукерок з частковою заміною цукру полідекстрозою

При виготовленні нового продукту важливе значення має не лише смакові властивості продукту, але й корисність від споживання. Тому наступним кроком нашої роботи було проведення розрахунків енергетичної цінності цукерок «Смак дитинства»

Таблиця 3.10 - Розрахунок енергетичної цінності молочних цукерок «Корівка» (те, що було обрано за контрольний зразок).

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		Крохмаль	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	Продукту
Цукор б.к.	47,54	-	-	-	-	99,8	47,4	-	-
Патока	19,4	-	-	0,3	0,06	43,2	8,4	35,0	6,8
Згущене молоко	38,77	7,2	2,8	8,5	3,3	55,5	21,5	-	-
Масло вершкове	1,21	0,5	0,01	82,5	1,0	0,8	0,01	-	-
Ванілін	0,032	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	2,81	-	4,36	-	77,31	-	6,8

$$EЦ = (4,0 \cdot 2,81 + 9,0 \cdot 4,36 + 3,8 \cdot 77,31 + 4,1 \cdot 6,8) \frac{90}{92,3} = 362,8 \text{ ккал/100 г продукту}$$

Округлюємо до 363 ккал/100 г продукту

Таблиця 3.11 - Розрахунок енергетичної цінності цукерок «Смак дитинства»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г									
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г					
						МДС		Крохмаль		Харчові волокна	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	продукту	сировини	Продукту
Цукор б.к.	37,95	-	-	-	-	99,8	37,9	-	-	-	-
Полідекстроза	9,87	-	-	-	-	-	-	-	-	90,0	8,9
Патока	19,4	-	-	0,3	0,06	43,2	8,4	35,0	6,8	-	-
Згущене молоко	38,77	7,2	2,8	8,5	3,3	55,5	21,5	-	-	-	-
Масло вершкове	1,21	0,5	0,006	82,5	1,0	0,8	0,01	-	-	-	-
КМЦ	0,24	4,0	0,01	-	-	-	-	-	-	76,0	0,2
Ванілін	0,032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сума	-	-	2,816	-	4,36	-	67,81	-	6,8	-	9,1

$$EЦ = (4,0 \cdot 2,816 + 9,0 \cdot 4,36 + 3,8 \cdot 67,81 + 4,1 \cdot 6,8 + 1,0 \cdot 9,1) \frac{90}{92,4} = 335,4 \text{ ккал/100 г}$$

продукту

Округлюємо до 335 ккал/100 г продукту

Отримавши результати енергетичної цінності, можна стверджувати, що цукерки «Смак дитинства» мають кращий вплив на організм людини, оскільки калорійність їх нижча: «Корівка» - 363 ккал, «Смак дитинства» - 335 ккал.

Але, не зважаючи на свої переваги, не всі можуть споживати дані цукерки. До них відносяться хворі на цукровий діабет. Оскільки до складу досліджуваних цукерок входять цукри із різним глікемічним індексом, тому доцільно розрахувати показник глікемічності кожного, для можливості надання рекомендацій до вживання.

Таблиця 3.12 - Визначення показників глікемічності молочних цукерок «Корівка»

Сировина	Витрати сировини на 100 г цукерок	Вміст вуглеводів									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Сахароза (ГІ=68%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Лактоза (ГІ=9%)		Декстрини (ГІ=91%)	
		У 100 г									
		Сировини	продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	продукту
Цукор білий	47,54	-	-	99,8	47,44	-	-	-	-	-	-
Патока	19,4	15,10	2,93	-	-	28,1	5,45	-	-	35,10	6,81
Згущене молоко	38,77	-	-	43,5	16,86	-	-	12,50	4,85	-	-
Всього		-	2,93	-	64,3	-	5,45	-	4,85	-	6,81
ПГ = (1,0 · 2,93) + (0,68 · 64,3) + (1,05 · 5,45) + (0,09 · 4,85) + (0,91 · 6,81) = 59,01 од.											

Таблиця 3.13 - Визначення показників глікемічності цукерок «Смак дитинства»

Сировина	Витрати сировини на 100 г цукерок	Вміст вуглеводів												
		Глюкоза (ГІ=100%)		Сахароза (ГІ=68%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Лактоза (ГІ=9%)		Декстрини (ГІ=91%)		Полідекстроза (ГІ=8%)		
		У 100 г												
		Сировини		продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	сировини	продукту	сировини	продукту
Цукор б.к.	37,95	-	-	-	99,8	37,87	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	9,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,47	0,93
Патока	19,4	15,10	2,93	-	-	28,1	5,45	-	-	35,10	6,81	-	-	
Згущене молоко	38,77	-	-	43,5	16,86	-	-	12,50	4,85	-	-	-	-	
Всього		-	2,93	-	54,73	-	5,45	-	4,85	-	6,81	-	0,93	
ПГ = (1,0 · 2,93) + (0,68 · 54,73) + (1,05 · 5,45) + (0,09 · 4,85) + (0,91 · 6,81) + (0,08 · 0,93) = 52,60 од.														

Важливим завданням роботи було встановлення соціального ефекту виробництва досліджуваних цукерок. При розрахунку калорійності розробленого зразка цукерок було встановлено, що він має калорійність на 8 % меншу за «Корівка». Розрахунок показника глікемічності розроблених цукерок «Смак дитинства» виявив, що він становить 52,6 од., що на 11 % менше цього показника «Корівка» (рис. 3.5 та рис. 3.6).



Рис. 1.3.12 –Значення калорійності

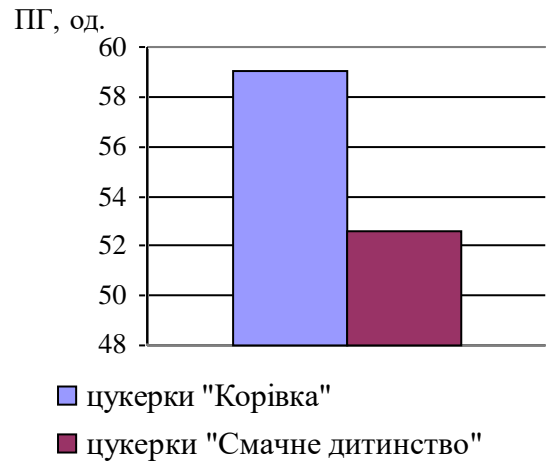


Рис. 1.3.13 – Значення показника глікемічності

Таким чином, встановлена можливість виготовлення молочних цукерок традиційної консистенції, але зі зниженою калорійністю і глікемічністю, збільшеним терміном зберігання за рахунок використання популярного нині наповнювача - полідекстрази.

Висновки до розділу

1. Проводячи спостереження кондитерського ринку, було виявлено домінуючу тенденцію до споживання низькокалорійних продуктів харчування, тому доцільно шукати шляхи зниження цукровмісту кондитерських виробів.
2. Зважаючи на велику кількість способів зниження цукровмісту при виробництві цукерок, нами був обраний спосіб часткової заміни цукру на полідекстрозу, адже її використання дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів.
3. Визначили перспективу використання гідроколоїдів в технології молочних цукерок зниженої калорійності, та провели їх характеристику.
4. Розроблено блок-схему досліджень та дібрані методики по визначенню якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.
5. Встановили раціональну заміну цукру на полідекстрозу в технології молочних цукерок, а саме дозування полідекстрози в кількості 30% від загальної маси цукру.
6. Застосували системний підхід до аналізу технології молочних цукерок з заміною частини цукру полідекстрозою та створили операторну модель виготовлення даних цукерок.
7. Розрахунковим шляхом було встановлено, що калорійність розроблених цукерок знижується на 8% в порівнянні з контрольним зразком, а показник глікемічності цукерок становить 52,6 од., що дозволяє позиціонувати їх, як солодощі з низьким показником глікемічності ($ПГ < 55$ од.).

Список використаної літератури:

1. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015.- 632 с.
2. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини : підруч./ М.О. Полумбрик .-К.:Академперіодика, 2011.-486 с
3. Діагностика сектору кондитерських виробів [Електронний ресурс]. - Режим доступу : www.bizpro.org.ua
4. Украина: кондитерская отрасль [Электронный ресурс] / А. Гагарина. - Режим доступу : ukrprod.dp.ua
5. Украина: реформа контроля над безопасностью пищевых продуктов [Электронный ресурс] / А. Гагарина. – Режим доступу : ukrprod.dp.ua
6. Дорохович А.М. Цукри, оцінка їх якості та використання при виробництві кондитерських виробів спеціального призначення/ А.М. Дорохович, О.О. Кохан// Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного Університету харчових технологій. – К.: НУХТ, 2014. – с.
7. Крейг, С. А. Полідекстро́за як розчинна клітковина: фізіологічні та аналітичні аспекти [Текст] / С. А. Крейг, Дж. Ф. Холден та ін. // Зерновий продовольчий світ. - Вип. 43, №5. - 1998. - Р. 115–120
8. Шубина, О.Г. Полидекстро́за – многофункциональный углевод для создания низкокалорийных и обогащенных продуктов [Текст] / Ольга Шубина // Пищевая промышленность. – 2005. - №5. – с.28
9. Лопух, Г.А. Огляд досліджень безпеки полідекстро́зи в продуктах харчування [Текст] / Г.А. Лопух, В. Г. Фламм // Харчова та хімічна токсикологія. - № 3. - 1999. - Р. 233–234.
10. Гавва О.О., Дорохович А.М. Дослідження можливостей подовження термінів зберігання неглазурованих молочних цукерок типу –Корівкаll // ІХ Міжнародна науково-технічна конференція. – Київ.: НУХТ. – 2005. – С.116.
11. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву цукерок, ірису та шоколаду – К: ЗАТ «Укркондитер», 1997р. – 385с.
12. Цукерки. Загальні технічні умови: ДСТУ 4135-2014. – [Чинний від 2015 – 01 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2015. – 24 с. – (Національний стандарт України)

13. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
14. Патока крохмальна. Технічні умови. ДСТУ 4498:2005. – [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).
15. Масло вершкове. Технічні умови. ДСТУ 4399:2005 – [Чинний від 2006 – 07– 01]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)\
16. Коньяки України. Технічні умови. ДСТУ 4700:2006. – [Чинний від 17.10. 2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 3 с. - (Національний стандарт України).
17. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови. ДСТУ 4274:2019 – [Чинний від 01.11. 2020]. – К.: Держстандарт України, 2019. – 19с. - (Національний стандарт України).
18. Полидекстроза Применение и рекомендуемые количества для введения в продукты ООО «ВИРУД РУС» | www.foodingredients.ru | Режим доступа : <https://wirud.ru/wp-content/uploads/2017/10/article-polydextrose.pdf>
19. Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов [Электронный ресурс] / Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп // Агропромиздат. – 1987. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.twirpx.com/file/37396/>.
20. Можливості зниження калорійності помадних цукерок за рахунок використання полідекстрози О.С. Онофрійчук, М.А Польських, Л.О. Опалінська, О.О. Кохан; НУХТ, Київ, Україна

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин всі підприємства прагнуть утримати ринок збуту. Для цього в сучасних умовах дії підприємства повинні бути спрямовані на вивченні попиту, підбір оптимального асортименту, пошук нових технологій, впровадження сучасної техніки. Дані дії в сукупності забезпечують випуск продукції високої якості.

Провівши маркетингові дослідження, можна стверджувати про доцільність організації виробництва кондитерського підприємства, що буде спеціалізуватися на виробництві помадних та молочних цукерок, а також ірису у місті Ічня. Оскільки основними перевагами є те, що у місті Ічня та ближніх населених пунктах немає кондитерського цеху по виробництву цукерок та ірису. Також в місті Ічня розміщений завод сухого молока та масла та молочно-консервний комбінат, саме ці підприємства і будуть постачальниками основної сировини для кондитерського підприємства, що проектується, що значно знизить витрати на її транспортування.

В Північному регіоні сформований достатньо розвинений промисловий комплекс, до його складу входять підприємства харчової промисловості, виробництва та розподілення електроенергії, газу і води, машинобудування, ремонт та монтаж машин та устаткування, легкої промисловості, металургії та обробки металу, виробництва інших неметалевих мінеральних виробів (будматеріалів) та ін.

Доцільність будівництва кондитерського підприємства у м. Ічня обумовлена, тим, що у регіоні станом на 2020 рік не має потужних фабрик, заводів, цехів тощо. Єдиним конкурентом є ТОВ «Стріла», але це підприємство спеціалізується на випуску драже, карамелі та цукерок з желейними, помадно-желейними, помадно-кремовими, грильяжними та вафельними корпусами.

Регіон збуту продукції підприємства, що проектується, передбачається – Північний та Центральний регіони України (Чернігівська, Полтавська, Сумська)

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

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення міста та області	991,29
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$991,29 \times 0,1 = 99,13$
3.	Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	$991,29 \times 0,05 = 49,56$
4.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$991,29 \times 0,01 = 9,91$
5.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$991,29 \times 0,01 = 9,91$
6.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів регіону	1159,8

Для розрахунку доцільності проекту будівництва необхідно провести розрахунок потреби населення цукерковими виробами.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p \times \frac{A \cdot n}{1000} - B) / 1000 \quad (2.1)$$

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

K_p – 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

Розрахунок потреби населення в цукеркових кондитерських виробах

Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 13,2 кг.

В приведеній нормі споживання на душу населення необхідно врахувати наявність

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

фруктів і ягід, а також кліматичні умови. Потрібно включити поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

$$13,2 \cdot 0,85 = 11,22 \text{ кг}$$

Частка споживання цукристих кондитерських виробів становить 35-60% від вище вказаної кількості.

$$11,22 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 45\%$$

Звідси, споживання цукристих кондитерських виробів – 5,05кг/людину

$$P = (0,85 * (\frac{11,22 \cdot 0,45}{1000})) / 1000 = 14,30 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у табл. 1.2

Таблиця 2.2 - Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	5,45
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,093
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	5,357
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	4,73/5,357= 0,79 тобто покриття потреби на 79%

На підставі маркетингових досліджень ринку продажу цукерок у м. Ічні та області ми дійшли висновку, що запропонований нами асортимент продукції задовольнить потреби споживачів в плані смаку/якості та цінової доступності в межах 90 -125 за 1 кг цукерок.

З метою зменшення втрат під час транспортування та підготовки сировини проектується безтарний спосіб зберігання основних видів сировини (цукру білого кристалічного, полідекстрази, молока згущеного, патоки).

На підприємстві планується встановити для виготовлення помадних цукерок «Відпочинок» та «Молочна легкість» механізована лінія «Сави Жан-Жан». Для виготовлення ірису «Молочний» та «Золотий ключик» планується встановити

						Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формуально-загортальна машина Nagema EU-7. Для виробництва цукерок «Корівка» і «Смак дитинства» планується встановити могутня установка Makat.

Реалізація готової продукції передбачається як вагомим способом та і пакуванням в індивідуальне пакування, щоб задовільнити вибагливі вимоги споживача.

Такий асортиментний ряд дозволить задовольнити потреби місцевого населення в цукерках різних цінових категорій.

Проект підприємства є досить доцільним, так як пропонується побудувати цех цукристих кондитерських виробів, які не виробляються саме і цьому місті, але мають високу популярність серед населення, за рахунок високим органолептичним показникам і користуються постійним попитом протягом всього календарного року. Цим самим ми розширимо асортимент продукції що випускається і збільшимо рейтинг підприємства на ринку, зможемо задовольнити попит місцевого населення.

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

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика товарної продукції

Цукерки виготовляють відповідно до ДСТУ 4135:2014 [21] за рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими встановленим порядком з додержанням санітарних правил.

ЦУКЕРКИ ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ДСТУ 4135:2014

Таблиця 3.1 – Характеристика цукеркових мас

Назва цукеркової маси	Характеристика
Помадна	Дрібнокристалічна маса, виготовлена з цукру і патоки, з додаванням або без додавання молока, фруктово-ягідної та іншої сировини.
Молочна	Частково або повністю закристалізована маса з цукру, молока або молочних продуктів з додаванням або без додавання вершкового масла, горіхів, фруктово-ягідної 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	Неглазуровані цукерки повинні мати суху нелипку поверхню. Глазуровані 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 загорання.
Форма	Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

66

Таблиця 3.3 – Фізико - хімічні показники цукерок

Назва корпусів	Норми	
	Масова частка вологи,% не більше ніж	Масова частка редуку-вальних речовин , %, не більше ніж
Цукерки з фруктовими корпусами	20	65
Молочні цукерки неглазуровані	14	-

ІРИС ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ УМОВИ

ДСТУ 4326:2004

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники ірису аморфного

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чітко виражені, характерні для даної назви
Структура	Аморфна
Консистенція	Напівтверда
Поверхня	Нелипка, з чітким рифленням. Для ірису, виготовленого на поточно-механізованих лініях, допустимі невеликі тріщини та деяка нечіткість рифлення.
Форма	Для ірису, виготовленого на поточно-механізованих лініях, допустима незначна деформація ті нерівний зріз

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники ірису аморфного

Назва показника	Норми
Масова частка вологи, %	9,0
Масова частка редукуючи речовин, %	20,0
Масова частка жиру, %, не менше	5,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10 %, %, не більше ніж	0,1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

67

Характеристика сировини

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

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
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 сухій речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редукуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомангітних домішок, %, не більше – 0,0003.
Полідекстроза		Зовнішній вигляд - Білий або жовтуватий порошок; Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Втрати при всиханні, мас.% - $\leq 4,0$; Зола, % - $\leq 0,3$; Ph (10% водний розчин), мас.% - 4,0-6,0 1,6-ангідрат-а-глюкоза, мас.% (при висушуванні) - $\leq 4,0$; Декстроза та сорбіт, мас.% (при висушуванні) $\leq 6,0$

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд – густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорим. Колір – від безбарвного до світло-жовтий; Прозорість – прозора, допустима опалесценція; Смак і запах – властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів.	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 ³ розчину гідроксиду натрію, не більше – 12.
Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи, %, не більше – 16; Масова частка жиру, %, не менше – 82,5; Кислотність, °Т, не більше – 2,5

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

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Молоко цільне згущене з цукром	ДСТУ 4274:2019	Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція - однорідна по всій масі, допускаються борошністість і незначний осад лактози	Масова частка СР молока, %, не менше –25,5; Масова частка жиру, %, не менше –8,6; Кислотність, °Т, не більше – 60
Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого	Температура плавлення, °С – 80,5-82; Масова частка ванілі, %, не менше –99; Масова частка золи, %, не більше –0,05.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

70

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2006	Смак та запах - властивий відповідному типу; Колір - від білого до темно-коричневого; допускається незначне «посивіння»; Консистенція - тверда, однорідна, без відчутних частинок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів.	Масова частка загального сухого залишку какао, %, не менше – 25; Масова частка какао-масла, %, не менше – 12; Ступінь помелу, %, не менше – 92; Масова частка золи, нерозчинної в 10%-му розчині соляної кислоти, %, не більше – 0,1.
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 4326:2006	Консистенція - однорідний білий порошок; Колір – білий; Смак та запах – властивий, без сторонніх запахів і присмаків. В ньому не повинно бути хрусту при розжовуванні. Не допускається наявність важких металів та домішок іншого виду крохмалю.	Масова частка вологи, % не більше ніж – 13; Масова частка загальної золи, не більше як - 0,20; Зокрема золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10% - 0,04; Кислотність – витрата розчину гідроксиду натрію молярною концентрацією 0,1 моль/дм ³ , не більше як – 20; Кількість вкраплень на 1 дм ³ рівної поверхні картопляного крохмалю під час розглядання неозброєним оком, шт. не більше як - 300,0; Масова частка сірчистого ангідриду, % не більше як - 0,008

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

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Есенція (ароматизатор)	ГОСТ 32049- 2013	Зовнішній вигляд: Рідкий - Прозорий, або не прозорий; Сухий - Однорідний порошкоподібний, гранульований; Пастоподібний - Однорідна маса; Колір: Рідкий - безбарвний, або підфарбований; Сухий - забарвлений або незабарвлений; Пастоподібний - забарвлений або незабарвлений; Запах - характерний для ароматизатора конкретного найменування	
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд і колір – прозорі кристали або порошок без грудочок; Смак – кислий, без стороннього присмаку; Запах – відсутній; Структура – сипка і суха; Механічні домішки – не допускається	Масова частка лимонної кислоти, %, не менше - 99,5 не більше ніж – 100,5; Масова частка води, %, не менше - 7,5 не більше – 8,8; Масова частка сульфатів, %, не більше – 0,015; Масова частка оксалатів, %, не більше – 0,01

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

Таблиця 3.6 - Продовження

1	2	3	4
Вода питна	ДСанПіН 2.2.4-171-10	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.

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Гофрокороб (ГОСТ 13512-91)

Використовують гофрокороб №13 так як від призначений для пакування цукерок.

Таблиця 3.7 – Характеристики гофрокороба №13

Номер ящика	Внутрішні розміри, мм			Вміщу- ваність, дм ³	Зовнішні розміри, мм			Максимальн а маса вантажа, кг
	довжи- на	шири- на	висо- та		довжи- на	шири- на	висота	
13	380	285	126	13,6	390	295	136	10

Ящики і допоміжні засоби для упаковки слід виготовляти з гофрованого картону типу Т2.

На зовнішню поверхню ящиків допускається наносити художнє оформлення відповідно до зразка-етанону.

Клейка стрічка

Скотч пакувальний, який ще називають клейкою стрічною – це полімерна плівка, на поверхню якої нанесений клей.

Скотч можна дуже легко зафіксувати на будь-якій поверхні, наприклад, заклеїти ним картонну коробку або пакет, герметизувати стики та шви. Використання скортча дозволяє знизити трудовитрати на пакування, полегшити завантаження й перевезення, уникнути псування товарів і незапланованих витрат.

Клейка стрічка розрізняється за типорозміром (товщина, ширина, довжина, намотування) і клейовим шаром.

Клейовий шар скотча може бути:

-акриловий

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

-каучу синтетичний

-каучук натуральний

Пакувальний скотч з акриловою клейовою основою є найменш морозостійким. Діапазон експлуатаційних температур $-5...+50$.

Клеї на основі каучуку забезпечують кращі параметри клейової стрічки, але мають більш високу вартість. Скотч з клейовим шаром з каучуку може використовуватись для пакування за температури $-25...+50$

Найбільш поширеним є скотч товщиною 40 мкм, він добре підходить для застосування в побуті, промисловості й торгівлі. У більшості випадків оптимальний вибір і забезпечує якісне пакування коробок з неважкою продукцією. Має достатню морозостійкість.

Скотч шириною 48-50 мм використовують для пакування гофрокоробів стандартних розмірів, шириною 72-75 мм застосовують для важких коробок або в умовах коли стрічка меншої ширини не забезпечує необхідної якості під час запечатування коробок (пилові, вологі приміщення).

Матеріали пакувальні з ілюстрацією та текстовою інформацією

Таблиця 3.8 – Вимоги до якості пакувальних матеріалів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	<ol style="list-style-type: none">Пакувальний матеріал повинен мати гладеньку поверхню з рівною обрізаними краями полотна без отворів, розривів, тріщин, запресованих складок, без яскраво вираженої «гофрованої» поверхні полотна і локальних провисань.Допускаються малопомітні рисочки, нерівність краю до 1 мм Від формуючого інструменту.Допускаються дефекти площею не більше 15 мм² видимий з відстані 1 метра в кількості не більше 25 шт на 1 м², такі як точки, мітки, подряпини.Листи/пластини, пакети/накривки) повинен бути нарізані з рівними кромками, без задирок та надривів
Колір	Відповідно до замовлення

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

Таблиця 3.8 - Продовження

Назва показника	Характеристика
Ширина матеріалів в рулоні	1. Відхилення від заданої ширини при застосуванні операції обрізки полотна ± 2 мм. 1. Відхилення від заданої ширини без застосуванні операції обрізки полотна $\pm 2\%$ від загальної ширини
Геометричні характеристики листів	Повинні відповідати вимогам замовника. Допускається відхилення характеристик до 3% по кожному з геометричних розмірів
Міцність склеювання шарів покувального матеріалу	Не менше 1,2 Н

Вимоги до якості друкованого зображення

Зміст і зовнішній вигляд зображення повинні відповідати оригінал-макету.

Друковане зображення має бути чітким, без зміщення, перекосів і недодрукувань. Текст повинен чітко читатись в нормальних умовах освітлення. Зображення може бути у вигляді малюнка, тексту, або комбінованим, з білим (кольоровим) фоном або без нього.

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

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

4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Цукриста кондитерська продукція представлена великою групою різноманітних за асортиментом виробів. Це улюблені продукти харчування багатьох верств населення, особливо дітей.

Виробництво цукристих кондитерських виробів зосереджено в основному на великих підприємствах, але останнім часом малі виробництва забезпечують унікальне розмаїття цукерок з найбагатшим спектром смакової гами, що здатні задовольнити найвибагливіші потреби населення.

Оскільки підприємство будується в невеликому місті Ічня з невеликою кількістю населення, тому пропонується реалізовувати продукцію в найближчі міста та відправляти на експорт, за рахунок цього передбачається збільшення потужності підприємства, що буде будуватися.

На підприємстві для виготовлення помадних цукерок «Відпочинок» та «Молочна легкість» буде встановлено механізована лінія «Сави Жан-Жан». Для виготовлення ірису «Молочний» та «Золотий ключик» буде встановлено формувально-загортальна машина Nagema EU-7. Для виробництва цукерок «Корівка» і «Смак дитинства» буде встановлено могульна установка Makat.

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

Підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва здійснюється згідно з -Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва та -Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію з дотриманням санітарних правил та норм.

Процес підготовки сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів до виробництва складається з таких основних операцій:

- 1) звільнення сировини від тари;
- 2) очищення сировини від механічних домішок;
- 3) очищення сировини від металічних і феромагнітних домішок.

Цукор білий кристалічний та полідектроза

Надходять на підприємство у мішках масою по 50 кг. Кожна партія цукрів супроводжується посвідченням про якість, в якому вказують масову частку сахарози,

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

вологи, кольоровість, вміст феродомішок, вміст редуруючих речовин. Зберігаються цукри в сухому приміщенні з відносною вологістю повітря 70%. Мішки з цукрами складають на стелажі в штабелі по 8 рядів.

Мішки з цукром білим кристалічним та полідекстрозою готують до виробництва: їх розпорюють по шву, кінці та обривки шпагату видаляють і збирають у спеціальний збірник. Залишки цукру видаляють легким струшуванням спорожнених мішків з їх внутрішньої поверхні у вивернутому вигляді, швом догори. Для очищення цукрів та видалення металу і феромагнітних домішок цукор через приймальну воронку (4) направляється до дискового просіювача (5). При використанні цукрів для приготування сиропів сита повинні бути з отворами діаметром не більше 5 мм, а при використанні в сухому вигляді - не більше 3 мм.

Масло та маргарин

Масло та маргарин постачається на підприємство в картонних ящиках та зберігається на підприємстві в холодильній камері (8) при температурі не вище 10 °С. При розпаковуванні переконуються у відсутності сторонніх предметів. У разі наявності на поверхні цвілі або забруднень їх ретельно зачищають, видаляючи зіпсований шар або ділянку. Перед подачею на виробництво жири звільняють від упаковки на столі (9), очищають поверхню від забруднення та направляються на розтоплення в жиротопку СЖР (10).

Молоко згущене

Молоко згущене зберігається на підприємстві у резервуарі Г6-ОМГ-25 (14) в якому підтримується температура до 10 °С. Перед подачею на виробництво його проціджують через сито з розміром вічок не більш 3,0 мм.

Патока

На підприємство патока постачається в цистернах. При вивантаженні з цистерн патоку підігривають для зниження в'язкості. Нагрівання патоки повинно бути мінімальним, через те, що при тривалому нагріванні може підвищуватися її кольоровість. Якщо вологості патоки нижче 70% при потраплянні дріжджів, які знаходяться в повітрі, може початись процес бродіння. У разі зберігання крохмальної патоки з масовою часткою редуруючих речовин меншою ніж 38% допустиме її побіління в наслідок осідання декстринів, а масовою часткою більше ніж 65% - допустиме утворення кристалів.

На підприємстві патока зберігається у добре очищених резервуарах, виготовлених із полімерним покриттям. Резервуари оснащені обігрівальними пристроями. При зберіганні бочки знаходяться в складі з температурою 12-14 °С. Перед поданням на виробництво

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

патоку для зниження в'язкості підігрівають до температури 40-50 °С і проціджують через сито з отворами діаметром не більше 3 мм.

Шоколадна глазур

Глазур шоколадну розпаковують на столі (9), перевіряючи наявність сторонніх домішок. Після чого шоколадна глазур направляється в жиротопку (16) і потім перекачується в ємкість з сорочкою та мішалкою для зберігання глазури (17). Перед використанням в сорочку подають теплу воду і насосом відбирають необхідну частину глазури. Глазур подають до темперувальної машини ТМ-250 (18). Темперування необхідне для передбачення «жирового посивіння» на поверхні готових виробів. Готову глазур перекачують до глазурувальної машини.

Крохмаль кукурудзяний

На виробництво крохмаль доставляють в мішках масою 25 – 50 кг. Крохмаль зберігають при температурі 0-10 °С і відносній вологості повітря не вище 85 %. До виробництва крохмаль готують на установці для підготовки крохмалю (21).

Підварка чорносмородинова

Підварку слід зберігати у сухих чистих складах. Протерта підварка зберігається у темперуючій машині (19) звідки по трубопроводу направляється на виробництво.

Ароматизатори

Кількість додавання рідких ароматизаторів становить 50...150 г, а твердих – 200...2000 г на 100 кг готового продукту. Внесений ароматизатор має бути рівномірно розподілений. - являє собою спиртовий розчин масел і складних ефірів. Застосовується 96% спирт. Кратність есенції може бути від 1 до 4.

Для закріплення аромату ефірного масла до есенції додають від 4 до 6% води. Есенції слід зберігати в чистих, сухих, прохолодних, добре провітрюваних складах, які не мають стороннього запаху, при температурі не вище 25°С і відносній вологості повітря не вище 80 %.

Перед подачею на виробництво есенції фільтрують крізь сито з отворами 0,5мм.

4.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва помадних цукерок

Приготування помади та цукеркової маси.

Зі збірників (23) плунжерними насосами (25) сировина, передбачена рецептурою, подають у змішувач (45). З бункера (26) стрічковим дозатором (27) подається цукор та полідекстроза. Суміш перемішують і подають на уварювання до змієвикової варильної

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

колонки (28). Уварювання проводять при температурі 115-120 °С. У паровідокремлювачі (48) від маси відділяють пару і подають на збивання. Масова частка сухих речовин після уварювання повинна бути 90-93 %.

Масу подають до збивальної машини ШАЕ-100 (29). У машині помада охолоджується і збивається. Готова помада температурою 70-75 °С надходить у збірник (30). При охолодженні помадний сироп поступово перетворюється з ненасиченого у насичений, а далі в перенасичений. У якісній помаді не повинно бути кристалів більших, ніж 20 мкм. Частка рідкої фази у помаді повинна бути 30-45 %.

Далі цукеркову помадну масу подають на темперування до темпермашини ТМ-250 (31), куди вносять смакові і ароматичні речовини та зворотні відходи. Темперування проводять при температурі 65-72 °С.

Формування цукеркової маси. Формування помадних мас відбувається шляхом відливання у форми з крохмалю. Автомат для відливання цукеркової маси (33) штампує на лотках форми з крохмалю, в які відбувається дозування маси. Вологість крохмалю повинна бути 5-9 %.

Температура помадної маси, що надходить на відливання, має бути 65-72 °С для молочної помади і 80-85 °С для фруктових помадних мас. Транспортером лотки з розливою масою на проходять у камеру вистоювання (32). Вистоювання помадної маси триває 32-40 хв при температурі 4-10 °С.

Після вистоювання вібровим механізмом відливальної машини корпуси надходять на транспортер, де очищають щітками від крохмалю, і поступають на глазурування. Температура корпусів має бути 25-27 °С.

Глазурування корпусів. До корпусів цукерок, що направляються на глазурування висуваються вимоги. Вони повинні мати правильну форму, гладку поверхню, бути добре очищені від крохмалю, мати температуру 25-27°С. Знижена температура корпусу призводить до застигання тонкого шару шоколадної глазури, в результаті чого відбувається відшарування її від корпусу. При підвищеній температурі корпусу відбувається зтікання з нього глазури, особливо з нижньої сторони. При наявності крохмалю на поверхні корпусу він заважає рівномірному покриттю його глазуру, так як там, де залишилися сліди крохмалю, глазур не змочує корпус.

Глазурування відбувається глазурувальною машиною (35). Кількість глазури на помадних корпусах має бути 22-25 %. Глазур надходить температурою 30-31 °С. Покриття глазуру цукерки надходять на охолодження у камеру (36). Охолодження відбувається

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

при температурі 6-10 °С протягом 5-6 хв. За цей час какао-масло повністю кристалізується і глазур застигає.

Загортання, пакування. Готові цукерки по транспортеру надходять на загортання у плівку до автоматів Nagema (37). Автомат загортає цукерки в перекрутку. Загорнуті цукерки по транспортеру (38) поступають до автоматичної лінії Imaformi (40). Цукерки відважують у гофроящик, ящик надходить на заклеювання до автомату (41).

Готова продукція транспортується на склад готової продукції на зберігання і реалізацію у торгову мережу.

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва ірису

Ірис являє собою різновид молочних цукерок, виготовлених шляхом уварювання цільного молока з цукром, патокою і жиром з додаванням смакових речовин. Консистенція і структура ірису вельми різноманітна в залежності від ступеня і способу уварювання.

Структура ірису може бути аморфною і дуже твердою, що наближається до карамелі, або кристалічної, частково нагадує структуру помади. Ірис може мати аморфну структуру, але в той же час бути досить м'яким, що наближається до цукерок.

Відповідно до стандарту ірис ділиться на наступні групи:

- карамелеподібний - твердий, міцно уварений, аморфного будови;
- тиражений, що має дрібнокристалічну структуру;
- напівтвердий, слабо уварений, що має аморфну структуру.

Завдяки великій кількості молока, жиру і цукру в рецептурі ірису він є високопоживним продуктом - калорійність 1 кг ірису становила 4100 ккал. Кількість цільного молока в рецептурі ірису становить 1,5-1,8 частини на 1 частину цукру. Кількість патоки коливається від 30 до 65% до ваги цукру в залежності від виду ірису.

Основною сировиною для варіння ірису є незбиране коров'яче молоко, згущене молоко. Для приготування так званого соєвого ірису застосовується соєве молоко, що отримується з дезодорована соєвого борошна. Білкові речовини, що містяться в сої, близькі до білків молока. Вони складаються головним чином з глобулінів. Білкові речовини молока надають ірису вершковий смак. Жири застосовуються у вигляді вершкового масла, маргарину. Жири надають ірису хороший смак і зменшують пригорання ірисної маси в апаратах. Кількість доданого жиру складає не менше 7%. В якості смакових добавок застосовуються терте какао, порошок какао, терті і подрібнені горіхи, кава, підварки і фруктово-ягідні припаси, харчові кислоти, сіль. З ароматичних речовин застосовуються ванілін і есенції.

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

Процес приготування ірису складається з наступних стадій:

підготовка сировини до виробництва і приготування рецептурної суміші;

варіння ірисний маси;

охолодження ірисний маси;

формування ірису;

загортання і упаковка ірису.

Підготовка сировини до виробництва і приготування рецептурної суміші.

На великих і середніх підприємствах для приготування ірисної маси спочатку готують рецептурну суміш, до складу якої входять цукровий сироп, згущене або незбиране молоко, патока і жири.

Молочну суміш готують у змішувачі (45), куди зі збірників плунжерними насосами (25) надходять молоко згущене і патока. З бункера (26) через стрічковий дозатор (27) поступає цукор. Отриману масу перемішують і пропускають через теплообмінник (46), де вона нагрівається до кипіння і надходить у паровідокремлювач (48). Готова рецептурна суміш має вологість 20-22%.

Приготування ірисний маси

Далі суміш поступає у ємкість (49), куди дозується масло або маргарин. Уварювання ірисної маси проводять у варильній колонці (51). Уварена маса з масовою часткою сухих речовин 78 % через паровідокремлювач надходить на формування.

Формування ірису

Після уварювання ірисна маса потрапляє у воронку охолоджуючої машини (52). З машини ірисна маса виходить у вигляді стрічки і проходить через проминальні вальці (53). Далі маса проходить через обкатну машину (54), де витягується у джгут, який далі поступає на ірисозакатну машину (56).

Вироби загортаються в перекрутку. Загорнуті вироби падають транспортером (38) до бункера (39), з якого вироби вагами (40) відважуються у гофроящик. Гофроящик запаковують на автоматі (41).

Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва молочних цукерок

Процес виробництва молочних цукерок складається з наступних стадій:

- приготування сиропів (цукрових або цукрово-патокових);
- приготування рецептурної суміші;
- уварювання з подальшим отриманням цукеркової маси;

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

- формування корпусів молочних цукерок;
- глазурування виробів;
- загортання і пакування.

Для приготування молочних цукерок, які формуються відливанням, крохмаль необхідно підігріти до 50 ° С. Корпуси молочних цукерок спочатку вистоюються в теплому приміщенні при температурі 25 - 28 ° С протягом 60 - 90 хв і температура знижується до 10 - 8 ° С.

Рецептура молочних цукерок містить велику кількість молочних продуктів. У зв'язку з цим процес уварювання необхідно проводити швидко при низькій температурі, щоб отримати світлу молочну масу.

Приготування молочної маси з неповністю закристалізованим корпусом готується на сироповарильній станції Gravomat BDS 0116L.

Спочатку відбувається приготування цукрово-патокового сиропу у варильному котлі (58), куди дозатором сипких компонентів (26) подається цукор білий кристалічний, патока за допомогою дозатора рідких компонентів (59) та вода за допомогою водомірного бачка (57).

Готовий цукрово – патоковий сироп направляється у змішувач (60), куди також надходить згущене молоко і маса ретельно перемішується. Після ретельного перемішування у змішувачі (45) суміш направляється у варильну колонку (28) на уварювання до вмісту вологи в молочному сиропі 10- 12% і температури 110- 116 ° С при тиску граючої пари 0,25-0,3 МПа. у колонку безперервного уварювання під вакуумом марки ВКК 0500 Z (28).

Уварена молочна маса надходить в темперувальний збірник (49), куди завантажують також вершкове масло та ванілін. Відразу після перемішування протягом 10- 15 хв молочна маса з температурою 110 - 115 ° С надходить на формування у відливальну головку (61), формування відбувається відливанням в крохмальні форми. Лотки, з відлитими корпусами, транспортером (62) надходять в установку для подачі лотків (63), яка складає лотки на вагонетки.

Вагонетки з відлитими корпусами направляють у камери для вистоювання, де відбувається часткова кристалізація корпусу.

Після процесу вистоювання корпуси молочних цукерок виймають з форм та очищають від крохмалю та за допомогою транспортера подаються на загортання до загортальних автоматів (37).

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

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності лінії для помадних цукерок

Продуктивність ліній для виробництва помадних цукерок визначається потужністю відливочної машини.

Розраховуємо годинну потужність відливочної машини П, кг/год:

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

де m – кількість мундштуків, шт.;

n – кількість відливів за хвилину;

k_c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи;

c – поправковий коефіцієнт на вид корпусів: для помадних корпусів $c = 1,0$, для желейних і збивних $c = 0,85$, для молочних $c = 0,80$;

a – кількість корпусів у 1 кг, шт.

Продуктивність цукеркововідливальної машини при виробництві глазуrowаних цукерок «Відпочинок»:

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 38 \cdot 0,92 \cdot 1,0}{65} = 322,71 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну враховуючи витрати глазури:

1000 кг – 304,7 кг шоколадної глазури

322,71 кг – x кг шоколадної глазури

$x = 98,32$ кг шоколадної глазури

Пгод = 322,71 + 98,32 = 421,03 кг цукерок /год

$$P_{зм} = G \cdot 11,5 \cdot k \quad (5.2)$$

де 11,5 – тривалість зміни за якої виготовлявся даний вид цукерок

k – коефіцієнт використання обладнання, ($k=0,95$)

$$P_{зм} = (322,71 + 98,32) \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 4599,75 = 4,6 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$P_{доб} = 4,6 \cdot 1 = 4,6 \text{ т/добу}$$

де 1 – кількість робочих змін за добу.

Продуктивність за рік:

$$P_{рік} = 4,6 \cdot 244 = 1122,4 \text{ т/рік}$$

де 244 – кількість робочих днів за календарний рік.

Підприємство працює у дві зміни по 11,5 год. Однієї зміни виготовляється цукерки «Відпочинок», другої зміни – «Молочна легкість».

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

Продуктивність цукерковідливальної машини при виробництві неглазурованих цукерок «Молочна легкість»:

$$G = \frac{60 \cdot 10 \cdot 38 \cdot 0,92 \cdot 1,0}{65} = 322,71 \text{ кг/год}$$

Продуктивність за зміну:

$$P_{зм} = 322,71 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 3525,61 = 3,5 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$P_{доб} = 3,5 \cdot 1 = 3,5 \text{ т/добу}$$

де 1-кількість робочих змін за добу;

Продуктивність за рік:

$$P_{рік} = 3,5 \cdot 244 = 854,0 \text{ т/рік}$$

де 244-кількість робочих днів за календарний рік.

Розрахунок продуктивності лінії для ірису

Основним технологічним обладнанням для виробництва аморфного ірису є формувальньо-загортальна машина.

Продуктивність лінії, кг/год

$$G = \frac{60 \cdot Z \cdot n \cdot K_0}{a}; \quad (5.3)$$

де Z – кількість відкидних ножів на роторі, шт;

n – частота обертання ротора, хв^{-1} ;

K_0 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи;

a – кількість штук в 1 кг, шт.

Продуктивність формувальньо - загортальної машини при виробництві ірису «Молочний» та «Золотий ключик»:

$$G = \frac{60 \cdot 550}{220} = 150,0 \text{ кг / год}$$

Протягом першої зміни буде виготовлятися ірис «Молочний», протягом другої – ірис «Золотий ключик».

Змінна потужність лінії:

$$P_{зм} = 150,0 \cdot 11,5 \cdot 0,95 = 1638,75 = 1,6 \text{ т/зміну}$$

де 11,5 – тривалість зміни за якої виготовлявся даний вид цукерок

k - коефіцієнт використання обладнання, ($k=0,95$)

Продуктивність за добу:

$$P_{доб} = 1,6 \cdot 1 = 1,6 \text{ т/добу}$$

де 1-кількість робочих змін за добу;

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

Продуктивність за рік:

$$P_{\text{рік}}=1,6 \cdot 244=390,4 \text{ т/рік}$$

де 244-кількість робочих днів за календарний рік.

Розрахунок продуктивності лінії для молочних цукерок

Продуктивність відливальної машини для виробництва цукерок «Корівка» і «Смак дитинства»

$$\frac{01070}{70} \quad \text{кг/год}$$

Продуктивність за зміну:

$$P_{\text{зм}} = 375,84 \cdot 11,5 \cdot 0,95=4106,05=4,1 \text{ т/зміну}$$

де 11,5 –тривалість зміни за якої виготовлявся даний вид цукерок

k- коефіцієнт використання обладнання, (k=0,95)

Продуктивність за добу:

$$P_{\text{доб}} =4,1 \cdot 1=4,1 \text{ т/добу}$$

де 1-кількість робочих змін за добу;

Продуктивність за рік:

$$P_{\text{рік}}=4,1 \cdot 244=1000,4 \text{ т/рік}$$

де 244-кількість робочих днів за календарний рік.

Таблиця 5.1 – Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Продуктивність за зміну, т	Продуктивність за добу, т	Виробнича потужність, тис.т/рік
Цукерки «Відпочинок» (1 зміна)	421,03	4,6	4,6	1122,4
Цукерки «Молочна легкість»(2 зміна)	322,71	3,5	3,5	854,0
Ірис «Молочний» (1 зміна)	150,0	1,6	1,6	390,4
Ірис «Золотий ключик» (2 зміна)	150,0	1,6	1,6	390,4
Цукерки «Корівка» (1 зміна)	375,84	4,1	4,1	1000,4
Цукерки «Смак дитинства» (2 зміна)	375,84	4,1	4,1	1000,4

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Цукерки «Відпочинок»

Глазуровані шоколадні цукерки продовгуютої або овальної форми. Корпус фруктово-помадний чорносмородинового смаку з додаванням спирту. Цукерки загорнені. Цукерки виготовляються вагові і фасовані в коробки. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 шт.

Масова частка вологи $8,7 \pm 2,0 \%$

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок		На 1000,00 кг			
Корпус	88,00	703,52	619,1	703,52	619,1
Шоколадна глазур	99,10	304,5	298,79	304,5	298,79
Всього	-	1005,02	917,89	1005,02	917,89
Вихід	91,33	1000,00	913,30	1000,00	913,30
Рецептура корпусу		На 703,52 кг			
Цукрова помада	91,80	845,93	769,80	595,13	541,57
Підварка чорносмородинова	80,00	146,51	117,21	103,07	82,46
Кислота лимонна	98,00	1,0	0,98	0,70	0,69
Спирт	-	49,96	-	35,15	-
Есенція чорносмородинова	-	2,0	-	1,41	-
Всього	-	1045,40	887,99	735,46	624,72
Вихід	88,00	1000,00	880,00	703,52	619,10
Рецептура цукрової помади		на 595,13			
Цукор білий	99,85	836,99	835,73	498,12	497,37
Патока	78,0	104,63	81,61	52,27	48,57
Всього	-	941,02	917,34	560,39	545,94
Вихід	91,00	1000,0	910,0	595,13	541,57
Уварювання підварки		на 103,07			
Підварка чорносмородинова	69,0	1169,95	807,27	120,59	83,21
Вихід	80,00	1000,0	800,0	103,07	82,46

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

Зведена рецептура

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,10	301,5	298,79	304,7	302,0
Цукор білий	99,85	498,12	497,37	503,5	502,7
Патока	78,0	52,27	48,57	62,9	49,1
Підварка чорносмородинова	69,0	120,50	83,21	121,9	84,1
Кислота лимонна	98,0	0,7	0,69	0,7	0,7
Спирт	-	35,15	-	35,5	-
Есенція чорносмородинова	-	1,41	-	1,4	-
Всього	-	1019,74	928,63	1030,6	938,6
Вихід	91,33	1000,00	913,3	1000,00	913,3

Цукерки «Молочна легкість»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної чи овальної форми. Складаються з молочної помади з додаванням полідекстрази. Цукерки загорнуті. Продаються на вагу.

В 1кг міститься не менше 65 штук.

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура цукерок		На 1000,00 кг			
Молочна помада	89	1019,39	907,26	1019,39	907,26
Коньяк	-	6,28	-	6,28	-
Всього	-	1025,67	907,26	1025,67	907,26
Вихід	90	1000	900	1000	900
Рецептура молочної помади		На 1019,39 кг			
Цукор білий кристалічний	99,85	431	430,35	439,36	438,70
Полідекстроза	96	184,71	177,32	188,29	180,76
Патока крохмальна	78	89,71	69,97	91,45	71,33
Молоко згущене	74	299,11	221,34	304,91	225,63
Всього	-	1004,5	898,99	1024,01	916,42
Вихід	89	1000	890,00	1019,39	907,26
Зведена рецептура					
Цукор білий кристалічний	99,85	439,36	438,70	440,29	439,63
Полідекстроза	96	188,29	180,76	188,69	181,14
Патока крохмальна	78	91,45	71,33	91,64	71,48
Молоко згущене	74	304,91	225,63	305,56	226,11
Коньяк	-	6,28	-	6,29	-
Всього	-	1030,29	916,42	1032,48	918,37
Вихід	90	1000	900	1000	900

Ірис «Молочний»

Напівтвердий молочний ірис прямокутної або квадратної форми. Виробляється на формуально-загортальних машинах. В 1 кг міститься загорнутого ірису прямокутної форми не менше 220 шт, ірису квадратної форми – не менше 140 шт. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0\%$.

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

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура ірису					
Молочна суміш	78,00	1167,72	910,82	1167,72	910,82
Маргарин	84,0	40,37	33,91	40,37	33,91
Есенція ванільна	-	3,00	-	3,00	-
Есенція ірисова	-	1,00	-	1,00	-
Всього	-	1212,09	944,73	1212,09	944,73
Вихід	94,0	1000,00	940,0	1000,00	940,00
Рецептура молочної суміші		На 1167,72 кг			
Молоко згущене	74,0	449,61	332,72	525,02	388,51
Цукор білий	99,85	251,77	251,39	294,00	293,56
Патока	78,0	259,23	202,20	302,71	236,11
Всього	-	960,61	786,30	1121,73	918,18
Вихід	78,00	1000,00	780,00	1167,72	910,82

Зведена рецептура

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Молоко згущене	74,0	525,02	388,51	528,9	391,4
Цукор білий	99,85	294,00	293,56	296,1	295,7
Патока	78,0	302,71	236,11	305,0	237,9
Маргарин	84,0	40,37	33,91	40,7	34,2
Есенція ванільна	-	3,0	-	3,0	-
Есенція ірисова	-	1,0	-	1,0	-
Всього	-	1166,10	952,09	1174,7	959,2
Вихід	94,0	1000,00	940,0	1000,00	940,0

					Арк.
					89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ірис «Золотий ключик»

Напівтвердий молочний ірис прямокутної форми. Виробляється на формувально-загортальних машинах. В 1 кг міститься загорнутого ірису не менше 220 шт. Вологість ірису $6,0 \pm 2,0\%$.

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура ірису					
Молочна суміш	78,00	1162,41	906,68	1162,41	906,68
Масло вершкове	84,0	45,30	38,05	45,30	38,05
Есенція ірисова	-	4,00		4,00	
Всього	-	1211,71	944,73	1211,71	944,73
Вихід	94,0	1000,00	940,0	1000,00	940,00
Рецептура молочної суміші					
На 1162,41 кг					
Молоко згущене	74,0	388,79	287,70	451,93	334,43
Цукор білий	99,85	300,24	299,79	349,0	348,48
Патока	78,0	254,87	198,80	296,26	231,08
Всього	-	943,90	780,29	1097,19	913,99
Вихід	78,00	1000,00	780,0	1162,41	906,68

Зведена рецептура

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		на напівфабрикат для 1 т незагорнутої готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Молоко згущене	74,0	451,93	334,43	455,3	336,9
Цукор білий	99,85	349,00	348,48	351,7	351,2
Патока	78,0	296,26	231,08	298,5	232,8
Масло вершкове	84,0	45,30	38,05	45,6	33,3
Есенція ірисова	-	4,00	-	4,00	-
Всього	-	1146,49	952,04	1155,1	959,2
Вихід	94,0	1000,00	940,0	1000,00	940,0

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

Цукерки «Корівка»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної форми. Являють собою молочну тягучку з зацукреною скоринкою. Цукерки загорнуті.

В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук. Вологість цукерок 10,0%±2,0%

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукор білий	99,85	473,01	472,30	475,40	474,70
Патока	78,00	192,92	150,48	194,00	151,30
Молоко згущене	74,00	385,74	285,45	387,70	286,90
Масло вершкове	84,00	12,07	10,14	12,10	10,20
Ванілін	-	0,32	-	0,32	-
Всього	-	1064,06	918,37	1069,52	923,10
Вихід	90,00	1000,00	900,00	1000,00	900,00

Цукерки «Смак дитинства»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної форми. Являють собою молочну тягучку з зацукреною скоринкою. Цукерки загорнуті.

В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук. Вологість цукерок 10,0%±2,0%

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукор білий	99,85	378,41	377,84	379,47	378,90
Полідекстроза	96,00	98,40	94,46	98,68	94,73
Патока	78,00	192,92	150,48	194,00	151,30
Молоко згущене	74,00	385,74	285,45	387,70	286,90
Масло вершкове	84,00	12,07	10,14	12,10	10,20
КМЦ	0,90	2,38	2,14	2,39	2,15
Ванілін	-	0,32	-	0,32	-
Всього	-	1070,24	920,51	1074,66	924,18
Вихід	90,00	1000,00	900,00	1000,00	900,00

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

Таблиця 6.2.2 – Розрахунок витрати сировини по цеху

Сировина	Витрати сировини по цеху	
	За добу, кг	За рік, т
Шоколадна глазур	1401,62	342,00
Цукор білий	8398,57	2049,25
Патока	3166,48	772,62
Підварка чорносмородинова	560,74	136,82
Кислота лимонна	3,22	0,79
Спирт	163,3	39,85
Есенція чорносмородинова	6,44	1,57
Полідекстроза	1065,01	259,86
Молоко згущене	5823,32	1420,89
Коньяк	22,02	5,37
Маргарин	65,12	15,89
Есенція ванільна	4,8	1,17
Есенція ірисова	8,0	1,95
Масло вершкове	172,18	42,01
Ванілін	2,62	0,64
КМЦ	9,80	2,39

6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві цукерок до напівфабрикатів власного виробництва відносять: рецептурна суміш, сироп, молочну масу, цукеркову масу, молочну суміш, підвар, корпус.

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

Таблиця 6.3.1 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для помадних цукерок

Напівфабрикат	Цукерки «Відпочинок»		Цукерки «Молочна легкість»	
	На 1 т	На зміну 4,6 т, кг	На 1 т	На зміну 3,5 т, кг
Корпус цукерок помадних	703,52	3236,19	-	-
Цукеркова маса	735,46	3383,12	1025,67	3589,85
Помада цукрова	595,13	2737,60	-	-
Підвар (уварений)	103,07	474,12	-	-
Молочна помада	-	-	1019,39	3567,87
Рецептурна суміш*	650,01	2990,05	1149,54	4023,39

Таблиця 6.3.2 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для ірису

Напівфабрикат	Ірис «Молочний»		Ірис «Золотий ключик»	
	На 1 т	На зміну 1,6 т, кг	На 1 т	На зміну 1,6 т, кг
Молочна суміш	1167,72	1868,35	1162,41	1868,35
Ірисна маса	1212,09	1939,34	1211,71	1938,74

Таблиця 6.3.3 – Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва для молочних цукерок

Напівфабрикат	Цукерки «Корівка»		Цукерки «Смак дитинства»	
	На 1 т	На зміну 4,1 т, кг	На 1 т	На зміну 4,1 т, кг
Рецептурна суміш	1 152,18	4723,94	1035,11	4243,95
Сироп	1 003,16	4112,96	896,11	3674,05
Молочна маса	1 015,58	4163,88	1009,6	4139,36
Цукеркова маса	1 069,52	4385,03	1074,66	4406,11

При виробництві помадних цукерок «Корівка» використовують такі напівфабрикати:

- Рецептурна суміш ;
- Помадний сироп;
- Молочна маса;
- Цукеркова маса

Таблиця 6.3.4 - Рецептурна суміш цукерок «Корівка»

Найменування сировини	Масова частка СР, %	На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР
Цукор	99,85	475,40	474,69
Патока	78,00	194,00	151,32
Молоко згущене	74,0	387,70	286,90
Вода	-	95,08	-
Всього	79,23	1152,18	912,91

Розрахунок вмісту сухих речовин в рецептурній суміші:

1152,18 кг -100%

912,91кг С.Р. – х%

х=79,23%

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

Таблиця 6.3.5 - Рецептурна суміш цукерок «Смак дитинства»

Найменування сировини	Масова частка СР, %	На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР
Цукор	99,85	377,84	377,27
Патока	78,00	194,00	151,32
Молоко згущене	74,0	387,70	286,90
Вода	-	75,57	-
Всього	78,78	1035,11	815,49

Розрахунок вмісту сухих речовин в рецептурній суміші:

1035,11 кг -100%

815,49 кг С.Р. – х%

х=78,78%

6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів: поліетиленова плівка, картон, скотч, тощо.

Цукерки випускаються ваговими. Цукерки загортають в етикетку з поліетиленової плівки і пакують у гофрокороби №13, заклеюють клеєвою стрічкою.

Таблиця 6.4.1 – Витрата пакувальних матеріалів помадних цукерок

Пакувальні матеріали	Виріб				Всього	
	Цукерки «Відпочинок»		Цукерки «Молочна легкість»			
	на 1т, кг	на зміну, 4,6 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 3,5 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Обгортка з полімерного матеріалу	40	184,0	40	140	324,0	79,1
Клеєва стрічка	0,7	3,22	0,7	2,45	5,67	1,38
Етикетка на короби	2,4	11,04	2,4	11,04	22,08	5,39
Клей	0,06	0,28	0,06	0,28	0,56	0,14

Таблиця 6.4.2 – Витрата пакувальних матеріалів ірису

Пакувальні матеріали	Виріб				Всього	
	Ірис «Молочний»		Ірис «Золотий ключик»			
	на 1т, кг	на зміну, 1,6 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,6 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Обгортка з полімерного матеріалу	35,0	56,0	35,0	56,0	112,0	27,3
Клеєва стрічка	0,7	1,12	0,7	1,12	2,24	0,55
Етикетка на короби	2,4	3,84	2,4	3,84	7,68	1,87
Клей	0,06	0,1	0,06	0,1	0,2	0,05

Таблиця 6.4.3 – Витрати пакувальних матеріалів для молочних цукерок

Пакувальні матеріали	Виріб				Всього	
	Цукерки «Корівка»		Цукерки «Смак дитинства»			
	на 1т, кг	на зміну, 4,1 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 4,1 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Папір парафінований	22	90,2	22	90,2	180,4	44,02
Підпергамент	10	41,0	10	41,0	82,0	20,01
Етикетка на короби	2,4	9,84	2,4	9,84	19,68	4,80
Клей	0,06	0,25	0,06	0,25	0,5	0,12

Таблиця 6.4.4 – Витрати пакувальних матеріалів по цеху

Пакувальні матеріали	Виріб						Всього	
	Цукерки помадні		Ірис		Молочні цукерки			
	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т
Обгортка з полімерного матеріалу	324,0	79,1	112,0	27,3	-	-	436,0	106,4
Клеєва стрічка	5,67	1,38	2,24	0,55	-	-	7,91	1,93
Папір парафінований	-	-	-	-	180,4	44,02	180,4	44,02

Таблиця 6.4.4 – продовження

Підпергамент	-	-	-	-	82,0	20,01	82,0	20,01
Етикетка на короби	22,08	5,39	7,68	1,87	-	-	29,76	7,26
Клей	0,56	0,14	0,2	0,05	-	-	0,76	0,19

Таблиця 6.4.5 – Норми витрат тари

Виріб	Тара	Кількість на 1 т , кг	Вироблено за добу, т	Потреба на добу, шт	За рік, шт
Цукерки «Відпочинок»	Гофроящик №13	125	4,6	575	140300
Цукерки «Молочна легкість»	Гофроящик №13	125	3,5	438	106872
Ірис «Молочний»	Гофроящик №13	125	1,6	200	48800
Ірис «Золотий ключик»	Гофроящик №13	125	1,6	200	48800
Цукерки «Корівка»	Гофроящик №13	125	4,1	513	125172
Цукерки «Смак дитинства»	Гофроящик №13	125	4,1	513	125172

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Розрахунок зводиться до підбору та виявлення кількості силосів на складі для зберігання сипкої сировини. Планується склад безтарного зберігання цукру. Транспортування цукру здійснюватиметься аерозольтранспортом.

Кількість силосів N , шт для зберігання цукру визначаємо за формулою:

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

де M_c — добові витрати цукру, кг;

n — термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для цукру $n=10$);

Q — місткість одного силосу, кг.

Зберігання цукру передбачено в силосах Trevira 1*30Т місткість якого складає 50 м^3 .

Насипна маса цукру = $850 \dots 900 \text{ кг/м}^3$, тоді в одному силосі:

$$50 * 0,850 = 42,5 \text{ т цукру}$$

Розрахуємо необхідну кількість силосів для забезпечення 10-добової потреби цеху в цукрі.

Обчислюємо кількість силосів:

$$N = (8398,57 \times 10) / 42500 = 1,98$$

Розрахункову кількість силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо один запасний силос. Кількість силосів в складі - 3 шт.

Зберігання полідекстрази передбачено в силосах Trevira 1*30Т місткість якого складає 50 м^3 .

Насипна маса полідекстрази = 625 кг/м^3 , тоді в одному силосі:

$$50 * 0,625 = 31,25 \text{ т цукру}$$

Розрахуємо необхідну кількість силосів для забезпечення 15-добової потреби цеху в полідекстразі.

Обчислюємо кількість силосів:

$$N = (1065,01 \times 15) / 31250 = 0,5$$

Розрахункову кількість силосів округлюємо у більшу сторону і додатково приймаємо один запасний силос. Кількість силосів в складі - 2 шт.

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо об'єм ємність для зберігання патоки, V , m^3 , за формулою:

$$V = Q_{\text{доб.}} \cdot 45 / (\gamma \cdot K), m^3 \quad (7.2)$$

де $Q_{\text{доб}}$ - добовий запас, т

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

K - коефіцієнт заповнення ($K = 0,8$)

$$V = 3,17 \cdot 45 / (1,41 \cdot 0,8) = 126,46 \text{ м}^3$$

Зберігання молока згущеного передбачено у резервуарі Г6-ОМГ-25 місткість якого складає 25 м^3 . Густина молока згущеного = 1300 кг/м^3 , тоді в одному резервуарі:

$$25 \cdot 1,300 = 32,5 \text{ т молока згущеного}$$

Розрахунок ємності для зберігання молока згущеного V , m^3 , за формулою:

$$V_{\text{гр}} = 5823,32 \cdot 0,8 \cdot 15 / 1,3 \cdot 1000 = 53,75 \text{ м}^3$$

Розраховуємо кількість ємностей Г6-ОМГ-25:

$$n = 53,75 / 32,5 = 1,7 \text{ шт}$$

Для зберігання молока згущеного приймаємо 2 резервуара Г6-ОМГ-25 об'ємом по 25 м^3 кожен.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок площі складських приміщень здійснюють за нормами запасів сировини та нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м^2 площі.

Таблиця 7.2.1 – Розрахунок площі складу основної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, m^2	Необхідна площа складу, m^2
КМЦ	9,80	15	0,15	1,05	0,16
Разом:					0,16

Таблиця 7.2.2 – Розрахунок площі холодного складу

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, m^2	Необхідна площа складу, m^2
Шоколадна глазур	1401,62	15	21,02	0,7	14,72
Маргарин	65,12	5	0,33	1,2	0,40
Масло вершкове	172,18	3	0,52	0,95	0,50
Разом					15,6

					Арк.
					100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 7.2.3 – Розрахунок площі складу смакових і ароматичних речовин

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Кислота лимонна	3,22	30	0,10	1,41	0,14
Спирт	163,3	30	4,90	1,41	6,9
Есенція чорносмородинова	6,44	30	0,19	1,41	0,27
Коньяк	22,02	30	0,66	1,41	0,93
Есенція ванільна	4,8	30	0,14	1,41	0,20
Есенція ірисова	8,0	30	0,24	1,41	0,34
Ванілін	2,62	30	0,08	1,41	0,11
Разом					8,9

Таблиця 7.2.4 – Розрахунок площі складу фруктово-ягідної сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Підварка чорносмородинова	560,74	5	2,80	0,6	1,7
Разом:					1,7

7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м² площі. Запаси, які мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, який складе 30 діб.

						Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.3.1 – Площа складів пакувальних матеріалів

Найменування	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Обгортка з полімерного матеріалу	436,0	30	13,08	1,4	18,31
Клеєва стрічка	7,91	30	0,24	1,4	0,33
Папір парафінований	180,4	30	5,41	0,59	3,19
Підпергамент	82,0	30	2,46	0,75	1,85
Етикетка на короби	29,76	30	0,89	2,2	1,96
Клей	0,76	30	0,02	0,5	0,01
Разом:					25,65

Таблиця 7.3.2 – Площа складів тари

Вироби	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Цукерки «Відпочинок»	575	30	1,0	17,25	1,5	25,9
Цукерки «Молочна легкість»	438	30	1,0	13,14	1,5	19,7
Ірис «Молочний»	200	30	1,0	6,0	1,5	9,0
Ірис «Золотий ключик»	200	30	1,0	6,0	1,5	9,0
Цукерки «Корівка»	513	30	1,0	15,39	1,5	23,1
Цукерки «Смак дитинства»	513	30	1,0	15,39	1,5	23,1
Разом:						109,8

						Арк.
						102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.4 Розрахунок складу готової продукції

Кондитерських виробів досить добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20 °С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання.

Площу експедиції розраховуємо у розмірі 20 % від площі складу готової продукції.

Таблиця 7.4.1 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Цукерки «Відпочинок»	4,6	5	23,0	3	69,0
Цукерки «Молочна легкість»	3,5	5	17,5	3	52,5
Ірис «Молочний»	1,6	5	8,0	3	24,0
Ірис «Золотий ключик»	1,6	5	8,0	3	24,0
Цукерки «Корівка»	4,1	5	20,5	3	61,5
Цукерки «Смак дитинства»	4,1	5	20,5	3	61,5
<i>Всього</i>					292,5

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції:

$$S=292,5 \times 0,2= 58,5 \text{ м}^2$$

						Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолодження корпусів	3236,19	Канал для охолодження	3600	0,9	1
Глазурування корпусів	4599,75	Глазурувальна машина	7600	0,6	1
Охолодження цукерок	4599,75	Канал для охолодження	7600	0,6	1
Загортання цукерок	4599,75	Автомат Nagema	2600,00	1,8	4
Пакування гофроящиків	4599,75	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,5	1
Лінія ірису					
Приготування ірисної маси	1868,35	Змішувач	2400,0	0,8	1
		Теплообмінник	1900,0	0,9	1
		Змієвикова варильна колонка	1950,0	0,9	1
Охолодження ірисної маси	1868,35	Охолоджуюча машина НОМ-2	5750,0	0,3	1
Формування та загортання ірису	1638,75	ІФЗ	6555,0	0,3	1
Пакування гофроящиків	1638,75	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,2	1
Лінія молочних цукерок					
Уварювання цукеркової маси	4406,11	Безперервна система зважування, дозування і змішування Gravomat BDS 0116	6000,0	0,7	1
Лінія відливання цукерок	4106,05	Могульна установка Makat	7120,0	0,6	1
Загортання цукерок	4106,05	Автомат Nagema	2600,00	1,6	2
Пакування гофроящиків	4106,05	Пакувальна машина Imaforні	8550,0	0,5	1

						Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Специфікація технологічного обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
4	Просіювач	2	Дисковий просіювач	<p>Потужність електродвигуна, кВт 1,1</p> <p>Ємність бункера, кг 50</p> <p>Габаритні розміри, мм:</p> <p style="padding-left: 20px;">довжина 1025</p> <p style="padding-left: 20px;">ширина 750</p> <p style="padding-left: 20px;">висота 1500</p> <p>Маса, кг 200</p>	
49	Темпермашина	1	ТМ-250	<p>Об'єм ванної геометричний, м³- 0,32</p> <p>Об'єм ванної робочий, м³ – 0,25</p> <p>Тиск в рубашці робочий, Мпа – атмосферний</p> <p>Вид обігріву – паровий</p> <p>Вид охолодження – вода льодяна</p> <p>Тиск пари на вході МПа 0,3-0,5</p> <p>Тиск льодяної пари на вході МПа 0,3-0,5</p> <p>Діапазон робочої температури – 40-90 С</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм 1200*1250*1600</p>	

					Арк.
					106
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 9.1 – Продовження

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
44	Сироповарильна станція	1	Станція ШСА-1	<p>Продуктивність, кг/год – 2000,</p> <p>Потужність електродвигуна, кВт 8,5,</p> <p>Тривалість циклу приготування сиропу. Хв – до 5</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм – 3200*1400*2360</p> <p>Маса 2100 кг</p>	
29	Машина помадовзвивальна	1	ШАЕ-1000	<p>Продуктивність, кг/год (помади) – 1000,</p> <p>Час проходження сиропу (помади) через машину, сек – 34</p> <p>Температура помади, °С - 62...65</p> <p>Потужність електродвигуна, кВт 10,0</p> <p>Число обертів ротора, об/хв– 320</p> <p>Температура охолоджувальної води, °С- 16,</p> <p>Витрата охолоджувальної води, л/хв – 60</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм – 3350*920*3000</p>	

					Арк.
					107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 9.1 – Продовження

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
				Маса, кг - 3000	
31	Темпермашина	1	ТМ-500	<p>Об'єм ванної геометричний, м³- 0,62</p> <p>Об'єм ванної робочий, м³ – 0,50</p> <p>Тиск в рубашці робочий, Мпа – атмосферний</p> <p>Вид обігріву – паровий</p> <p>Вид охолодження – вода льодяна</p> <p>Тиск пари на вході МПа 0,3-0,5</p> <p>Тиск льодяної пари на вході МПа 0,3-0,5</p> <p>Діапазон робочої температури – 40-90 С</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм 1210*740*1700</p> <p>Маса, кг - 700</p>	
37	Автомат загоральний	6	Nagema	<p>Продуктивність, шт/хв – 450</p> <p>Потужність електродвигуна, кВт 3</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм 2100*1450*2260</p> <p>Маса, кг - 1070</p>	

						Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 – Продовження

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
52	Охолоджуюча машина	1	НОМ-2	<p>Продуктивність, кг/хв – 280-800</p> <p>Швидкість карамельної стрічки, м/хв – 4</p> <p>Витрата охолоджувальної води, л/год – до 1200</p> <p>Потужність електродвигуна, кВт - 2,2</p> <p>Габаритні розміри (д*ш*в) не більше мм 2000*960*1760</p> <p>Маса, кг - 710</p>	
60	Система дозування	1	Gravomat BDS 0116	<p>Продуктивність: з одним контейнером для зважування до макс. 6000 кг / год</p> <p>Мішалка, ваговий контейнер 1,5 кВт (2,2 кВт)</p> <p>Ємність для зважування: 180 л. (приблизно 250 кг)</p> <p>Ємність подаючого бака: 425 л.</p> <p>висота: 2625 мм</p>	

					Арк.
					109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Виробництво високоякісних кондитерських виробів неможливе без постійного технологічного контролю якості сировини, яка переробляється, напівфабрикатів і готової продукції. Від технологічного контролю залежать також облік і контроль за витратами сировини і матеріалів, а відповідно кількість втрат і затрат виробництва.

В основі виробництва кондитерських виробів лежать складні фізичні і хімічні зміни сировини, напівфабрикатів, які відбуваються при відповідних оптимальних технологічних параметрах, при відхиленні від яких погіршується якість продукції і фізико-хімічні показники не відповідають нормативній документації.

З метою контролю показників технологічного процесу використовують контрольно-вимірвальні прилади. Органолептичні і фізико-хімічні показники, які передбачені нормативно-технічною документацією для кожного виду кондитерської продукції, перевіряються службою технічного контролю шляхом аналізів, які проводяться систематично.

Технологічний контроль має велике значення на сучасних великих підприємствах, що оснащені механізованими і автоматизованими лініями.

Безперебійна і чітка робота ліній можлива лише при умові стабільної якості напівфабрикатів і сировини. Таким чином, технологічний контроль, який відповідає вимогам санітарних правил і норм, вимогам виробництва є важливою умовою нормальної роботи підприємства і отримання високих техніко-економічних показників.

Санітарні норми і правила регламентують організацію лабораторного контролю. Лабораторний контроль здійснюється акредитованою лабораторією підприємства і включає перевірку якості сировини і допоміжних матеріалів, готової продукції, контроль за дотриманням технічних і санітарно-гігієнічних режимів виробництва кондитерських виробів.

Центральна лабораторія здійснює контроль якості сировини, води, допоміжних матеріалів, тари. Вона видає висновок про відповідність сировини стандартам і можливості її використання, здійснює періодичний контроль за якістю сировини, матеріалів, які тривалий час зберігаються на складі, вибірково перевіряє контроль якості напівфабрикатів, готових виробів. Центральна лабораторія контролює дотримання рецептур і технологічних інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх включень в продукцію, приймає участь в підготовці звіту про витрати сировини, матеріалів, розробці

						Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

заходів щодо зниження втрат і затрат. Центральна лабораторія керує роботою цехових і перевіряє їх роботу.

Цехові лабораторії контролюють сировину і матеріали лише органолептичними методами, оцінюючи їх смак, запах, зовнішній вигляд і колір, відсутність сторонніх домішок. Вони перевіряють правильність дозування і дотримання рецептури, контролюють хід технологічних процесів, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом. На кожну партію продукції, яка випускається цехом, лабораторія видає результат аналізу. Вона також здійснює контроль за виконанням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів на складах цеху і на всіх виробничих ділянках. В обов'язки також входить: контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого обладнання, інвентарю та посуду, спецодягу працівників, зняття санітарно-гігієнічних змивів на наявність бактерій, здійснює бактеріологічний контроль за носіями патогенних стафілококів у осіб, які поступають на кондитерське виробництво, а потім у працюючих 2 рази на рік.

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 журналах.

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.

Для виробництва кожного виду виробів встановлені ділянки виробництва, об'єкти випробувань, періодичність і методи контролю.

При виробництві помадних та молочних цукерок, а також ірису використовується багато видів сировини, яка має різний хімічний склад, фізичний стан, біохімічні властивості, індивідуальні якісні показники і строки придатності. Перераховані особливості відображені в ГОСТ, ГСТУ, ТУ, які є основними нормативними документами, яким повинна відповідати сировина.

Кожен вид сировини повинен відповідати вимогам стандартів і технічних умов і мати посвідчення якості від постачальника. Воно повинно задовольняти медико-гігієнічним вимогам. Відповідність кожної партії встановленим вимогам гарантує виробник. Це є його обов'язком. На імпорتنі харчові добавки постачальник зобов'язаний

						Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

представити сертифікат і специфікацію. У випадку надходження нестандартної сировини, разом із постачальником складається акт та забраковану партію сировини повертають постачальнику.

Якість сировини в залежності від умов і термінів зберігання може змінюватись. З урахуванням можливих змін встановлені умови зберігання кожного виду сировини, створення оптимальної відносної вологості повітря і температури в приміщенні для зберігання.

Технологічний контроль на кондитерському підприємстві високої та середньої потужності здійснюють загальнофабрична і центральна лабораторії та цехові лабораторії.

На підприємствах малої потужності функції технохімічного контролю здійснює одна лабораторія.

В функції центральної лабораторії входить:

- контроль за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять на підприємство. Контроль здійснюють згідно вимог стандартів.
- контроль за якістю сировини, що зберігається на складах фабрики, та напівфабрикатів.
- Періодичний контроль готової продукції за показниками, наведеними в ДСТУ.
- Перевірка якості палива, води, що надходять на підприємство.
- Встановлення причин браку і розроблення заходів щодо його запобігання.
- Розроблення заходів по зменшенню втрат сухих речовин.

Цехова лабораторія виконує такі функції:

- контроль за якістю сировини, допоміжних матеріалів, які надходять до цеху.
- контроль за додержанням рецептур і технологічних інструкцій.
- систематичний контроль якості готової продукції згідно показників, наведених у стандартах.

Лабораторія має право:

- Призупинити з повідомленням керівництва підприємств, виробничих дільниць, роботу будь-якої ланки технологічного процесу виробництва, якщо вимірюванням встановлено невідповідність якості готової продукції вимогам НД або виявлено порушення затвердженого технологічного процесу;
- Проводити вимірювання показників продукції оформляти результати вимірювань у порядку передбаченим Постановою з якості і видавати експертні висновки на ОК про їх відповідність (невідповідність) вимогам НД;

						Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Забороняти випуск (реалізацію) готової продукції, яка не відповідає вимогам НД;
- Забороняти виготовлення продукції на окремих дільницях, де не дотримуються санітарно-гігієнічні норми і правила, що може призвести до виготовлення продукції, яка не відповідає вимогам НД. При цьому заборону видавати у вигляді письмових розпоряджень за підписом начальника лабораторії з письмовим повідомленням керівника підприємства. Копії розпоряджень повідомлень зберігаються в лабораторії;
- Посилатись на факт акредитації лабораторії в документах, що видаються; укладати з іншими лабораторіями або підприємствами договори на проведення робіт, що не входить в галузь акредитації лабораторії;
- Проводити вимірювання в галузі акредитації для сторонніх організацій на договірній основі з безпосереднім відбором проб продукції і сировини на підприємстві замовника, видавати протоколи з результатами вимірювань;
- Давати пропозиції керівнику підприємства щодо заходів, направлених на поліпшення якості продукції;
- Заборонити використання несправних і неперевірених ЗВТ на технологічних дільницях;
- Звертатись з питаннями якості продукції і покращення організації технологічного контролю в вищестоящі та державно контролюючі організації;
- Переїмати досвід роботи ведучих вітчизняних акредитованих лабораторій;
- Замовляти у встановленому порядку нормативні та керівні документи по діяльності лабораторії.

Методи контролю сировини, напівфабрикатів і готової продукції передбаченої для використання згідно рецептур на обрані види виробів наведені в таблицях 10.1 та 10.2

Таблиця 10.1 - Методи контролю сировини

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукор білий кристалічний	кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично.
	кожна партія	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
	кожна партія	Масова частка механічних домішок	Розчиненням у воді та переглядом осаду
	кожна партія	Масова частка металевих домішок	Зважуванням

Таблиця 10.1 - Продовження

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Патока	кожна партія	Смак, запах, колір	Органолептично, методами сенсорного аналізу
	кожна партія	Масова частка вологи	Метод висушування до постійної маси
	кожна партія	Вміст механічних домішок.	Огляд до і після розчинення
	кожна партія	Смак, запах, консистенція, колір	Органолептично після десульфітації
Підварка	кожна партія	Масова частка вологи	Сушінням з піском при 130 °С або прискореним методом
	кожна партія	Кислотність	Титрування
	кожна партія	Вміст зайвих механічних домішок	Перегляд і «відмочування» з водою
	кожна партія	Желейна проба	Уварювання суміші пюре і цукру(100:100 до отримання маси165г)
кожна партія	Желююча здатність, міцність студню	За пробою з цукром	
Шоколадна глазур	кожна партія	Температура шоколадної глазури	Органолептично
Вершкове масло, маргарин	кожна партія	Сухі речовини	Рефрактометром
		Смакові властивості	Органолептично
		Механічні домішки	Оглядом, розчиненням у воді

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

114

Таблиця 10.1 - Продовження

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Молоко згущене з цукром	Кожна партія	Смак, запах	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Рефрактометром
		Кислотність	Титрування
Крохмаль	Не менше 3-х разів на зміну	Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Магнітом, просіюванням

Таблиця 10.2 - Методи контролю напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Цукеркова маса (суміш)	3-4 рази на зміну	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично.
		Масова частка редукуючих речовин	Прискорений мідно лужний
Помада (цукрова/молочна)	Не менше 3-х разів на зміну	Температура відливання	Лабораторний пристрій контролю температури шкала (0-100) °С
Рецептурна суміш	Кожна партія	Тиск пари	Автоматичний пристрій контролю тиску шкала (0-0,6) Мпа
		Тривалість	Секундомір
Молочна суміш	Не менше 3-х разів на зміну	Тиск пари	Автоматичний пристрій контролю тиску шкала (0-0,6) Мпа

					Арк.
					115
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 10.2 - Продовження

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
		Масова частка редукуючих речовин Температура маси Масова частка вологи	Міднолужний або фероціанідний Автоматичний пристрій контролю температури шкала (0-150) °C Сушіння до сталої маси
Структурутворення корпусів цукерок	Не менше 3-х разів на зміну	Температура охолоджуючого повітря	Автоматичний пристрій контролю температури шкала (0-50) °C
Покриття корпусів глазурю	5 разів в зміну	Відношення глазури і корпусу	Зважування визначеного кількості корпусів до і після глазурування
Пакування в коробки готові цукерки	Вибірково Не менше 5 раз за зміну Не менше 5 раз за зміну	Смак,запах	Органолептично
		Кількість штук цукерок 1 кг	Лічити Електронні ваги
		Вага коробок(з готовими виробами)	Електронні ваги

						Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 10.3 - Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірюваним	Клас точності, похибка, ціна поділки
Визначення кислотності і вологості напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні електронні ВЛР-1 кг	0-200г	4 клас
	Апарат сушильний АПС-1	0-1000г	3 клас
	Сушильна шафа СЕШ-3М	0-300°C	±1°C
Контроль точності дозування	Ваги циферблатні ВЦ-20 ТУ 4274.697.0026.425.002-98	0,5кг-20кг	0,05кг
	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	5г
Контроль точності маси готових виробів	Ваги циферблатні РН-10Ц13У ТУ 25.06.575-77	0-100000г	5г
Контроль температури	Термометри регулятори	0-400°C	5°C
	TRS	10-500°C	5°C

11 СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ

Поліпшення якості продукції є комплексною проблемою, яка передбачає удосконалення структури виробництва, планування, організація праці, прискорення темпів науково-технічного прогресу.

Стандарт системи якості ISO 9001-95 спрямований на створення таких умов, які сприяють мінімальному відхиленню від необхідної якості продуктів, ефективній системі боротьби з браком. Акредитація підприємства й постійний контроль зовнішніми інспекторами – основна складова цього стандарту. У системі керування якістю відображено всі елементи керування виробництвом. Система забезпечення якістю підтверджується міжнародним сертифікатом відповідності, який гарантує, що підприємство стабільно виробляє продукцію високої якості.

Застосування системи НАССР у харчовій промисловості дає найбільш повні гарантії безпеки продукції. Водночас керівництво підприємства отримує ефективно кероване виробництво, економію витрат, мінімізацію ризиків і прихильність покупців. Наявність на підприємстві НАССР — це «вхідний квиток» на іноземні ринки. НАССР забезпечує зростання вартості компанії і привертає інвесторів.

Добре організована на підприємстві система керування якістю дає такі результати:

- Максимальну потужність виробництва
- Мінімальний час простоїв обладнання
- Мінімальні затрати на оплату праці (механізація і автоматизація технологічних процесів);
- Відсутність дефектів і браку;
- Мінімальне збільшення маси під час пакування продукції;
- Виробництво безпечних і корисних кондитерських виробів.
- Виробництво кондитерських виробів, які за всіма показниками оптимально відповідають вимогам, зазначеними у державних стандартах і технічних умовах.

НАССР - це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості.

Система НАССР ґрунтується на 7 принципах:

						Арк.
						118
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. **Ідентифікація небезпечних чинників та проведення їх аналізу на всіх стадіях життєвого циклу продукції.** Виявлення умов виникнення небезпечних чинників і вживання заходів щодо їх контролювання на всіх стадіях.

2. **Визначення критичних точок контролю (КТК).** КТК в системі НАССР – це не лише точка контролю технологічного процесу, а точка контролю з метою управління безпечністю харчових продуктів.

3. **Визначення критичних меж для кожної КТК.** Дотримання показника в критичних межах означає, що критична точка перебуває під контролем.

4. **Розробка систем моніторингу за КТК.** Вона дає змогу забезпечити контролювання у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробовування або спостереження.

5. **Визначення та застосування коригувальних дій в КТК.** У випадку, коли результати моніторингу свідчать про відхилення встановлених критичних меж.

6. **Встановлення процедури верифікації системи.** Це дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи.

7. **Документування процедур і реєстрування даних в системі.** Це важливим доказом того, що процес виробництва перебуває під контролем.

Розроблення плану НАССР складається з наступних етапів

- Створення робочої групи з розроблення та впровадження системи НАССР
- Складання опису харчового продукту
- Визначення використання (призначення) продукту
- Проведення аналізу ризиків (небезпечні чинники)
- Визначення критичних контрольних точок
- Встановлення критичних меж критичних контрольних точок
- Розроблення системи моніторингу для кожної критичної контрольної точки
- Розроблення плану корегувальних дій
- Розроблення процедур перевірки системи
- Впровадження системи документування та зберігання даних
- Перегляд

Система НАССР базується на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій ідентифікацією критичних точок контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникнути за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.

Фізичне забруднення на підприємстві є потенційно можливим за рахунок потрапляння до продукту шкідливих сторонніх предметів. Тому на всіх стадіях

						Арк.
						119
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технологічного процесу рекомендовано здійснювати безперервний контроль і застосувати спеціальне обладнання (просіювачі, магнітоуловлювачі).

Хімічне забруднення виникає у разі використання сировини, що не відповідає вимогам стандартів, нерегламентованого матеріалу обладнання, який взаємодіє з продуктами під час їх перероблення; забруднення на виробництва мийними хімічними речовинами, отрутою, мастильними матеріалами.

Причиною біологічного забруднення (зростання патогенних мікроорганізмів і грибів) є недостатня підготовка сировини, порушення необхідного температурного режиму технологічних процесів, вологість повітря і температури під час зберігання сировини, напівфабрикатів, готових продуктів. Останнім часом зростає стурбованість використанням як харчової сировини генетично модифікованих рослин; змінами, спричиненими опроміненням; появою алергенів, що негативно впливають на здоров'я певної категорії людей. Ці аспекти не досить вивчені, але зрозуміло, що вони зумовлені технологією харчових продуктів.

Відповіді на запитання наведені у таблиці 2.1 «Об'єкти контролю по ділянцям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання»

Питання № 1 – чи існують контрольні (запобіжні) заходи для попередження Б, Х, Ф забруднення?

Питання № 2 – яка операція спеціального призначення існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?

Питання № 3 – чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень або чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до недопустимих рівнів?

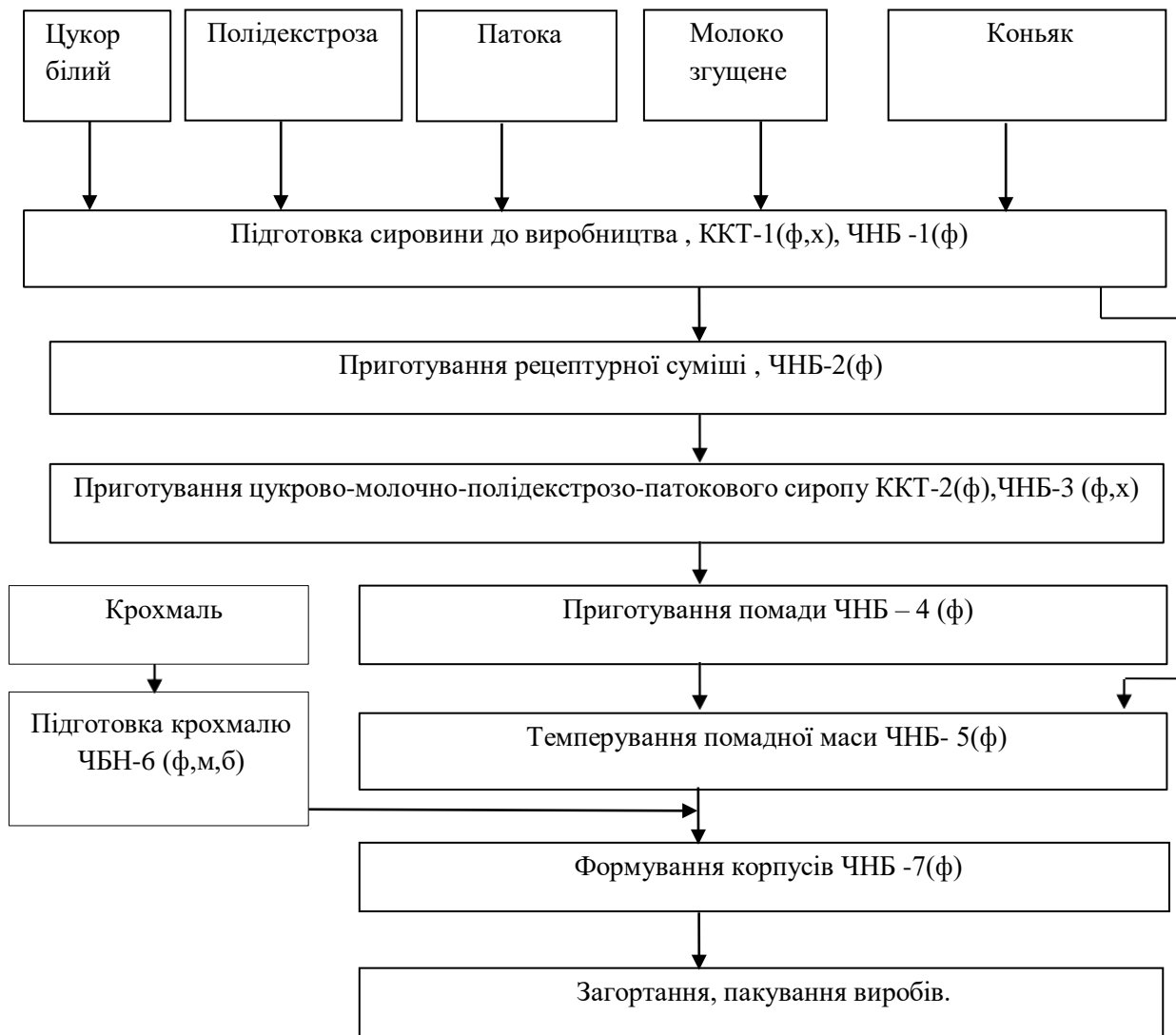
Питання № 4 – чи зможе наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизити можливість його виникнення до допустимого рівня?

						Арк.
						120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 11.1 - Обґрунтування контрольних критичних точок

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та ідентифікована небезпека	Питання №1	Питання №2	Питання №3	Питання №4
Сухі компоненти (цукор, полідекстроза) - постачання	Б - патогенні спори бактерій, експерименти гризунів Х – теплостійкі токсини, солі важких металів Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (термічне оброблення) Ні Так (просіювання)	Ні	Ні	Так (термічне оброблення)
Жирові компоненти	Х – окислені ліпіди, вільні радикали Ф – ШСМ Б - сальмонели	Так (дотримання санітарно-гігієнічних норм, правил зберігання, СГНПЗ) Так Так	Ні Ні Так термічне оброблення)	Так Ні Так	Ні Ні Так
Уварювання сиропу	Ф- сторонні предмети Х - зміною хімічного складу цукрово- патокового сиропу (утв. втор. продуктів гідролізу сахарози)	Так (проціджування) Так (дотримання точних параметрів процесу)	Ні Ні	Ні Ні	Так Так
Темперування помадної маси	Ф- сторонні предмети	Так (проціджування)	Ні	Ні	Так
Формування цукеркового корпусу	Ф- сторонні предмети	Так (встановлення магнітних сигналізаторів)	Ні	Ні	Так

Рис.11.1. Технологічна схема виробництва неглазурованих помадних цукерок



12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Опалення

Опалення централізоване, від котельні. Генератор тепла постачає тепло споживачам по зовнішній тепловій сітці. Трубопроводи теплоізовані. В якості теплоносія використовується перегріта пара з температурою +150-170°C. В якості нагрівальних приладів використовуються радіатори, вони встановлюються вздовж стін під вікнами.

Годинна витрата тепла на опалення:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_b - t_n) \quad (12.1)$$

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

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

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

t_b - середня температура опалювальних приміщень, °C;

t_n - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °C;

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 2592 \cdot 0,34 \cdot (18 - (-10)) = 19,74 \text{ кВт};$$

Річні витрати тепла на опалення, Вт:

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot V \cdot \rho_o (t_b - t_n) \cdot T \cdot d \quad (12.2)$$

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

d - кількість днів опалювального сезону за рік (180);

$$Q_{o.год.} = 0,8 \cdot 2592 \cdot 0,34 \cdot (18 - (-10)) \cdot 24 \cdot 180 = 85 \text{ МВт/рік};$$

Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція підприємства поділяється на: виробничу санітарно-технічну, місцеву, санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція слугує:

- 1) для подання теплого повітря;
- 2) для подання холодного повітря в охолоджуючі шафи;
- 3) для видалення різноманітних виробничих виділень: пари та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості повітря в цехах, а також для видалення пилу.

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

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_{\text{п}} = (60 \cdot V \cdot n) / 100 \quad (12.3)$$

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

n - середня кратність повітрообміну, об/год;

60 - відсоток споруд, що вентилюються, %;

$$L_{\text{п}} = (60 \cdot 2592 \cdot 5) / 100 = 7776 \text{ м}^3/\text{год};$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію, Вт:

$$Q_{\text{год}} = [L_{\text{п}} \cdot \rho \cdot c \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')] / 3,6 \quad (12.4)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³;

c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К;

t_п - середня температура опалювальних споруд, °С;

t_п' - середня температура повітря опалювального сезону, °С;

$$Q_{\text{год}} = [7776 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot (18 - 10)] / 3,6 = 20,74 \text{ кВт};$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{год}} \cdot T \cdot d \quad (12.5)$$

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

d- кількість днів опалювального сезону на рік;

$$Q_{\text{рік}} = 20,74 \cdot 24 \cdot 180 = 89,60 \text{ МВт};$$

Номінальна потужність електродвигунів у вентиляційних установках, кВт:

$$N = (L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2) / (1000 \cdot 3600 \cdot \eta) \quad (12.6)$$

де H- середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;

η-ККД вентилятора та приводу;

1,2-середній коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

$$N = (7776 \cdot 500 \cdot 1,2) / (1000 \cdot 3600 \cdot 0,8) = 1,62 \text{ кВт};$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік, кВт·год:

$$N_{\text{рік}} = N \cdot T \cdot D \quad (12.7)$$

де D-кількість робочих днів підприємства за рік,

$$N_{\text{рік}} = 1,62 \cdot 24 \cdot 244 = 9486,72 \text{ кВт·год};$$

Водопостачання

Джерелом водопостачання є міська водомережа. Перед подачею на виробництво вода проходить через систему фільтрів для очищення та пом'якшення, тому повністю відповідає **ДСанПІН 2.2.4-171-10. [13]**

Вода використовується на технологічні та господарські потреби.

Вода витрачається на:

- виробництво;

						Арк.
						124
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- отримання пари для варильної колонки;
- миття обладнання і тари;
- холодильні установки;
- господарсько-побутові потреби (для душів, туалетів, умивальників);
- протипожежні цілі.

Гарячу воду отримують на підприємстві шляхом підігрівання холодної води поверхневим теплообмінником, який розташований всередині бака, теплоносієм є пара.

Витрати води по цеху на технологічні потреби визначаються з урахуванням наступних норм і наведені в табл. 12.1:

- мийка інвентарю – 0,8 м³ на зміну на 1 ванну для мийки;
- мийка обладнання – 0,025 м³ на зміну на 1 варильний апарат і 0,012 м³ на зміну на 1 машину.

Витрати води для господарсько-питних потреб визначаються з урахуванням наступних норм:

- господарсько-питні потреби – 0,008 м³ на зміну на 1 людину;
- душ – 0,25 м³ на зміну на 1 сітку;
- раковини у виробничих цехах – 0,25 м³ на зміну на 1 раковину;
- мийка підлоги – 2 л на 1 м² площі підлоги (мийка підлоги проводиться 2 рази на зміну у виробничому приміщенні та 1 раз у побутових приміщеннях).

Гаряче водопостачання передбачається для технологічних потреб на обігрів продуктопроводів, мийку інвентарю та обладнання (температура води 50°C), для господарських потреб (температура води 60°C), для побутових потреб (температура води 37°C).

Витрати гарячої води розраховують за формулою:

$$B_z = B_x \cdot \frac{t_{cm} - t_x}{t_z - t_x} \quad (12.8)$$

де: t_{cm} – необхідна температура води, °C;

t_x – температура холодної води, °C ($t_x=+5$ °C);

t_r – температура гарячої води, °C ($t_r=65$ °C).

$$B_z = 1,2 \times \frac{58 - 5}{65 - 5} = 1,1 \text{ м}^3 / \text{год}$$

					Арк.
					125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 12.1-Витрати холодної води

Вид витрати води	Одиниці виміру	Кількість одиниць	Норма розходу води на одиниць в зміну, м ³	Розхід води за розрахунками в зміну, м ³	Розхід води за розрахунками за годину, м ³
<i>Виробничо-технічні потреби</i>					
- виробничі потреби	кг	-	-	0,16	0,014
- миття інвентарю	шт.	2	0,8	1,60	0,14
- миття обладнання	шт.	5	0,025	0,125	0,01
<i>Господарчо-побутові потреби</i>					
- господарчо-питні потреби	чол.	50	0,008	0,4	0,03
- душ	шт.	8	0,04	0,32	0,03
- раковина	шт.	6	0,25	1,5	0,13
- миття підлоги	шт.	4320	0,002	8,64	0,8
Всього			1,125	12,7	1,2

За годинною витратою гарячої води розраховують місячну витрату тепла на нагрів води за формулою:

$$Q_{\text{міс}} = 1,16 \times B_2 \times C \times (t_2 - t_x) \quad (12.9)$$

де: B_2 – кількість нагрітої води за годину, м³;

C – теплоємність води (1ккал/кг*град);

					Арк.
					126
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

t_r – температура гарячої води, °С;

t_x – температура холодної води, °С.

$$Q_{\text{міс.}} = 1,16 \times 1,1 \times 1,0 \times (65 - 58) = 8,93 \text{ ккал/ год}$$

Річні витрати тепла на нагрівання води розраховують за формулою:

$$Q_{\text{рік}} = Q_{\text{міс.}} \times T \times n \quad (12.10)$$

де T - тривалість роботи підприємства за добу, $T = 24$ год;

n - кількість днів опалювального сезону за рік, $n = 180$ днів.

$$Q_{\text{рік}} = 8,93 \times 24 \times 180 = 38577,6 \text{ ккал/ рік}$$

На підприємстві повинен бути 4-х годинний запас гарячої і 3-х годинний запас холодної води. Розрахуємо об'єми баків для гарячої і холодної води за формулою:

$$Wr_{\text{мін}} = Q_{\text{год}} \times n \quad (12.11)$$

де n - кількість годин мінімального запасу.

3-х годинний запас холодної води:

$$Wx_{\text{мін}} = 1,2 \times 3 = 3,6 \text{ м}^3$$

4-х годинний запас гарячої води:

$$Wx_{\text{мін}} = 1,1 \times 4 = 4,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака для створення необхідного запасу гарячої чи холодної води розраховуємо за формулою:

$$V = \frac{Wr_{\text{мін}} \times 1,1}{\rho} \quad (12.12)$$

де $Wr_{\text{мін}}$ – необхідний запас води, м³;

1,1 – коефіцієнт запасу об'єму;

ρ – густина води, кг/ м³.

$$V_x = \frac{3,6 \times 1,1}{0,975} = 4,0 \text{ м}^3$$

$$V_z = \frac{4,4 \times 1,1}{0,975} = 5,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо об'єм бака для гарячої води 4,0 м³, а для холодної води 5,0 м³.

Каналізація

Каналізація виробничого корпусу проектується для відводу стічних вод двох категорій: виробничі та побутові. Відвід стоків для виробничих апаратів проводиться

					Арк.
					127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

тільки з розливом струменя. Для підйому та відводу стічних вод після миття обладнання в підлозі вмонтовані воронки з сифонами.

Внутрішня сітка каналізації складається з чавунних труб діаметром 100 та 50 мм.

Господарсько-побутові стоки складаються по системі господарсько-фекальних каналізацій в міський каналізаційний колектор. На випусках встановлюються стояки з ревізіями для прочищення. Очищення промислових стічних вод, які утворюються при технологічному циклі, а також стоків ливневої каналізації, здійснюється на очисних спорудах фабрики. Після очищення води використовуються частково вторинно, а решта спускається в міську каналізацію. Всі лінії з'єднуються в дві магістралі, які виходять в міський колектор.

Для відводу атмосферних опадів з покрівлі корпусу є мережа внутрішніх водостоків зі скиданням води у внутрішньомайданчикову каналізацію. Випадкові протоки по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки збираються насосом і перекачуються в найближчий колодязь зовнішньої самостічної каналізаційної мережі.

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

$$4,2 \cdot 19,5 = 81,9 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Газопостачання

На підприємстві побудований ГРП. Потрапляє газ під тиском 3 кг/см^2 , встановлений регулятор ГДΥК-100. Після регулятора газ надходить на котли під тиском 200-240 мм. рт. ст. В ГРП встановлений газовий лічильник РГ-600 для обліку газу, що надходить на підприємство.

Паропостачання

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

Витрати пари на господарські потреби

Витрати пари на господарські потреби визначають за формулою

$$D = \frac{Q}{(I_n - I_k) \cdot 0,9}, \quad (12.12)$$

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

I_n – теплоємність пари ($I_n = 668,2$ ккал/год);

I_k – теплоємність конденсату ($I_k = 134,4$ ккал/год).

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$D_z = \frac{64017}{(668,2 - 134,4) \cdot 0,9} = 133,25 \text{ кг/год}$$

Витрати пари на господарські потреби за добу

$$D_{\partial} = 133,25 \cdot 24 = 3198 \text{ кг/добу}$$

Витрати пари на господарські потреби за рік

$$3198 \cdot 242 = 773916 \text{ кг/рік або } 773,9 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на технологічні потреби

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

$$Q_n^e = 1000 \cdot 19,5 = 19500 \text{ (кг/добу)}$$

$$4,2 \cdot 19,5 = 81,9 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Витрати пари за рік

$$Q_p = 19500 \cdot 244 = 4758000 \text{ кг/рік або } 4758 \text{ т/рік}$$

Витрати пари на опалення

Витрати пари на опалення визначають за формулою

$$D_o = \frac{1,2 \cdot Q}{(I_n - I_k) \cdot \tau}, \quad (12.13)$$

де Q – витрати тепла на обігрів, ккал/год;

I_n – теплоємність пари (при $P=1,2$ атм $I_n = 673,4$ ккал/год);

I_k – теплоємність конденсату ($I_k = 134,4$ ккал/год);

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

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

$$\text{За годину } D_o = \frac{1,2 \cdot 32009}{(673,4 - 134,4) \cdot 0,65} = 109,6 \text{ (кг/год)}$$

$$\text{За добу } D_o = 109,6 \cdot 24 = 2630,4 \text{ (кг/добу)}$$

$$\text{За рік } D_o = 2630,4 \cdot 244 = 636556 \text{ кг/рік або } 637,0 \text{ т/рік.}$$

Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреоні і розсільні холодильні камери, де температура $\pm 8^{\circ}\text{C}$. В розсільних - зберігається масло, маргарин ($+4^{\circ}\text{C}$).

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

						Арк.
						129
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$F = \frac{G}{0,2} \quad (12.14)$$

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

$$F = \frac{1,38}{0,2} = 6,9 \text{ м}^2$$

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

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

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^c \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3} \quad (12.15)$$

де Q_ϕ^r – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

g_x – норма витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_x^z = 0,95 \cdot 100000 / 1,163 \cdot 10^3 = 25,80 \text{ кВт}$$

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

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F \quad (12.16)$$

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

F – площа камери, м².

$$Q_x^{кам} = 717,02 \cdot 6,9 = 4947,44 \text{ ккал/добу}$$

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

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

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K, \quad (12.17)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{4947,44}{22} \cdot 0,9 = 202,4 \text{ ккал / год.}$$

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Для енергозбереження застосовують такі заходи:

- Тримання в чистоті світлових отворів і повне використання природного освітлення.
- Організація обліку витрати електроенергії по виробничих ділянках і операціях, розробка технічно обґрунтованих норм електроспоживання і їх впровадження по підприємству, цехам і ділянкам.
- Автоматизація включення і відключення зовнішнього освітлення.
- Застосування для зовнішнього освітлення ртутних і ксенонових ламп з підвищеною світловидатністю.
- Заміна кабелів переобтяжених ліній на кабелі великих перерізів.
- Зменшення довжини живлячих ліній, перехід на вищу напругу.
- Своєчасне чищення, лудіння і підтяжка контактних з'єднань на щитах розподільних пристроїв і силових агрегатах.
- Заміна електродвигунів завищеної потужності двигунами меншої потужності з підвищеним пусковим моментом.
- Поліпшення умов охолодження трансформаторів, контроль і своєчасне відновлення якості трансформаторного масла.
- Посилення контролю за якістю електроенергії за допомогою установки приладів електровимірювань, що дозволяють контролювати відхилення напруги і частоти на затисках електроприймачів.
- Установка автоматики для контролю за режимами роботи окремого електроприводу і взаємозв'язаних ланок технологічного процесу
- Відключення трансформаторів в неробочі години, зміни, добу.
- Включення в роботу резервних трансформаторів або виводу з роботи частини трансформаторів за рахунок використання існуючого зв'язку між трансформаторними підстанціями (ТП) по низькій напрузі.
- Установка автоматики на ТП, де є можливість для забезпечення автоматичного контролю за числом паралельно працюючих трансформаторів залежно від навантаження.
- Установка додаткових трансформаторів меншої потужності від віддалених ТП з метою оптимізації їх завантаження в невиробничий період.
- Пониження напруги у двигунів, систематично працюючих з малим навантаженням.

						Арк.
						131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Обмеження неодруженої роботи двигунів, силових і зварювальних трансформаторів.
- Застосування при електродвигунів і трансформаторів досконалішої конструкції, що мають менші втрати при тій же корисній потужності.
- Автоматичних регулювання підключення потужності компенсуючих пристроїв.
- Розподіл управління освітлення на групи з розрахунку 1-4 світильники на 1 вимикач.
- Періодична перевірка фактичної освітленості робочих місць і території заводу з метою приведення освітленості у відповідність з діючими нормами.
- Своєчасне очищення від забруднення ламп і світильників.
- Поліпшення завантаження насосів і вдосконалення регулювання їх роботи.
- Скорочення опору трубопроводів (поліпшення конфігурації трубопроводів, очищення всмоктуючих пристроїв).
- Заміна застарілих вентиляторів і новими, економічнішими.
- Впровадження раціональних способів регулювання продуктивності вентиляторів (застосування багатошвидкісних електродвигунів замість регулювання подачі повітродувок шиберами на всмоктуванні замість регулювання на нагнітанні).
- Блокування вентиляторів теплових завіс з облаштуванням відкривання і закривання воріт.
- Вдосконалення газоповітряного тракту, ліквідація і заокруглення гострих кутів і поворотів, усунення підкосів і нещільності.
- Впровадження автоматичного управління вентиляційними установками.
- Відключення вентиляційних установок під час обідніх перерв, перезмін.

						Арк.
						132
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Підприємство займає територію площею 0,9 га. Площа забудови 2592 м². Територія підприємства має огорожу. На території кондитерської фабрики у м. Ічня знаходиться: кондитерський цех, стоянка для авто, зона відпочинку, адміністративний корпус, а також пожежний резервуар, смітєві баки та два контрольно-пропускні пункти, біля них розміщені вагові, для зважування автомобілів. Основні виробничі приміщення мають природне і штучне освітлення, аерацію. Територія підприємства озеленена, всі під'їзні шляхи, а також пішохідні доріжки асфальтовані. В нічний час територія заводу освітлена.

Цехи виробничого та адміністративного корпусу опалювальні, прямокутні з сіткою колон 6х6 метрів.

Промислові будівлі призначені для виконання в них певних технологічних процесів по виготовленню продукції і покращенню обслуговування виробничого персоналу.

Всі будівлі повинні відповідати експлуатаційним, інженерно-технічним і архітектурним вимогам.

Експлуатаційні вимоги — капітальність будівель (довговічність і вогнестійкість).

Економічність — передбачає нормативні, об'ємно-планувальні, технічні та вартісні показники.

Технічні — міцність і стійкість будівель в цілому та окремих їх елементів.

Архітектурні вимоги — співпадання зовнішнього вигляду та інтер'єрів, застосованих матеріалів і обробка будівель за їх призначенням.

14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Проектоване підприємство виконане за індивідуальним проектом.

Кондитерський цех має загальну площу 2592 м².

У будівлі проектованого цеху передбачено наступні приміщення: склади треного і безтарного зберігання сировини, приміщення підготовки сировини, виробничі приміщення, основний цех, склад пакувальних матеріалів, склад готової продукції, експедиція, побутові і допоміжні приміщення.

Основою креслення є сітка колон, утворена поздовжнім і поперечними осями. Висота поверхів становить 4800мм.

						Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фундамент у виробничому корпусі збірний із залізобетонних блоків. Колони спираються на стовбчастий фундамент. Стіни спираються на залізобетонні фундаментні балки, які укладені на стовбчасті фундаменти під колони.

Колони — основний несучий елемент каркасу будівлі, має розміри в розрізі 500×500мм. Крок колон прийнятий 6×6 м.

Перекрыття корпусу монолітне, міжколонні плити – залізобетонні, товщиною 200 мм. Покрівля – захисний шар, гідроізоляція, цементна стяжка(25мм), утеплювач (керамзит – 30мм), пароізоляція – 1 шар пергаміну, монолітні залізобетонні плити.

Зовнішнє оздоблення виробничого корпусу – цегляна кладка під розшивку швів.

Оздоблення внутрішнє – штукатурка, облицювання глазурованою плиткою, вапняково-цементне і емульсійне фарбування.

Застосування для облицювання стін виробничих приміщень білої глазуровальної плитки, фарбування стелі й обладнання в білий або в світлий тон сприяє утриманню приміщення в чистоті і підвищують рівень освітлення за рахунок відображеного світла. Теплоізоляція стін і покриття холодильної камери виконується з пінополістиролу. Підлога відповідає таким вимогам: має рівну поверхню, мало стирається. Підлога бетонна, покрита керамічною та кахельною плиткою для підлоги.

Розмір дверей виробничих приміщень та складів 2000-2200 мм, побутових та адміністративних 800-1200 мм. Вікна запроектовано розміром 3000×3500 мм, 4000×3500 мм, 2300×3500 мм

Сходи – запроектовані типовими по серії НИ-65, у відповідності з нормами пожежної безпеки, огорожені капітальними огороженнями, збірні і сталеві. Сталеві використовуються як сходи на платформи, пожежні сходи. Висота сходинки - 150 мм, ширина – 300 мм.

У виробничому корпусі передбачене наступне інженерне обладнання:

- водопровід - об'єднаний господарсько-питний, виробничий і пожежний напір на ввіді – 20м;
- каналізація – об'єднана; виробнича і господарська – побутова;
- опалення – водяне, теплоносій – вода з температурою 130° С;
- вентиляція – припливно-витяжна з механічним і натуральним спонуканням;
- електроосвітлення – лампи розжарювання і люмінесцентні;
- електропостачання силового обладнання – від низьковольтної мережі напругою 380/220В через трансформаторну підстанцію, влаштовану в головному виробничому приміщенні.

						Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дипломним проектом передбачено застосування безтарного перевезення та зберігання цукру білого кристалічного та полідекстрази, а також патоки та молока згущеного, решта сировини зберігається тарно. Для зручності постачання сировини на підприємство та вивозу готової продукції є 2 рампи.

						Арк.
						135
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Всі технологічні операції виробництва проводяться всередині виробничих приміщень. Викид забруднюючих речовин в атмосферу, що виділяються джерелами утворення забруднюючих речовин при технологічних процесах здійснюється за допомогою витяжної вентиляції з кожного приміщення.

В кондитерській промисловості основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива. Склад їх залежить від виду палива. При роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю.

Концентрація забрудників атмосфери і води на підприємстві та відповідність їх гранично допустимим концентраціям в цілому відповідають санітарним нормам.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи з забезпечення чистоти води. Воду використовують не лише як сировину для приготування продукції, а й для миття обладнання, лотків, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб.

Водопостачання заводу здійснюється від КП Водоканалізаційне господарство «Ічень», а відпрацьована вода скидається у каналізацію.

Перед спуском у міські каналізаційні системи стічні води проходять механічне очищення через сита. Виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін проводиться своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому на підприємстві систематично проводять дезінфекцію побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

Для попередження забруднення навколишнього довкілля необхідно суворо дотримуватись всіх правил охорони праці.

Перевірка органів контролю не виявила перевищення викидів забруднюючих речовин: оксиду вуглецю, оксиду та діоксиду азоту. Рівень забруднення атмосферного повітря менше 0,1 ГДК, переважно менше 0,05 ГДК, еталонної концентрації, при якій атмосферне повітря вважається практично чистим.

Отже зона забруднення відсутня.

Озеленення заводу проходить відповідно до вимог. Зелені насадження можна спостерігати по периметру усього заводу та за його межами.

						Арк.
						136
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Контроль за виконанням правил техніки безпеки та охорони праці здійснює інженер з техніки безпеки, який повинен бути у штаті підприємства.

Керівник підприємства призначає відповідальних за пожежну безпеку приміщень, технологічного устаткування, і також за утримання і експлуатацію технічних засобів протипожежного захисту [].

Накази про призначення цих працівників викидаються після перевірки в установленому порядку знань ними відповідних нормативно-правових актів щодо охорони праці та пожежної безпеки.

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється з фонду охорони праці підприємства. У разі недостатності цих коштів на рахунок цього фонду відраховується частка прибутку підприємства, яка визначається рішенням трудового колективу підприємства. За відсутності прибутку і негайної потреби фінансування заходів з охорони праці підприємства переводяться з поточних рахунків виробничого фонду (рахунки основних і обігових коштів), що підвищує собівартість продукції в переліку цих заходів.

На підприємстві можуть виникати наступні небезпечні і шкідливі фактори:

- механічні фактори, до них відноситься шум та вібрація;
- термічні фактори, до них відносяться температура нагрітих предметів і поверхонь;
- електричні фактори, що характеризуються наявністю струмоведучих частин устаткування.

При розробці заходів щодо поліпшення умов праці враховують весь комплекс факторів, що впливає на формування безпечних умов праці.

Працівники підприємства забезпечуються спецодягом, спецвзуттям і особистими засобами захисту. Проводяться навчання та атестація персоналу, який обслуговує об'єкти підвищеної небезпеки, компресорщиків, електромонтерів, електрозварювальників, слюсарів-сантехніків.

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, С; відносною вологістю повітря, %; швидкістю руху повітря (м/с), які встановлені в нормативному документі «ДСН 3.3.6.042-99» Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

						Арк.
						137
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікроклімат

Мікроклімат виробничих приміщень визначається наступними факторами: температура, відносна вологість, швидкість руху повітря. В холодний період року виробничі приміщення обігріваються. Для підвищення працездатності та збереження здоров'я робітників важливо створити стабільні умови. У поняття метеорологічні умови повітряного середовища входять: температура повітря; відносна вологість; швидкість руху повітря; інтенсивність теплового опромінення.

Людина під час праці втрачає енергію, яку накопичив її організм за рахунок харчування. Інтенсивність витрат енергії залежить від характеру та інтенсивності праці, а також від параметрів оточуючого середовища й, у першу чергу, від стану повітря у приміщенні. Стан повітря у виробничому приміщенні називають мікрокліматом виробничого приміщення.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються апарати для кондиціювання повітря.

Допустимі норми мікроклімату

Таблиця 16.1 - Мікроклімат

Найменування	Категорія	Холодний період року						
		Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, %	
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
			На постійних робочих місцях	На тимчасових робочих місцях				
Рецептурник	II -б	18-20	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
Кондитер	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Укладальник	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Теплий період року								
Рецептурник	II -б	21-23	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,4
Кондитер	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5
Укладальник	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5

Виробничий шум і вібрація

Одним із найбільш розповсюджених негативних факторів, які впливають на людину, являється шум. Він завдає шкоди здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, під дією шуму, збільшується кількість помилок при роботі, підвищується загроза виникнення травм, знижується продуктивність праці.

На підприємстві джерелом шуму є обладнання, що працює від джерела струму, а це – стрічкові транспортери.

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБа, або 80 ± 5 – якщо є постійний шум [1].

Загальна вібрація викликається коливанням опорних поверхонь. Вібрація передається безпосередньо через рухи людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати у ході процесу.

Для ослаблення шуму і вібрації, обладнання встановлюється на шумоізолюючих фундаментах і основах, віброізолювальних від підлоги чи інших конструкцій будівлі.

Освітлення

Світло є одним із важливих стимуляторів не тільки зорового аналізатора, але й організму в цілому.

Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничих травм.

Освітлення робочих місць на кондитерському підприємстві здійснюється природним світлом - в світлий період доби, і штучним – у темний період. Природне освітлення забезпечується через вікна. У виробничих приміщеннях застосовується дві системи штучного освітлення: загальне і комбіноване. Для штучного освітлення використовуються люменісцентні лампи.

Також на підприємстві передбачене аварійне освітлення. Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично. Для покращення умов праці робітників використовується система комбінованого освітлення [27].

На підприємстві передбачені загальні побутові приміщення, а саме:

- Роздягальні для робочого одягу розміщені разом з роздягальнями для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані крамницями та шафами, які розподілені на окремі комірочки для робітника.

						Арк.
						139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Душові розміщені поруч з роздягальнями та мають передбанники. Кількість душових сіток розраховується за кількістю людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

- Умивальники розташовані в окремих приміщеннях поруч з роздягальнями. Кількість кранів в умивальниках розраховується за кількістю людей, які працюють у найбільш численній зміні.

Заходи з пожежної безпеки

Пожежна безпека на підприємствах різноманітна і залежить від того, які горючі речовини і матеріали переробляються на різних стадіях технологічного процесу чи зберігаються в будівлях і спорудах. До первинних засобів пожежегасіння належать: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або повсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири, тощо).

Згідно з вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо- та пожежонебезпекою і площі приміщення, які потрібно захистити від вогню.

Територія підприємства освітлюється в нічний час. По всьому периметру границь підприємства – охоронне освітлення. В'їзди, прохідні, дороги і проїзди, місця для завантажувально-розвантажувальних робіт оснащені світловими покажчиками і в нічний час освітлюються [].

Пропозиції по покращенню умов праці

Для того, щоб на підприємстві не виникало виробничих травм та нещасних випадків потрібно всім працівникам дотримуватись правил з техніки безпеки та чітко виконувати інструкції по обслуговуванню обладнання.

Для дотримання умов праці необхідно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи. Метою запобігання виникнення травмонебезпечних ситуацій потрібно утримувати обладнання у справному стані.

Впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації, наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів, а також блокуючих пристроїв, які забезпечують аварійне відключення технологічного і енергетичного обладнання в разі виникнення небезпеки для обслуговуючого персоналу та працюючих, застосування сигнальних кольорів та знаків безпеки відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні, додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасним інвентарем та пристроями з

						Арк.
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

метою доведення до чинних норм забезпеченості ними працюючих, обладнання фізкультурно-оздоровчих кімнат, лікувальних препаратів та медикаментів для профілактики профзахворювань, розробка, видання і придбання нормативних актів про охорону праці, бланків, посвідчень, журналів реєстрації, тощо з питань охорони праці, проведення медичних оглядів працюючих, атестація робочих місць на відповідність нормативним актам про охорону праці. Навчання працюючих із питань охорони праці, проведення нарад, семінарів, заохочення осіб які плідно працюють над поліпшенням стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

В залежності від необхідності на підприємстві протипожежний водопровід є високого і низького тиску. Водопровід високого тиску, в якому напір води забезпечує підйом струменя води на висоті 10м із пожежного ствола, розташованого на рівні найвищої точки самої високої будівлі підприємства.

						Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОМАДНИХ
ЦУКЕРОК «МОЛОЧНА ЛЕКІСТЬ»

Метою магістерської роботи було: дослідження можливості виготовлення помадних цукерок зі зниженою калорійністю, за рахунок часткової заміни цукру полідекстозою.

Метою обліку собівартості продукції є своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат, пов'язаних з виробництвом і збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів і всієї продукції, а також контроль за використанням матеріальних, трудових і грошових ресурсів. Дані обліку витрат використовують для оцінки та аналізу виконання планових показників, вивчення результатів діяльності окремих цехів і підприємства в цілому. У зв'язку з цим повинно бути забезпечене зіставлення планових і звітних даних за складом і класифікації витрат, методів розподілу їх за плановими (звітним) періодам.

Ефективність роботи будь-якого підприємства багато в чому визначається рівнем собівартості продукції.

Собівартість продукції - виражені в грошовій формі сукупні витрати на підготовку і випуск продукції (робіт, послуг). Собівартість характеризує ефективність всього процесу виробництва на підприємстві, оскільки в ній відображаються рівень організації виробничого процесу, технічний рівень, продуктивність праці та ін. Чим краще працює підприємство, ефективно використовує виробничі ресурси, тим нижча собівартість продукції (робіт, послуг).

При обчисленні собівартості важливе значення має склад витрат, в неї входять. Собівартість повинна включати до свого складу витрати необхідної праці, тобто витрати, що забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів і засобів праці, робочої сили і природних ресурсів), і не включати витрат додаткової праці, відшкодовуються за рахунок прибутку. Важлива роль у забезпеченні оптимального рівня собівартості належить аналізу, головна мета якого - виявлення можливості раціональнішого використання виробничих ресурсів, зменшення витрат на виробництво, реалізацію і забезпечення зростання прибутку. Для виробництва цукерок «Молочна легкість» існують всі умови для їх виготовлення, крім того на ці продукти передбачається великий попит.

						Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Стаття 1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та основних матеріалів, які входять до складу продукції, що виготовляється, утворюючи її основу; допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні продукції у виробничому процесі і пакування продукції (якщо пакування відповідно до встановленого технологічного процесу проводиться у процесі виробництва продукції (цехах) до здавання її на склад готової продукції.

Таблиця 17.1 - Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг цукерок «Молочна легкість»

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Цукор білий кристалічний	кг	440,29	20,0	8805,8
Полідекстроза	кг	188,69	92,0	17359,48
Патока крохмальна	кг	91,64	26,0	2382,64
Молоко згущене	кг	305,56	90,0	27500,0
Коньяк	кг	6,29	115	723,35
Разом витрат на сировину				56771,27
Пакувальні матеріали				
Обгортка з полімерного матеріалу	кг	40	29,0	1160,0
Клеєва стрічка	кг	0,7	38,0	26,6
Етикетка на короби	кг	2,4	180,0	432,0
Клей	кг	0,06	65,0	3,9
Короб	кг	125	2,0	250,0
Разом пакувальні матеріали		-	-	1872,5
Транспортно-заготівельні витрати				2932,19
Всього по статті				61575,96

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т:

$$(56771,27+1872,5)*0,05=2932,19$$

Стаття 2. Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби

До цієї статті належать витрати на ресурси, що безпосередньо використовується в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.2 -Розрахунок витрат палива та електроенергії

№ п/п	Види палива	Норми витрат на 1 т. продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн..
1.	Електроенергія	380	1,68	638,4
2.	Водозабезпечення	106,0	14,31	1516,86
	Всього			2155,26

Стаття 3. Основна заробітня плата

До статті калькуляції "Основна заробітна плата" відносяться витрати на виплату основної заробітної плати робітників, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок (окладів) і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції.

Заробітна плата робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, безпосередньо відноситься на собівартість цих видів продукції.

Частина основної заробітної плати робітників, зайнятих у виробництві відповідної продукції, віднесення якої безпосередньо до собівартості окремих видів продукції ускладнене, включається в калькуляцію на основі розрахунку кошторисної ставки.

Погодинна форма оплати праці використовується при виробництві продукції на поточних лініях, на ділянках при виконанні робіт по регламентованих режимом виробництва тощо. Фонд основної заробітної плати визначається, виходячи з прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розміщення робочих на лініях здійснюється відповідно технологічного процесу, при обліку кількості змін роботи обладнання і тривалості зміни. Тривалість даного зміни визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 12.00.

Змінність роботи обладнання визначається технологією виробництва і обсягами виробництва продукції. Явочна чисельність робітників у зміну розраховується як добуток змінної чисельності та кількості змін на добу.

						Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 17.3- Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн.
Оператор підготовки сировини	1	3	32,00	12	384,0
Оператор приготування напівфабрикату	2	4	37,00	12	888,0
Оператор дозування компонентів	2	4	37,00	12	888,0
Оператор формувального агрегату	1	4	37,00	12	444,0
Працівник лінії	2	3	32,00	12	768,0
Майстер лінії	1	5	48,00	12	576,0
Укладальник-пакувальник	5	3	32,00	12	1920
Приймальник-здавальник продукції	1	3	32,00	12	384,0
Всього					6252,0

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції складають

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.1)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т; τ зміни;

S₂ - витрати по ЗП на зміну, грн.

$$S_3 = 6252,0 / 3,5 = 1786,29 \text{ грн.}$$

Стаття 4. Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати відносяться виплати виробничому персоналу підприємства, нараховані за працю понад установлені норми, за трудові і винахідливість успіхи і за особливі умови праці.

Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток і іншого невідпрацьованого часу.

					Арк.
					145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розмір доплат складає 95%

$$\text{ДЗП} = 1786,29 \cdot 0,95 = 1696,98 \text{ грн.}$$

$$\Sigma\text{ЗП} = 1786,29 + 1696,98 = 3483,27 \text{ грн.}$$

Стаття 5. Нарахування на заробітну плату

Згідно законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) становить 22 % від фонду оплати праці.

$$\text{НЗП} = 3483,27 \cdot 0,22 = 766,32 \text{ грн.}$$

Стаття 6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання і експлуатацію обладнання відносяться тільки на ту продукцію, яка виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання і експлуатацію устаткування за видами продукції відбувається за допомогою бази розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги продукції в структурі виробництва), яка прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію обладнання їх розмір приймаємо на рівні 70% від суми основної заробітної плати робітників.

$$\text{УЕО} = 1786,29 \cdot 0,7 = 1250,40$$

Стаття 7. Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати кожного цеху включаються до собівартості продукції, що виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

$$\text{ЗВ} = 1786,29 \cdot 0,7 = 1250,40$$

Стаття 8. Розрахунок адміністративних витрат

Адміністративні витрати включають загальні комерційні витрати на обслуговування та управління підприємством:

— витрати, пов'язані з управлінням підприємством (винагорода та витрати на матеріально-технічне забезпечення керівного персоналу підприємства, придбання літератури, оплата відряджень, участь у семінарах, придбання ліцензій тощо);

— витрати на утримання та обслуговування основних засобів та інших матеріальних основних фондів (вартість палива, енергоносіїв, оплата праці працівників служби, амортизаційні відрахування, витрати на пожежу та охорону тощо), які мають загальне призначення;

— витрати на утримання виробничого процесу;

						Арк.
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

— витрати, пов'язані з професійною підготовкою чи перепідготовкою працівників апарату управління;

— Інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

$$AB=70481,61 \cdot 0,1=7048,16$$

Стаття 9. Розрахунок витрат на збут

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення, вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 9% від виробничої собівартості.

$$B3=70481,61 \cdot 0,09=6343,34$$

Табл. 17.4 – Планова калькуляція 1 т цукерок «Молочна легкість» на 2021 рік

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1т,грн.
1	Сировина та пакувальні матеріали	61575,96
2	Електроенергія та водозабезпечення	2155,26
3	Основна заробітна плата	1786,29
4	Додаткова заробітна плата	1696,98
5	Нарахування на заробітну плату	766,32
6	Утримання та експлуатація устаткування	1250,40
7	Загальновиробничі витрати	1250,40
8	Виробнича собівартість	70481,61
9	Адміністративні витрати	7048,16
10	Витрати на збут	6343,34
	Повні витрати	83873,11

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

$$Ц = BC + Va + B3 + П \quad (17.2)$$

де: Ц — ціна;

BC — виробнича собівартість продукції;

Va — адміністративні витрати;

B3 — витрати на збут;

П — сума прибутку;

$$Ц=70481,61+7048,16+6343,34+8387,31=92260,42 \text{ грн.}$$

					Арк.
					147
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Суму прибутку визначають за формулою

$$\Pi = \frac{P \times (BC + Ba + Bз)}{100} \quad (17.3)$$

де P — рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$\Pi = 10 * 83873,11 / 100 = 8387,31$$

Витрати на 1 грн. продукції, грн.:

$$V_{1\text{грн}} = \text{Повні витрати} / \text{Ц} \quad (17.4)$$

$$V_{1\text{грн}} = 83873,11 / 92260,42 = 0,91 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%

$$\text{ПДВ} = \text{Ц} * 0,2 = 92260,42 * 0,2 = 18452,08 \text{ грн}$$

Відпускна ціна підприємства складає

$$\text{ВЦ} = \text{Ц} + \text{ПДВ} = 92260,42 + 18452,08 = 110712,5 \text{ грн}$$

Відпускна ціна за 1 кг складає 110,72 грн.

При торгівельній націнці 15%

$$\text{ТЦ} = 110,72 * 1,15 = 127,33 \text{ грн.}$$

Таблиця 17.5 - Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Цукерки «Молочна легкість»
1.	Виробнича собівартість	70481,61
2.	Адміністративні витрати	7048,16
3.	Витрати на збут	6343,34
4.	Повні витрати	83873,11
5.	Рентабельність, %	10
6.	Прибуток	8387,31
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	92260,42
8.	ПДВ (при ставці податку 20%)	18452,08
9.	Відпускна ціна	110712,5
10.	Відпускна ціна за 1 шт., грн.	110,72
11.	Торгівельна націнка, %	15
12.	Роздрібна ціна 1 кг виробу	127,33

Висновок: Під час виконання даної роботи були проведені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни цукерок «Молочна легкість»

Проаналізувавши український ринок помадних цукерок було встановлено, що середня ціна на цей продукт становить 95 -145 гривень/кг. Згідно наших розрахунків роздрібна ціна цукерок «Молочна легкість» становить 127,33 грн, що дозволяє припустити їх високу конкурентоспроможність завдяки наявності більш високих фізіологічних впливів на організм людини з відповідно низьких цін.

						Арк.
						149
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури:

1. Румянцева, В.В. Технология кондитерского производства: / В.В. Румянцева. – Орел: Орел ГТУ, 2009. –141 с.
2. Полумбрик М.О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини : підруч./ М.О. Полумбрик .-К.:Академперіодика,2011.-486 с
3. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів:лабораторний практикум/ А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос,2015.- 632 с.
4. Хейкер Д.М., Зевин Л.С. Рентгеновская дифрактометрия / Д.М. Хейкер, Л.С. Зевин – М.:«Мир», 1985 г.- 365 с./Рамазанова Г.М Исследование структуры кристаллов рентгеновскими лучами / Открытый урок. Режим доступа: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/417892/>
5. Грег, С. Адсорбция, удельная поверхность, пористость / С. Грег, К. Синг. – М.: Мир, 1984. – 306 с./ Дубинин, М.М. Адсорбция и пористость / М.М. Дубинин – М.: Наука, 1976. –360 с.
6. Конфеты / М. М. Истомина, Т. А. Соколовская, М. А. Талейсник и др. — М. : Пищ. пром-сть, 1979. — 293 с.
7. Діагностика сектору кондитерських виробів [Електронний ресурс]. - Режим доступа : www.bizpro.org.ua
8. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов –2-е изд.,разшир. и дополн.- СПб.: ГИОРД, 2005.-412с
9. Украина: реформа контроля над безопасностью пищевых продуктов [Электронный ресурс] / А. Гагарина. – Режим доступа : ukrprod.dp.ua
10. Мир продуктов октябрь 2019. Перспективы использования полидекстрозы в технологии помадных конфет; Е.А. Кохан, доцент, О.С. Онофрийчук, аспирант, М.А. Польских, магистрант,Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина
11. Дорохович А.М. Цукри, оцінка їх якості та використання при виробництві кондитерських виробів спеціального призначення/ А.М. Дорохович, О.О. Кохан// Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного Університету харчових технологій. – К.: НУХТ, 2014. – с.

						Арк.
						150
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Можливості зниження калорійності помадних цукерок за рахунок використання полідекстрази О.С. Онофрійчук, М.А Польських, Л.О. Опалінська, О.О. Кохан; НУХТ, Київ, Україна

13. Пищевые ингредиенты XXI века. Полидекстроза – многофункциональный углевод для создания низкокалорийных и обогащенных продуктов. Обзор свойств на прмере Litesse® - ингредиента Danisco Sweeteners. О.Г. Шубина

14. Якість та безпечність соусів підвищеної харчової цінності. А.Антоненко. Проблеми безпечності товарів. 2014р. / Режим доступу: <http://tr.knute.edu.ua/files/2014/17/20.pdf> .

15. Полидекстроза Применение и рекомендуемые количества для введения в продукты ООО «ВИРУД РУС» | www.foodingredients.ru | Режим доступу : <https://wirud.ru/wp-content/uploads/2017/10/article-polydextrose.pdf>

16. Юрчак В. Г. Методи оптимізації процесів виробництва борошняних, кондитерських виробів та харчо концентратів. Методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання контрольної роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології»/ Віра Гаврилівна Юрчак. – Київ: НУХТ, 2019. – 23 с.

17. Методичні рекомендації до виконання магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форми навчання/ В.І. Дробот, А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса, В.Г. Юрчак, А.М. Куц. – К.: НУХТ, 2016. – 40 с.

18. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву цукерок, ірису та шоколаду – К: ЗАТ «Укркондитер», 1997р. – 385с.

19. Гавва, О. О. Удосконалення технологій неглазурованих цукерок з метою подовження терміну їх зберігання : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / НУХТ. - К., 2006. - 20 с.

20. Нутриціологія, дієтологія, проблеми харчування. Використання полідекстрази як функціонального інгредієнту для розробки кисломолочного продукту. Гойко І.Ю., Студзінська М. О., НУХТ., м.Київ

21. Цукерки. Загальні технічні умови: ДСТУ 4135-2014. – [Чинний від 2015 – 01 – 01]. – К. : Держстандарт України, 2015. – 24 с. – (Національний стандарт України)

22. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).

						Арк.
						151
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

23. Патока крохмальна. Технічні умови. ДСТУ 4498:2005. – [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).

24. Масло вершкове. Технічні умови. ДСТУ 4399:2005 – [Чинний від 2006 – 07–01]. – К. : Держстандарт України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України)

25. Коньяки України. Технічні умови. ДСТУ 4700:2006. – [Чинний від 17.10. 2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. – 3 с. - (Національний стандарт України).

26. Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови. ДСТУ 4274:2019 – [Чинний від 01.11. 2020]. – К.: Держстандарт України, 2019. – 19с. - (Національний стандарт України).

27. Методичні вказівки до виконання курсової роботи «Розрахунок собівартості продукції на підприємствах хлібопекарської промисловості» для студентів спеціальності 6.091701 денної та заочної форми навчання/ Т.Л Мостенська , М.П. Сичевський, Т.В. Рибачук-Ярова, Т.М. Крупська.-К.: НУХТ,2008. – 25с.

28. Ингредиенты для пищевой промышленности ООО "АРОМА ФУД". Полидекстроза - пребиотик, растворимые пищевые волокна. [Електронний ресурс] / Ингредиенты для пищевой промышленности ООО "АРОМА ФУД" // 2003-2021 – Режим доступа до ресурсу: <http://aromafood.ru/shop/folder/prebiotik>.

29. Применение полидекстрозы для обогащения сахарного печенья [Електронний ресурс] // «Московский государственный университет пищевых производств» – Режим доступа до ресурсу: <https://refdb.ru/look/2299805-p2.html>.

30. Цукор: користь і шкода, склад, скільки цукру можна вживати в день. [Електронний ресурс] // Woman`s World / Жіночий журнал. – 2021. – Режим доступа до ресурсу: <https://w2w.com.ua/cykor-korist-i-shkoda-sklad-skilki-cykry-mojna-vjivati-v-den/>.

31. Глюкоза, фруктоза, цукор пісок і інвертний цукор [Електронний ресурс] // Baker group.. – 2018. – Режим доступа до ресурсу: <https://uk.baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/raw-materials-and-ingredients/7999-glucose-fructose-sugar-and-invert-sugar-ck.html>.

32. 8 лікувальних властивостей коньяку [Електронний ресурс] // Центр Сімейної Медицини.– 2017. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.centrmed.com/info/blog/37178/>.

33. Скурихина И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро - и микро - элементов, органических кислот и углеводов [Електронний ресурс] / Скурихина

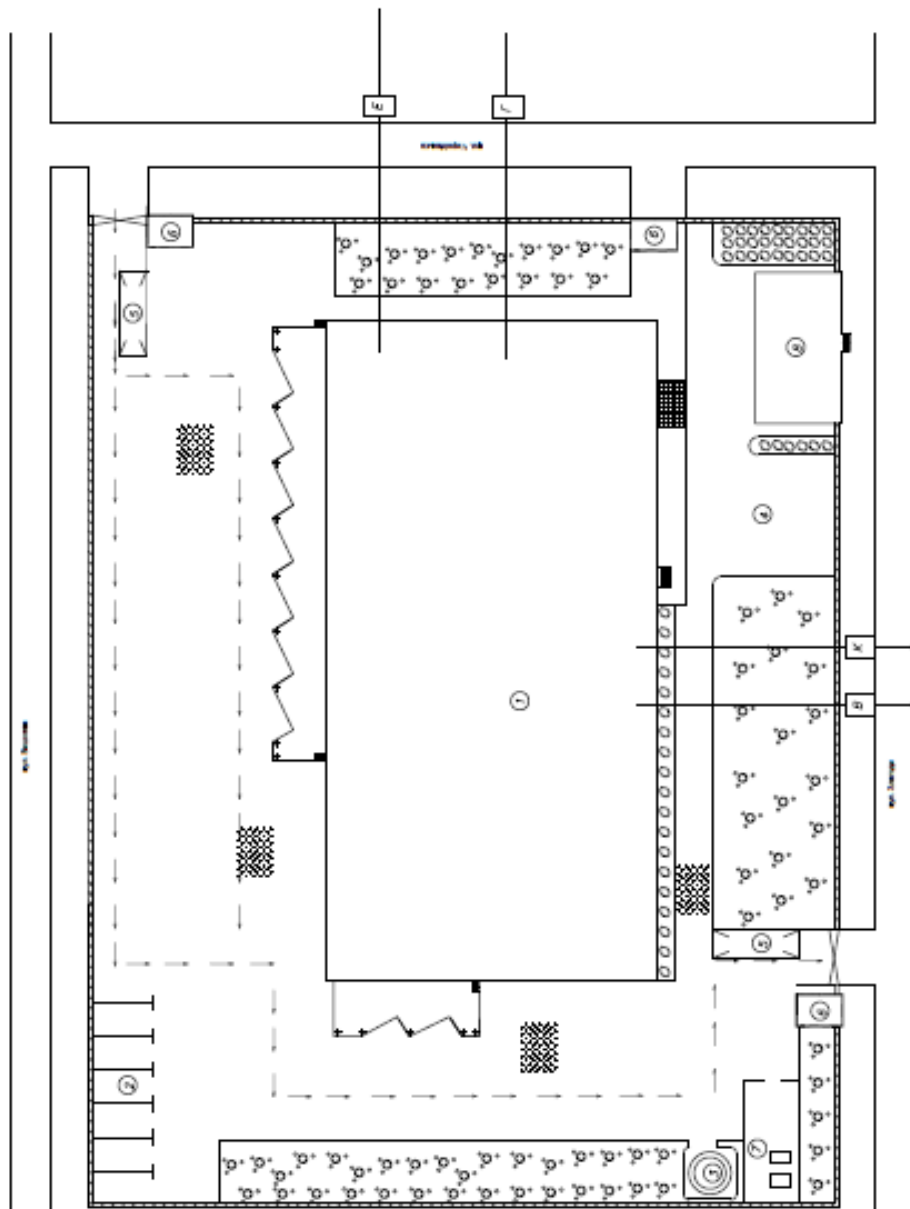
					Арк.
					152
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

И.М. и проф., д-ра мед. наук Волгарева М.Н. — 2-е изд., перераб. и доп // Агропромиздат. — 1987. — Режим доступа до ресурсу: <https://www.twirpx.com/file/37396/>.

34. Собівартість продукції [Електронний ресурс]. — 2019. — Режим доступа до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.

35. Форми та системи оплати праці [Електронний ресурс] // Вороная Наталія, податкові експерти Білова Наталя, Чернишова Наталія. — 2016. — Режим доступа до ресурсу: <https://i.factor.ua/ukr/journals/nibu/2016/june/issue-50/article-18968.html>.

						Арк.
						153
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



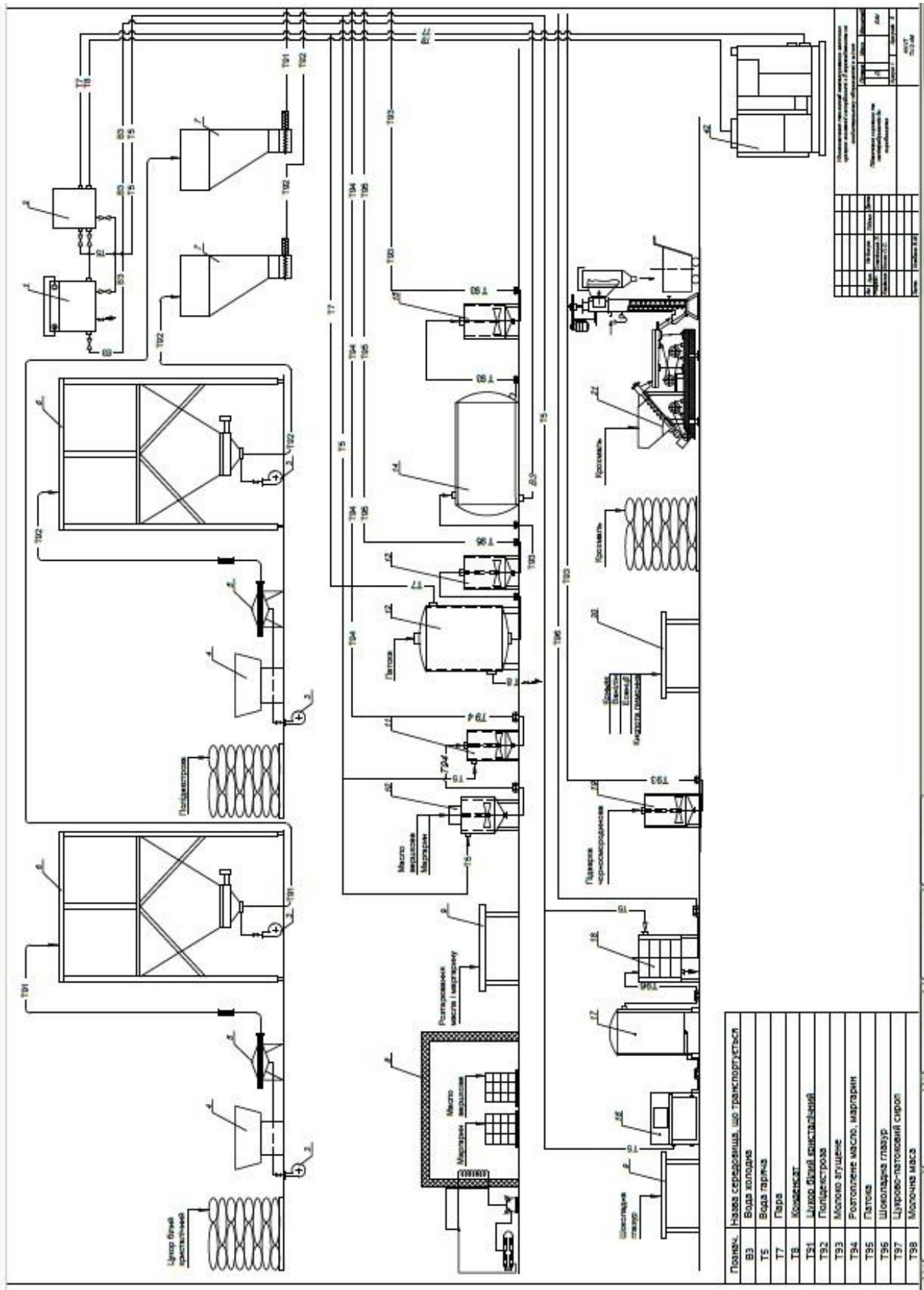
Умовні позначення

- | | | | |
|--|---------------------|--|---------------|
| | Дорожні приміщення | | Газова мережа |
| | Сторож | | Електромережа |
| | Ворота | | Водяна мережа |
| | Кущі | | Каналізація |
| | Дерева | | |
| | Рух автомобіля | | |
| | Тротуар | | |
| | Асфальтові покриття | | |

№ п/п	Назва
1	Підприємство проєктування
2	Архітектор
3	Позаштатний інженер
4	Зона відпочинку
5	Автопарк
6	Прозора
7	Світлина
8	Адміністративна будівля

Проектно-конструкторське бюро "Інженерні рішення" (Підприємство проєктування)	
Сфера діяльності: архітектура / інженерні рішення	
№ документа	№ 100
Дата	2023.10.27
Лист	1
Всього	1
Арх. №	100
Дата	2023.10.27
Лист	1
Всього	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



№	Вид	Відомості	№	Вид	Відомості
1	Лист	№ 1	1	Лист	№ 1
2	Лист	№ 2	2	Лист	№ 2
3	Лист	№ 3	3	Лист	№ 3
4	Лист	№ 4	4	Лист	№ 4
5	Лист	№ 5	5	Лист	№ 5
6	Лист	№ 6	6	Лист	№ 6
7	Лист	№ 7	7	Лист	№ 7
8	Лист	№ 8	8	Лист	№ 8
9	Лист	№ 9	9	Лист	№ 9
10	Лист	№ 10	10	Лист	№ 10

Познач.	Назва сировини, що транспортується
B3	Вода холодна
T5	Вода гаряча
T7	Гаря
T8	Козинський
T81	Цілюючий концентрат
T82	Поліакрилат
T83	Молоко згущене
T84	Розтоплене масло, маргарин
T85	Патоза
T86	Шкварене масло
T87	Цукрово-патоловий сирок
T88	Молочна маса

Код	Наименование	Млн	Проценты
1	Всего расходов	1	
2	Всего поступлений	1	
3	Субсидии	1	
4	Субвенции	1	
5	Прочие поступления	1	
6	Сотрудники	1	
7	Всего расходов на оплату труда	1	
8	Сотрудники	1	
9	Сотрудники	1	
10	Сотрудники	1	
11	Сотрудники	1	
12	Сотрудники	1	
13	Сотрудники	1	
14	Сотрудники	1	
15	Сотрудники	1	
16	Сотрудники	1	
17	Сотрудники	1	
18	Сотрудники	1	
19	Сотрудники	1	
20	Сотрудники	1	
21	Сотрудники	1	
22	Сотрудники	1	
23	Сотрудники	1	
24	Сотрудники	1	
25	Сотрудники	1	
26	Сотрудники	1	
27	Сотрудники	1	
28	Сотрудники	1	
29	Сотрудники	1	
30	Сотрудники	1	
31	Сотрудники	1	
32	Сотрудники	1	
33	Сотрудники	1	
34	Сотрудники	1	
35	Сотрудники	1	
36	Сотрудники	1	
37	Сотрудники	1	
38	Сотрудники	1	
39	Сотрудники	1	
40	Сотрудники	1	
41	Сотрудники	1	
42	Сотрудники	1	
43	Сотрудники	1	
44	Сотрудники	1	
45	Сотрудники	1	
46	Сотрудники	1	
47	Сотрудники	1	
48	Сотрудники	1	
49	Сотрудники	1	
50	Сотрудники	1	
51	Сотрудники	1	
52	Сотрудники	1	
53	Сотрудники	1	
54	Сотрудники	1	
55	Сотрудники	1	
56	Сотрудники	1	
57	Сотрудники	1	
58	Сотрудники	1	
59	Сотрудники	1	
60	Сотрудники	1	
61	Сотрудники	1	
62	Сотрудники	1	
63	Сотрудники	1	
64	Сотрудники	1	
65	Сотрудники	1	
66	Сотрудники	1	
67	Сотрудники	1	
68	Сотрудники	1	
69	Сотрудники	1	
70	Сотрудники	1	
71	Сотрудники	1	
72	Сотрудники	1	
73	Сотрудники	1	
74	Сотрудники	1	
75	Сотрудники	1	
76	Сотрудники	1	
77	Сотрудники	1	
78	Сотрудники	1	
79	Сотрудники	1	
80	Сотрудники	1	
81	Сотрудники	1	
82	Сотрудники	1	
83	Сотрудники	1	
84	Сотрудники	1	
85	Сотрудники	1	
86	Сотрудники	1	
87	Сотрудники	1	
88	Сотрудники	1	
89	Сотрудники	1	
90	Сотрудники	1	
91	Сотрудники	1	
92	Сотрудники	1	
93	Сотрудники	1	
94	Сотрудники	1	
95	Сотрудники	1	
96	Сотрудники	1	
97	Сотрудники	1	
98	Сотрудники	1	
99	Сотрудники	1	
100	Сотрудники	1	

				Федеральное государственное учреждение «Федеральный центр охраны окружающей среды и биологического разнообразия»			
№	Договор	№	Дата	№	Дата	№	Дата
1		1		1		1	
2		2		2		2	
3		3		3		3	
4		4		4		4	
5		5		5		5	
6		6		6		6	
7		7		7		7	
8		8		8		8	
9		9		9		9	
10		10		10		10	
11		11		11		11	
12		12		12		12	
13		13		13		13	
14		14		14		14	
15		15		15		15	
16		16		16		16	
17		17		17		17	
18		18		18		18	
19		19		19		19	
20		20		20		20	
21		21		21		21	
22		22		22		22	
23		23		23		23	
24		24		24		24	
25		25		25		25	
26		26		26		26	
27		27		27		27	
28		28		28		28	
29		29		29		29	
30		30		30		30	
31		31		31		31	
32		32		32		32	
33		33		33		33	
34		34		34		34	
35		35		35		35	
36		36		36		36	
37		37		37		37	
38		38		38		38	
39		39		39		39	
40		40		40		40	
41		41		41		41	
42		42		42		42	
43		43		43		43	
44		44		44		44	
45		45		45		45	
46		46		46		46	
47		47		47		47	
48		48		48		48	
49		49		49		49	
50		50		50		50	
51		51		51		51	
52		52		52		52	
53		53		53		53	
54		54		54		54	
55		55		55		55	
56		56		56		56	
57		57		57		57	
58		58		58		58	
59		59		59		59	
60		60		60		60	
61		61		61		61	
62		62		62		62	
63		63		63		63	
64		64		64		64	
65		65		65		65	
66		66		66		66	
67		67		67		67	
68		68		68		68	
69		69		69		69	
70		70		70		70	
71		71		71		71	
72		72		72		72	
73		73		73		73	
74		74		74		74	
75		75		75		75	
76		76		76		76	
77		77		77		77	
78		78		78		78	
79		79		79		79	
80		80		80		80	
81		81		81		81	
82		82		82		82	
83		83		83		83	
84		84		84		84	
85		85		85		85	
86		86		86		86	
87		87		87		87	
88		88		88		88	
89		89		89		89	
90		90		90		90	
91		91		91		91	
92		92		92		92	
93		93		93		93	
94		94		94		94	
95		95		95		95	
96		96		96		96	
97		97		97		97	
98		98		98		98	
99		99		99		99	
100		100		100		100	

ДОДАТКИ

Міністерство освіти і науки України
24-та секція за фаховим напрямом
«Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології»
Наукової ради Міністерства освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**VIII МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**"Наукові проблеми харчових технологій та
промислової біотехнології в контексті
євроінтеграції"**

ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ

5-6 листопада 2019 р.

**Присвячена 135-річчю
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

КИЇВ НУХТ 2019

19. МОЖЛИВОСТІ ЗНИЖЕННЯ КАЛОРИЙНОСТІ ПОМАДНИХ ЦУКЕРОК ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІДЕКСТРОЗИ

О.С.Онофрійчук, М.А. Польських, Л.О. Опалівська, О.О. Котан

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Проблема зниження калорійності харчових продуктів залишається в сучасному світі конче актуальною та нагальною. Сьогодні в харчуванні домінуючою стає тенденція до споживання низькокалорійних харчових продуктів, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними захворювання зустрічаються все частіше. Такі цукровмісні продукти як кондитерські вироби, а саме цукерки, характеризуються як джерело великої кількості легкозасвоюваних вуглеводів. Ця обставина обумовлює необхідність пошуку нових видів сировини для заміни в рецептурах виробів висококалорійних традиційних вуглеводів. Дослідження показують величезну роль харчових волокон в харчуванні людини, зробили їх вельми перспективними інгредієнтами для використання в рецептурах різноманітних продуктів. До групи харчових волокон відносяться в основному речовини вуглеводної природи – резистентні полісахариди та олігосахариди. Предметом наших досліджень виступає одна із таких речовин – це полідекстроза. Полідекстроза (E 1200) - інноваційне харчове волокно, що отримують шляхом синтезу з глюкози або глюкози з додаванням сорбіту (10%) і лимонної кислоти (1%) [1]. Сьогодні полідекстроза завоювала величезну популярність у всьому світі. Вона дозволена до вживання у 20 країнах. Використання полідекстрози дозволяє істотно зменшити енергетичну цінність виробів. Калорійність полідекстрози становить 1 ккал/г, що складає 25 % калорійності традиційного для виробництва кондитерських виробів цукру білого кристалічного. Полідекстроза, подібно до інших олігосахаридів, при її споживанні не викликає карієсу, практично не призводить до росту рівня глюкози крові, має пребіотичний ефект [1]. Всі ці властивості зумовлюють

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

86

**Міжнародна наукова
конференція молодих
учених, аспірантів і
студентів**

**"Наукові здобутки
молоді – вирішенню
проблем харчування
людства у ХХІ
столітті"**

2–3 квітня 2020 р.

Частина 1

Київ НУХТ 2020

Застосування полідекстрази в технології неглазурованих помадних цукерок

Марія Польських, Лілія Опалівська, Оксана Онофрійчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. В сучасному харчуванні людства домінуючою стає тенденція до споживання низькокалорійних харчових продуктів, оскільки надлишкова вага тіла, ожиріння та пов'язані з ними супутні захворювання зустрічаються все частіше. Такі цукровмісні продукти як кондитерські вироби, а саме цукарки, характеризуються як джерело великої кількості легкозасвоєваних вуглеводів. Ця обставина обумовлює необхідність пошуку нових видів сировини для заміни в рецептурах виробів висококалорійних традиційних вуглеводів.

Матеріали і методи. Матеріалом для дослідження стало низькалорійне інноваційне волокно - полідекстроза, що зараз широко використовується в технології харчової продукції зниженої калорійності; неглазуровані помадні цукарки з частковою заміною сахарози на полідекстрозу. Для дослідження якості напівфабрикатів та готових виробів використовувати загальноприйняті органолептичні та фізико-хімічні методи.

Результати. Перспектива дослідження можливості використання полідекстрази в технології помадних цукерок обумовлена фізіологічними властивостями цього інноваційного волокна. Калорійність полідекстрази становить 1 ккал/г, що складає 25 % калорійності традиційного для виробництва кондитерських виробів цукру білого кристалічного. Полідекстроза, подібно до інших олігосахаридів, при її споживанні не викликає кариєсу, практично не призводить до росту рівня глюкози крові, має пребіотичний ефект [1]. Відомий успішний досвід її використання в виробництві борошняних кондитерських виробів, шоколаду та цукристих виробів драгледоподібної консистенції (мармеладу, желейних цукерок). В технології ж помадних цукерок про застосування полідекстрази не знайдено інформації з літературних джерел. Враховуючи той факт, що отримання помадної маси відбувається шляхом самочинної кристалізації сахарози з помадного розчину, було вирішено провести серію досліджень по заміні частини цукру в рецептурі помадних цукерок на полідекстрозу з встановленням можливості зниження їх калорійності зі збереженням дрібнокристалічної структури виробів.

рецептурі помадних цукерок замінювали частину цукру білого кристалічного на полідекстрозу в кількостях від 5 до 25% до рецептурної кількості цукру з перерахунком на сухі речовини. Була встановлена можливість максимальної заміни 20% цукру полідекстрозою без погіршення консистенції помадних цукерок, зразки свіжевиготовлених виробів мали дрібнокристалічну структуру. При збільшенні дозування полідекстрази спостерігалася відсутність процесу кристалізації помадної маси. Також була встановлена необхідність корегування режиму уварювання помадного сиропу, так як зі збільшенням частки полідекстрази потрібно було збільшувати температуру уварювання сиропу. Також встановлено позитивний вплив полідекстрази на гальмування процесу черствіння помадних цукерок з нею в порівнянні з контрольним зразком.

Висновки. Встановлено можливість виготовлення помадних цукерок традиційної консистенції, але зі зниженою калорійністю, за рахунок використання полідекстрази.

Література

Confectionery Science and Technology / Hartel, Richard W., von Elbe, Joachim H., Hofberger, Randy- © Springer International Publishing AG, 2018 – p.536.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор НУХТ



А.І.Українець

«12» грудня 2019 р.

ПОГОДЖЕНО:

Голова СГДК



О.В. Балдинюк

«12» грудня 2019 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

по виробництву
цукерок помадних “Молочна легкість”

ТІ 18 Україна 36858620- *14* -2019

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол № *7* від «12» грудня 2019 р.

Термін введення з «12» грудня 2019 р.

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій. Ця технологічна інструкція не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

Розроблено **Національним університетом харчових технологій**

ПОГОДЖЕНО:

Голова СГДК


О.В. Балдинюк

« 12 »

грудня 2019 р.



РЕЦЕПТУРА

ЦУКЕРКИ ПОМАДНІ «МОЛОЧНА ЛЕГКІСТЬ»

ДСТУ 4135

РЦ 18 Україна 36858620 - 143 - К -2019

Рекомендована до затвердження Спеціалізованою галузевою дегустаційною комісією з оцінки якості кондитерських виробів, харчових концентратів, кави, чаю та напоїв на їх основі Асоціації «УКРКОНДПРОМ»

Протокол № 7 від « 12 » грудня 2019 р.

Термін введення з « 12 » грудня 2019 р.

Виробляється відповідно до Технологічної інструкції «Технологічна інструкція по виробництву помадних цукерок «Молочна легкість» (ТІ 18 Україна 36858620- 14 -2019)

Розроблено **Національним університетом харчових технологій**